

# Hydro Aluminium Sunndal (SLS)

## Grunnundersøkelse Håsøran






**GEOVEST-HAUGLAND**  
RÅDGIVENDE INGENIØRER

Rapport nr. : 2010.027-2

Revisjon nr. : -

Dato : 09.09.2010

|  |  |
|--|--|
| <b>Rapport tittel:</b><br>Hydro Aluminium Sunndal (SLS)<br>Grunnundersøkelse Håsøran | <b>Rapport nr. :</b> 2010.027-2<br><b>Revisjon nr. :</b><br><b>Dato :</b> 09.09.2010 |
|--|--|

|  |   |   |
|--|---|---|
| <b>Utført av:</b><br><br>Henning Tiarks<br>MSc. geol. | <b>Kontrollert av:</b><br><br>Torgeir Døssland<br>Dr. Ing. | <b>Godkjent av:</b><br><br>for Arne Kavli<br>Gruppeleder |
|--|---|---|

|  |                                       |
|--|---------------------------------------|
| <b>Oppdragsgiver:</b><br>Hydro Aluminium Sunndal (SLS) | <b>Referanseperson:</b><br>Erling Rød |
|--|---------------------------------------|

### Sammendrag:

Hydro Aluminium Sunndal (SLS) planlegger å benytte fyllmasser fra veiprosjektet langs Rv 70 ved Oppdølstranda til å fylle opp i utvalgte områder på deltaet ved Håsøran.

Vi har utført en grunnundersøkelse bestående av 36 totalsonderinger og 6 prøveserier. Dette for å kunne vurdere om grunnen er bæredyktig, og om en oppfylling vil føre til vesentlige setninger.

Boringene er avsluttet i løsmasser i 15 m (26 Pos.) og 30 m (10 Pos.) dybde under terreng. Fjell er ikke påtruffet.

Lagringsforholdene i løsmasser kan generaliseres slik:

#### Dybde (m)

0–1 løst sandig, grusig materiale

1–4 middels fast og fast sandig, grusig materiale m. varierende innhold av stein (erosjonshud)

4–20 løst til middels fast materiale, delvis humusholdig

20–30 middels fast og fast materiale.

En moderat oppfylling i 2 – 3 meter høgde vil ikke påvirke stabiliteten i særlig grad, stabiliteten i området vil være god.

På grunn av at det i enkelte deler av området er påvist et visst innhold av organiske materialer i enkelte dybdeintervaller, kan en ikke utelukke at det vil oppstå noe ujevne setninger over det aktuelle oppfyllingsområdet.

Dersom en planlegger å etablere bygg lokalt på fyllingen, bør en vurdere stabilitet, bæreevne og setninger nærmere.

|  |  |
|--|--|
| <b>Stikkord:</b><br>Geoteknikk, grunnundersøkelse, grunnforhold, stabilitet, setning | <b>Posisjon (UTM sone 32)</b><br>N=6949100E=476400 |
|--|--|

**INNHold** **Side**

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| 1. ORIENTERING                | 4 |
| 2. FORMÅL                     | 4 |
| 3. FELT- OG LABORATORIEARBEID | 4 |
| 4. GRUNNFORHOLD               | 4 |
| 5. STABILITET                 | 5 |
| 6. REFERANSER                 | 5 |
| 7. TABELLER                   | 6 |

**TABELLER** **Side**

|   |   |
|---|---|
| Boreposisjoner og boreddybder                       | 6 |
| Opptatte representative prøver og laboratoriearbeid | 7 |

**VEDLEGG**

| Innhold                                 | Vedl. |
|---|-------|
| Geotekniske tegninger, plan og profiler | A     |
| Borprofil – Totalsondering              | B     |

**TEGNINGER**

| Innhold          | Måle-<br>stokk | Format | Tegn<br>nr. |
|------------------|----------------|--------|-------------|
| Boreplan         | 1:2500         | A3     | 201         |
| Posisjon 8 - 10  | 1:200          | A3     | 202         |
| Posisjon 11 - 13 | 1:200          | A3     | 203         |
| Posisjon 14 -16  | 1:200          | A3     | 204         |
| Posisjon 17 - 19 | 1:200          | A3     | 205         |
| Posisjon 20 – 22 | 1:200          | A3     | 206         |
| Posisjon 23 – 25 | 1:200          | A3     | 207         |
| Posisjon 26 – 28 | 1:200          | A3     | 208         |
| Posisjon 29 – 31 | 1:200          | A3     | 209         |
| Posisjon 32 – 34 | 1:200          | A3     | 210         |
| Posisjon 35 – 37 | 1:200          | A3     | 211         |
| Posisjon 38 – 40 | 1:200          | A3     | 212         |
| Posisjon 41 – 43 | 1:200          | A3     | 213         |
| Kornfordeling    | -              | A3     | 214         |

## 1. ORIENTERING

Hydro Aluminium Sunndal (SLS) planlegger å benytte fyllmasser fra veiprojektet langs Rv 70 ved Oppdølstranda til å fylle opp i utvalgte områder på deltaet ved Håsøran. Aktuell oppfyllingshøyde er antatt å bli på 2 - 3 m.

Vi er engasjert som geoteknisk rådgiver for prosjektet, og har i den sammenheng utført grunnundersøkelser i utfyllingsområdet.

## 2. FORMÅL

Feltarbeidet skal sammen med laboratorieanalysene gi grunnlag for å vurdere om Håsøranområdet er egnet for deponering av masser.

Hensikten med denne rapporten er å

- presentere resultatene fra felt- og laboratoriearbeidet
- beskrive grunnforholdene
- vurdere stabilitet og setninger ved utfylling

## 3. FELT- OG LABORATORIEARBEID

Feltarbeidet er utført i uke 30 og 33 av vårt boremannskap.

Boringene er utført med Geotech 605D grunnboringstraktor.

Framgangsmåten ved borearbeidet er i samsvar med standard slik det er beskrevet i Ref. 1 og Ref. 2.

For boreposisjon 8-15 er posisjon og høyde innmålt med CPOS-korrigert GPS av våre grunnborere. For de resterende posisjonene (16-43) var GPS-måling umulig på grunn av dårlige signalforhold, og koordinatene ble derfor bestemt fra kartet ved hjelp av krysspeiling i forhold til høyspentmastene i området.

Laboratoriearbeidet er utført i uke 34. En oversikt over prøver tatt opp i felten og utført laboratoriearbeid er vist i Tabell 2.

Laboratoriearbeidet er utført i samsvar med retningslinjer gitt i Ref. 3.

## 4. GRUNNFORHOLD

Resultatene fra felt- og laboratoriearbeidet er vist i boreplan i Tegning nr 201 og som enkeltboringer i Tegning nr 202 til 214.

Tegningsforklaringer er vist i Vedlegg A og B.

Det vises spesielt til Tegning nr 203, 204, 205, 209, 211 og 212 for presentasjon av laboratorieresultater. Korngraderingskurver er framstilt i Tegning nr 214.

Undersøkellesområde Håsøran ligger på et felles fjorddelta avsatt av Driva og Litjedalselva. Deltaet er oppbygd av vekslende lag av sand med varierende innhold av silt, grus og stein.

Boreplanen viser at det ikke er boret til fjell i noen av posisjonene. De dypeste boringene er avsluttet i løsmasser ved 30 meters dybde under terreng.

Borerresultatene tyder på heterogene lagringsforhold i sedimentene. Dette skyldes tidligere svingninger i elvemunningene av Driva og Litjedalselva. Det er ikke mulig å påvise noen klar korrelasjon mellom boremotstanden ved totalsonderingene og jordartene som er påvist ved prøveseriene. Dermed kan vi heller ikke skille ut noen tydelig gjennomgående lagdeling i sedimentene, men ut fra boremotstanden kan lagringsforholdene i undergrunnen generaliseres slik:

| Dybde (m) |  |
|-----------|--|
| 0 – 1     | Løst sandig, grusig materiale  |
| 1 – 4     | Middels fast og fast sandig, grusig materiale med varierende innhold av stein (utvasket erosjonshud fra elvebunn). |
| 4 – 20    | Løst til middels fast materiale, delvis humusholdig  |
| 20 – 30   | Middels fast og fast materiale.  |

I enkelte posisjoner er det tegn på at massene kan bli noe mer finkornet mot dybden (Pos. 11, 18, 31, 40), men i 9 av de 10 dype boringene er det påvist en markert overgang til betydelig fastere og trolig mer grus- og steinholdige masser i dybder på 14 – 28 m under terreng.

Ved Posisjon 11 (10 – 12 m) og 31 (4 – 5 m) er det registrert innslag av humus i løsmassene. Glødetapsmåling viser at organisk innhold ligger mellom 1,4% og 2,7%, som har relativt liten betydning for styrke/bæreevne, men kan ha betydning for setningsegenskapene. Men selv om undersøkelsen ikke har påvist det, kan det i slike deltaavsetninger også forventes lag med høyere organisk innhold.

Vi vil for øvrig framheve at informasjonen fra felt- og laboratoriearbeidet er gyldig for hver enkelt undersøkelsesposisjon. Avvik i grunnforholdene i områdene mellom de undersøkte posisjonene kan således ikke utelukkes, og resultatene må derfor ikke benyttes ukritisk.

## 5. STABILITET

Grunnforholdene i hele undersøkelsesområdet kan vurderes samlet, da dannelsesmåten av sedimentene er lik. Det er ikke mulig å skille ut arealer med grunnforhold som skiller seg tydelig fra det generelle bildet som er beskrevet i kapittel 4. Massene består av såkalte friksjonsjordarter, og har stort sett løs til middels fast og fast lagring.

Vi har ikke påtruffet noen gjennomgående svake eller bløte lag som kan virke som glideflate og redusere stabiliteten. Etter en moderat oppfylling med 2 til 3 m (til kote +3,5) vil stabiliteten i området fremdeles være god.

Massene som inneholder humus vil ikke ha noen dramatisk innvirkning på stabiliteten, men de vil påvirke setningsforløpet i grunnen under den fyllingen en ønsker å etablere. Dette vil i praksis si at det kan oppstå ujevne setninger over området, selv om tilleggsbelastningen er relativt jevn.

Vi har ikke beregnet setninger for oppfyllingen, men det vil være en fordel om fyllmassene blir liggende i en lengst mulig periode før det

etableres bygninger eller andre installasjoner på det oppfylte området.

Vi har heller ikke vurdert stabilitet av fyllingen med store laster på, f. eks. fra bygg på fyllingen. Dersom en planlegger en slik utnytting av området, bør en vurdere stabilitet, bæreevne og setninger nærmere for de aktuelle belastningene.

## 6. REFERANSER

- Ref. 1 Statens vegvesen (1997): Feltundersøkelser. Håndbok – 015.
- Ref. 2 Norsk Geoteknisk Forening (1994): Veiledning for utførelse av totalsondering.
- Ref. 3 Statens vegvesen (1997): Laboratorieundersøkelser. Håndbok – 014.
- Ref. 4 Statens vegvesen (2006): Geoteknikk i vegbygging. Håndbok – 016.
- Ref. 5 Follestad, B.A. & Henningsen, T., (1984): Sunndalsøra, kvartærgeologisk kart 1420 III – M 1:50.000. Norges geologiske undersøkelse.

## 7. TABELLER

Tabell 1 Boreposisjoner og boredybder

| Posisjon/ID | Koordinater terrengpunkt |        |      | Type    | Bordybde løsmasser (m) | Kote fjell |
|-------------|--------------------------|--------|------|---------|------------------------|------------|
|             | UTM/EUREF89              |        |      |         |                        |            |
|             | X                        | Y      | Z    |         |                        |            |
| 8           | 6948753                  | 475986 | 1,77 | TOT     | 30                     | -          |
| 9           | 6948715                  | 476012 | 1,18 | TOT     | 15                     | -          |
| 10          | 6948746                  | 476064 | 0,97 | TOT     | 15                     | -          |
| 11          | 6948782                  | 476033 | 1,19 | TOT, PT | 15                     | -          |
| 12          | 6948801                  | 476107 | 1,00 | TOT     | 30                     | -          |
| 13          | 6948814                  | 476177 | 1,15 | TOT     | 15                     | -          |
| 14          | 6948864                  | 476147 | 0,98 | TOT     | 15                     | -          |
| 15          | 6948873                  | 476263 | 1,46 | TOT     | 15                     | -          |
| 16          | 6948921                  | 476219 | 1,5  | TOT, PT | 30                     | -          |
| 17          | 6948998                  | 476167 | 1,0  | TOT     | 15                     | -          |
| 18          | 6949054                  | 476198 | 1,5  | TOT, PT | 15                     | -          |
| 19          | 6948969                  | 476263 | 1,5  | TOT     | 15                     | -          |
| 20          | 6948919                  | 476288 | 1,2  | TOT     | 15                     | -          |
| 21          | 6948869                  | 476303 | 1,2  | TOT     | 15                     | -          |
| 22          | 6948916                  | 476341 | 1,2  | TOT     | 30                     | -          |
| 23          | 6949000                  | 476290 | 1,5  | TOT     | 15                     | -          |
| 24          | 6949046                  | 476269 | 1,5  | TOT     | 15                     | -          |
| 25          | 6948971                  | 476371 | 2,0  | TOT     | 15                     | -          |
| 26          | 6949048                  | 476395 | 1,5  | TOT     | 30                     | -          |
| 27          | 6949132                  | 476339 | 1,5  | TOT     | 15                     | -          |
| 28          | 6949060                  | 476469 | 2,0  | TOT     | 15                     | -          |
| 29          | 6949116                  | 476483 | 1,5  | TOT     | 15                     | -          |
| 30          | 6949169                  | 476433 | 1,9  | TOT     | 15                     | -          |
| 31          | 6949212                  | 476398 | 1,2  | TOT, PT | 30                     | -          |
| 32          | 6949246                  | 476481 | 1,5  | TOT     | 15                     | -          |
| 33          | 6949216                  | 476515 | 1,5  | TOT     | 15                     | -          |
| 34          | 6949175                  | 476553 | 1,5  | TOT     | 30                     | -          |
| 35          | 6949148                  | 476593 | 1,5  | TOT     | 15                     | -          |
| 36          | 6949098                  | 476634 | 2,0  | TOT, PT | 15                     | -          |
| 37          | 6949227                  | 476692 | 1,5  | TOT     | 30                     | -          |
| 38          | 6949161                  | 476726 | 2,0  | TOT     | 15                     | -          |
| 39          | 6949226                  | 476819 | 2,0  | TOT     | 15                     | -          |
| 40          | 6949297                  | 476763 | 2,5  | TOT, PT | 30                     | -          |
| 41          | 6949369                  | 476870 | 1,0  | TOT     | 15                     | -          |
| 42          | 6949295                  | 476918 | 1,0  | TOT     | 15                     | -          |
| 43          | 6949382                  | 476948 | 1,5  | TOT     | 30                     | -          |

Tabell 2 Opptatte representative prøver og laboratoriearbeid

| Hull | Dybde (m) | Analyse metode | Klassifisering, visuell | Klassifisering, korngradering | Vanninnhold % | Telefaregruppe | Glødetap % |
|------|-----------|----------------|-------------------------|-------------------------------|---------------|----------------|------------|
| 11   | 0.0-1.0   | W              | Sand                    |                               | 10.4          |                |            |
|      | 1.0-2.0   | W              | Sand Grus               |                               | 19.7          |                |            |
|      | 2.0-3.0   | W              | Grus Sand               |                               | 13.2          |                |            |
|      | 3.0-4.0   | H              | Sand Grus               | Grusig Sand                   | 19.5          | T2             |            |
|      | 4.0-5.0   | W              | Sand Grus               |                               | 17.3          |                |            |
|      | 5.0-6.0   | W              | Sand Grus               |                               | 17.2          |                |            |
|      | 10.0-12.0 | H - GI         | Sand Humus Glimmer      | Sand                          | 32.5          | T2             | 1.4        |
| 16   | 0.0-1.0   | W              | Sand Grus               |                               | 6.1           |                |            |
|      | 1.0-2.0   | W              | Grus                    |                               | 9.3           |                |            |
|      | 2.0-3.0   | W              | Grus                    |                               | 9.6           |                |            |
|      | 3.0-4.0   | H              | Sand Grus               | Sandig Grusig Matr.           | 20.0          | T2             |            |
|      | 4.0-5.0   | W              | Grus Sand               |                               | 16.7          |                |            |
|      | 8.0-10.0  | W              | Sand Grus Silt          |                               | 39.0          |                |            |
|      | 18.0-20.0 | H              | Sand Grus               | Sand                          | 21.7          | T2             |            |
| 18   | 0.0-1.0   | H              | Sand Grus               | Sand                          | 8.2           | T2             |            |
|      | 1.0-2.0   | W              | Grus Sand               |                               | 7.6           |                |            |
|      | 2.0-3.0   | H              | Grus Sand               | Grusig Sandig Matr.           | 7.3           | T1             |            |
|      | 3.0-4.0   | W              | Grus Sand               |                               | 9.0           |                |            |
|      | 4.0-5.0   | W              | Grus Sand               |                               | 12.1          |                |            |
|      | 7.0-9.0   | H              | Sand Grus               | Grusig Sand                   | 24.1          | T1             |            |
|      | 12.0-14.0 | H              | Grus Sand               | Grusig Sandig Matr.           | 19.9          | T1             |            |
| 31   | 0.0-1.0   | W              | Grus Sand               |                               | 2.2           |                |            |
|      | 1.0-2.0   | H              | Grus Sand               | Grusig sandig Matr.           | 8.9           | T2             |            |
|      | 2.0-3.0   | W              | Grus                    |                               | 8.0           |                |            |
|      | 3.0-4.0   | W              | Sand Grus               |                               | 22.1          |                |            |
|      | 4.0-5.0   | H - GI         | Sand Humus              | Sand                          | 29.5          | T2             | 2.7        |
|      | 5.0-6.0   | W              | Grus Sand               |                               | 18.8          |                |            |

| Hull | Dybde (m) | Analyse metode | Klassifisering, visuell | Klassifisering, korngredning | Vanninnhold % | Telegruppe | Glødetap |
|------|-----------|----------------|-------------------------|------------------------------|---------------|------------|----------|
| 36   | 0.0-1.0   | W              | Sand                    |                              | 10.4          |            |          |
|      | 1.0-2.0   | H              | Grus Sand               | Sandig Grusig Matr.          | 15.5          | T1         |          |
|      | 2.0-3.0   | W              | Sand Grus               |                              | 21.3          |            |          |
|      | 3.0-4.0   | W              | Grus Sand               |                              | 14.4          |            |          |
|      | 4.0-5.0   | W              | Grus Sand               |                              | 11.7          |            |          |
|      | 5.0-6.0   | W              | Grus Sand               |                              | 13.2          |            |          |
|      | 8.0-10.0  | H              | Sand Silt               | Siltig Sand                  | 23.8          | T2         |          |
| 40   | 0.4-1.0   | W              | Sand Grus               |                              | 2.3           |            |          |
|      | 1.0-2.0   | W              | Grus Sand               |                              | 10.5          |            |          |
|      | 2.0-3.0   | H              | Grus Sand               | Grusig Sandig Matr.          | 10.0          | T1         |          |
|      | 3.0-4.0   | W              | Grus Sand               |                              | 8.0           |            |          |
|      | 4.0-5.0   | W              | Grus Sand               |                              | 8.6           |            |          |
|      | 8.0-10.0  | H              | Grus Sand               | Grusig Sandig Matr.          | 12.4          | T2         |          |
|      | 13.0-15.0 | H              | Sand Silt               | Siltig Sand                  | 24.8          | T2         |          |

Type – forkortinger: W = Rutineundersøkelse H = Hydrometeranalyse Gl = glødetap

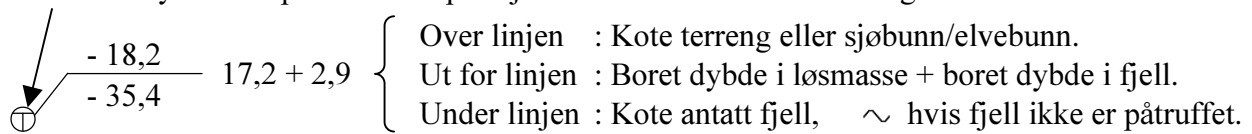
- \* Klassifisering med korngredning har korrekt definisjon på løsmassene mtp. det prosentvise forholdet mellom de ulike fraksjonene, visuell klassifisering er således bare veiledende. Korngredningsanalyse tar ikke hensyn til innholdet av humus eller skjell, derfor er begge klassifiseringer vist.



# PLAN

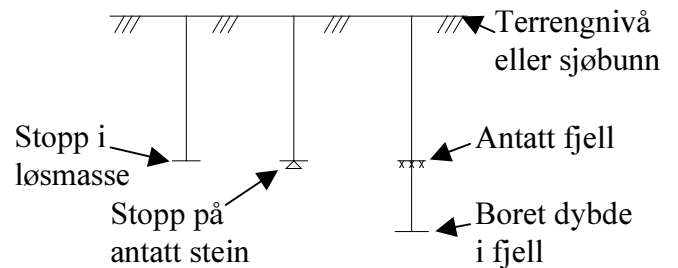
- |                        |                    |                                   |
|------------------------|--------------------|-----------------------------------|
| ○ Enkel sondering      | ● Dreiesondering   | ◊ Dreietrykksondering             |
| ⊗ Fjellkontrollboring  | ⊕ Totalsondering   | ▽ Trykksondering                  |
| + Vinge-boring         | ▼ Ramsondering     | ⊖ Standard Penetration Test (SPT) |
| □ Prøvegrop            | ⊙ Prøveserie       | ⊞ Prøvegrop med prøveserie        |
| ☉ Vannprøver           | ⊖ Vannstandsmåling | ⊖ Poretrykksmåling                |
| ⊗ Permeabilitetsmåling | ⊞ Prøvebelastning  | ■ Setningsmåling                  |
| ⊖ Elektrisk sondering  | ^^ Fjell i dagen   |                                   |

Metodesymbol er plassert i borposisjon. Evt. flere utførte sonderinger er markert ved siden av.

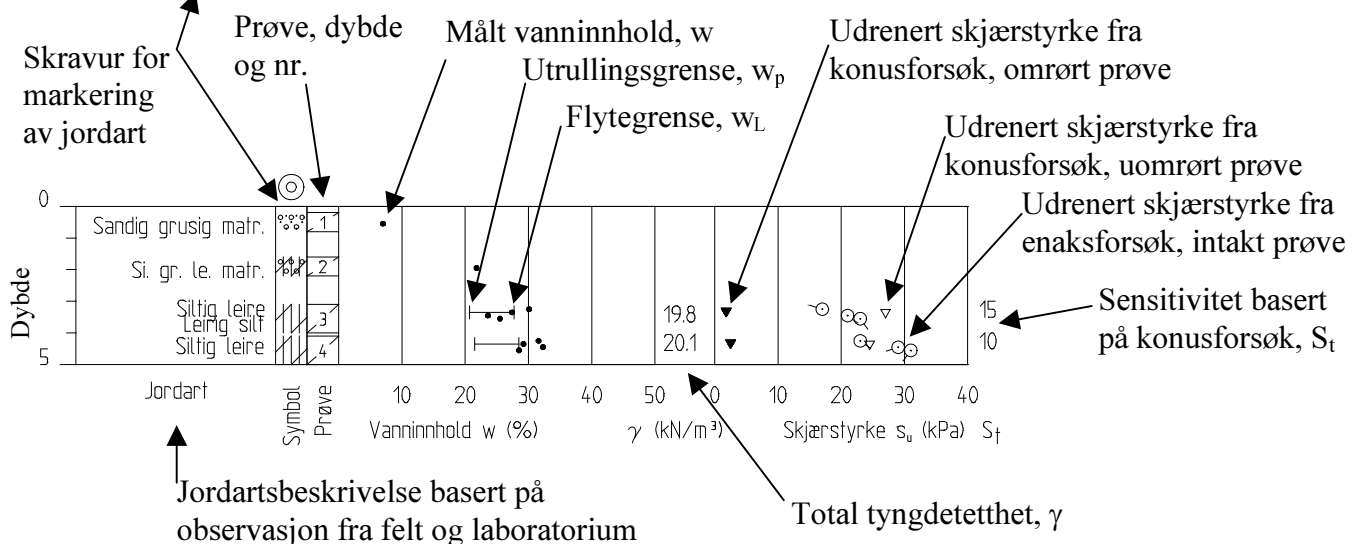


# PROFILER

- |                       |           |   |                                    |
|-----------------------|-----------|---|------------------------------------|
| Enaksialt trykkforsøk | ( $s_u$ ) |   | ( ) = aksial deformasjon ved brudd |
| Torsjonsvinge         | ( $s_u$ ) | * |                                    |
| Penetrometer          | ( $s_u$ ) | □ |                                    |



- |  |           |  |       |  |         |  |                   |  |                   |  |        |  |             |  |               |
|--|-----------|--|-------|--|---------|--|-------------------|--|-------------------|--|--------|--|-------------|--|---------------|
|  | Leire     |  | Silt  |  | Sand    |  | Grus              |  | Stein             |  | Blokk  |  | Moreneleire |  | Grusig morene |
|  | Fyllmasse |  | Fjell |  | Matjord |  | Torv/planterester |  | Trerester/sagflis |  | Skjell |  | Gytje/dye   |  |               |



## Prosedyrer og presentasjon

## Geotekniske tegninger, plan og profiler

**GEOVEST-HAUGLAND**  
RÅDGIVENDE INGENIØRER Ø

|           |         |
|-----------|---------|
| MÅLESTOKK | DATO    |
| M =       |         |
| RAPPORT   | VEDLEGG |
|           | A       |

|                      |                                 |
|----------------------|---------------------------------|
| UTFØRT<br>Arne Kavli | KONTROLLERT<br>Torgeir Døssland |
|----------------------|---------------------------------|

Utstyr: Ø 57 mm butt borekrone med tilbakeslagsventil.  
Ø 44 mm borestenger.

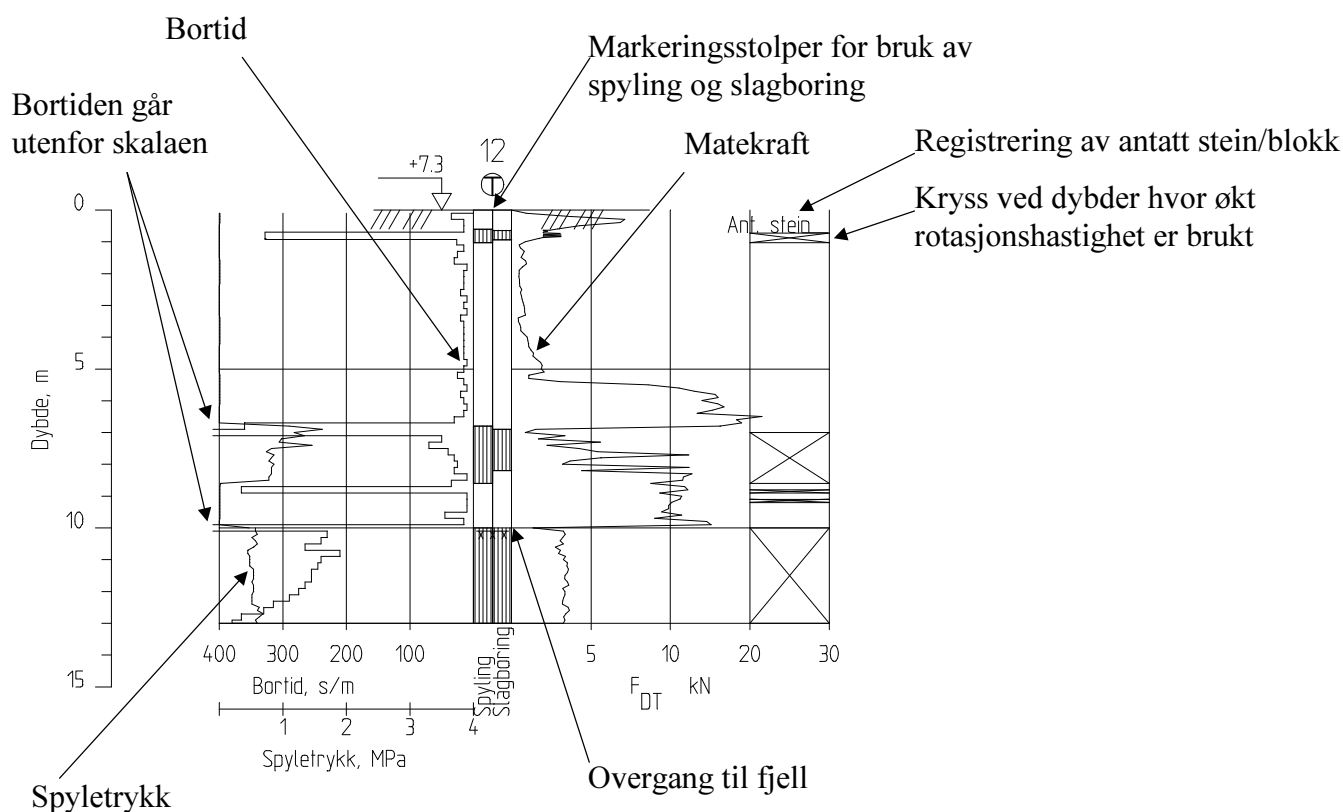
Som dreietrykksondering: Konstant rotasjonshastighet 25 omdreininger/min.  
Nedpressingshastighet 3 m/min (20 sek/m).

Når normert nedtrengningshastighet ikke er mulig, økes rotasjonshastigheten til 75 omdreininger/min.

Som fjellkontrollboring: Dersom nedtrengingen igjen stopper opp, går en over til prosedyre som for fjellkontroll. Dvs. at en først setter på spyling, hvorefter ny stopp i nedtrenging fører til at en også setter på slaghammer.

Med denne prosedyren kan det bores gjennom steiner og ned i fjell. Ved påvisning av fjell, bør det bores 2-3 meter ned i antatt fjell.

Presentasjon: Skravur for vannspyling og slag i egne kolonner.  
Kurver for nedpressingskraft, boretid og spyletrykk.  
Kryss for markering av økt rotasjon.



## Prosedyrer og presentasjon

## Borprofil - Totalsondering

**GEOVEST-HAUGLAND**  
RÅDGIVENDE INGENIØRER 

MÅLESTOKK

M =

DATO

UTFØRT  
Arne Kavli

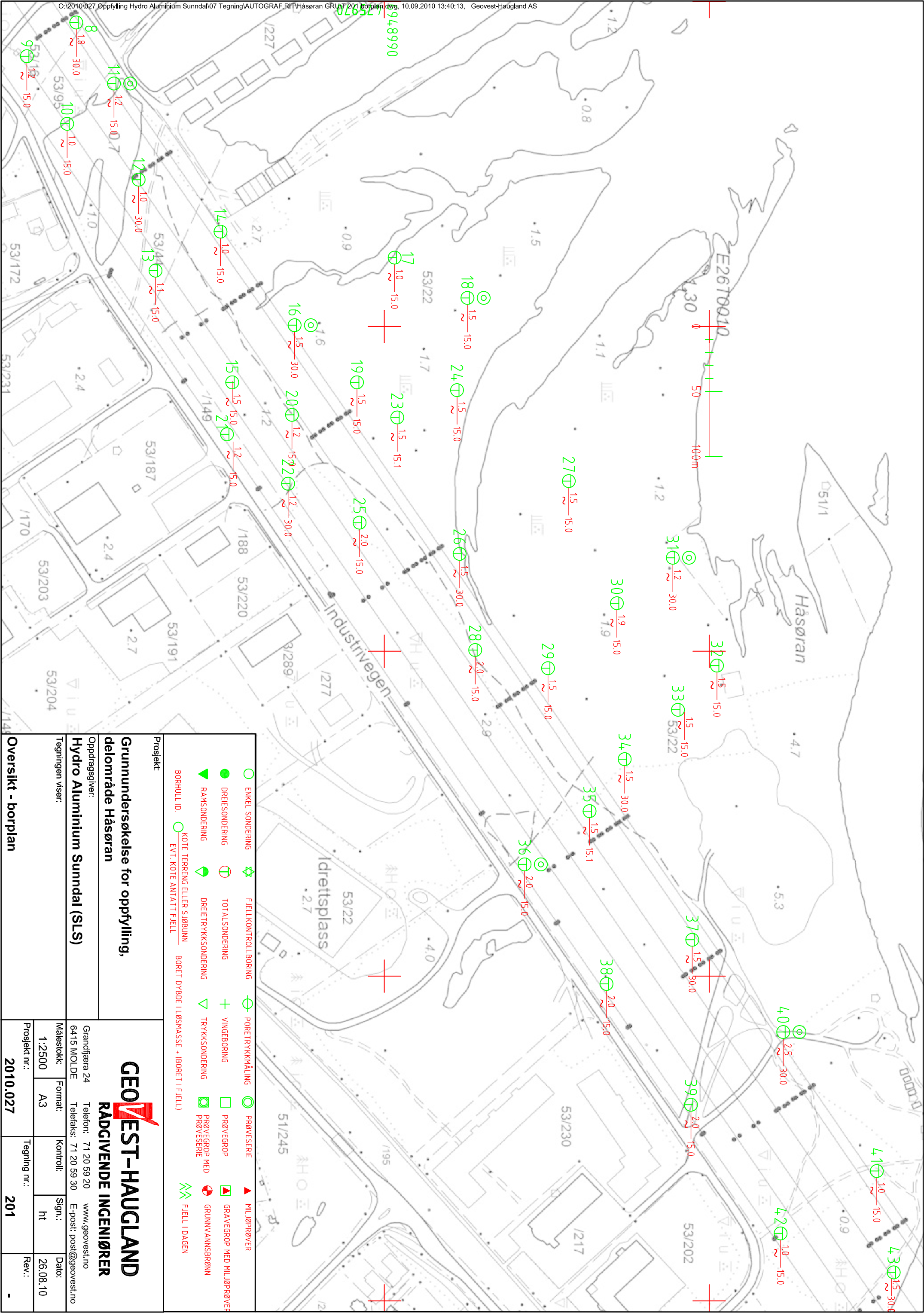
KONTROLLERT  
Torgeir Døssland

PROSJEKT

VEDLEGG

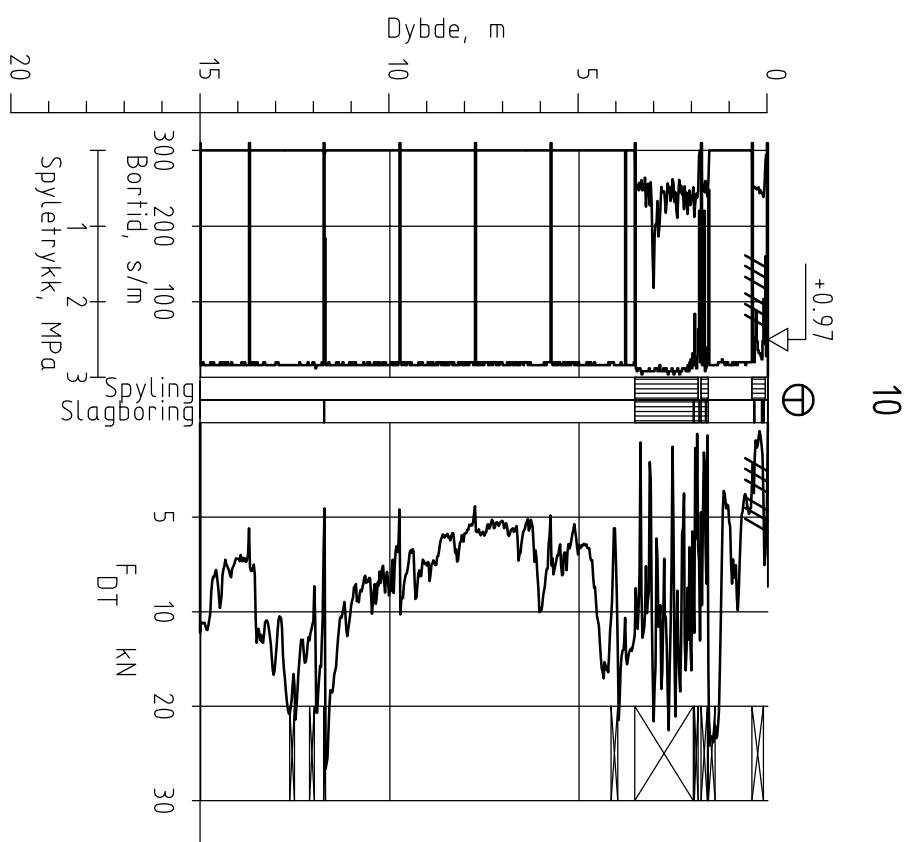
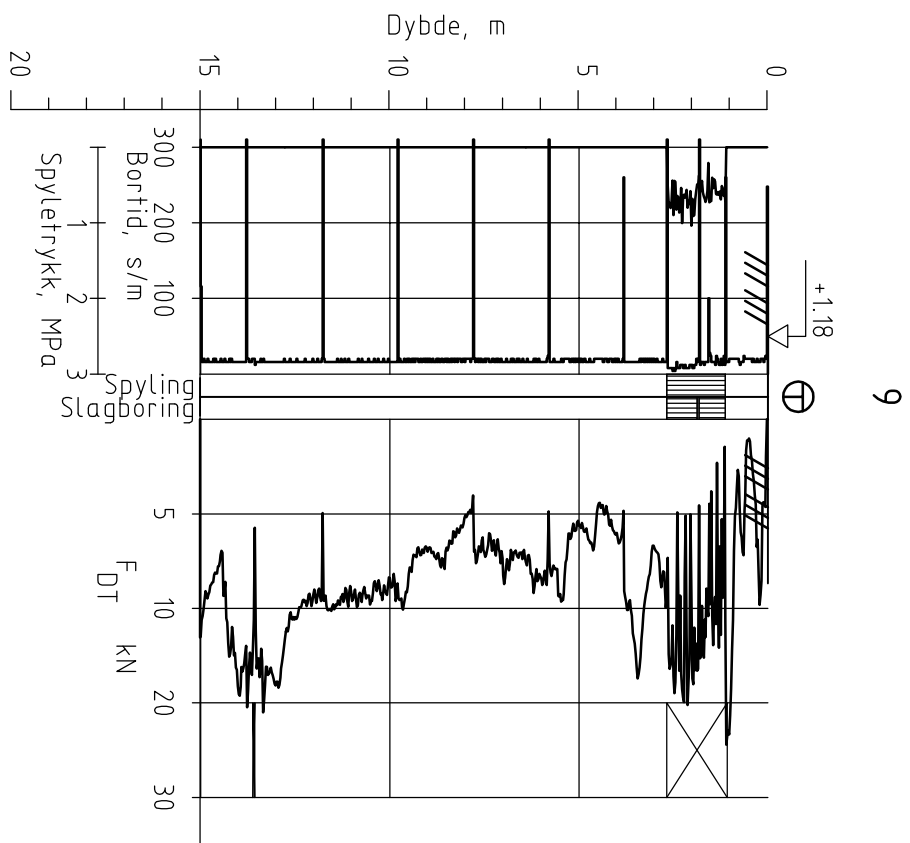
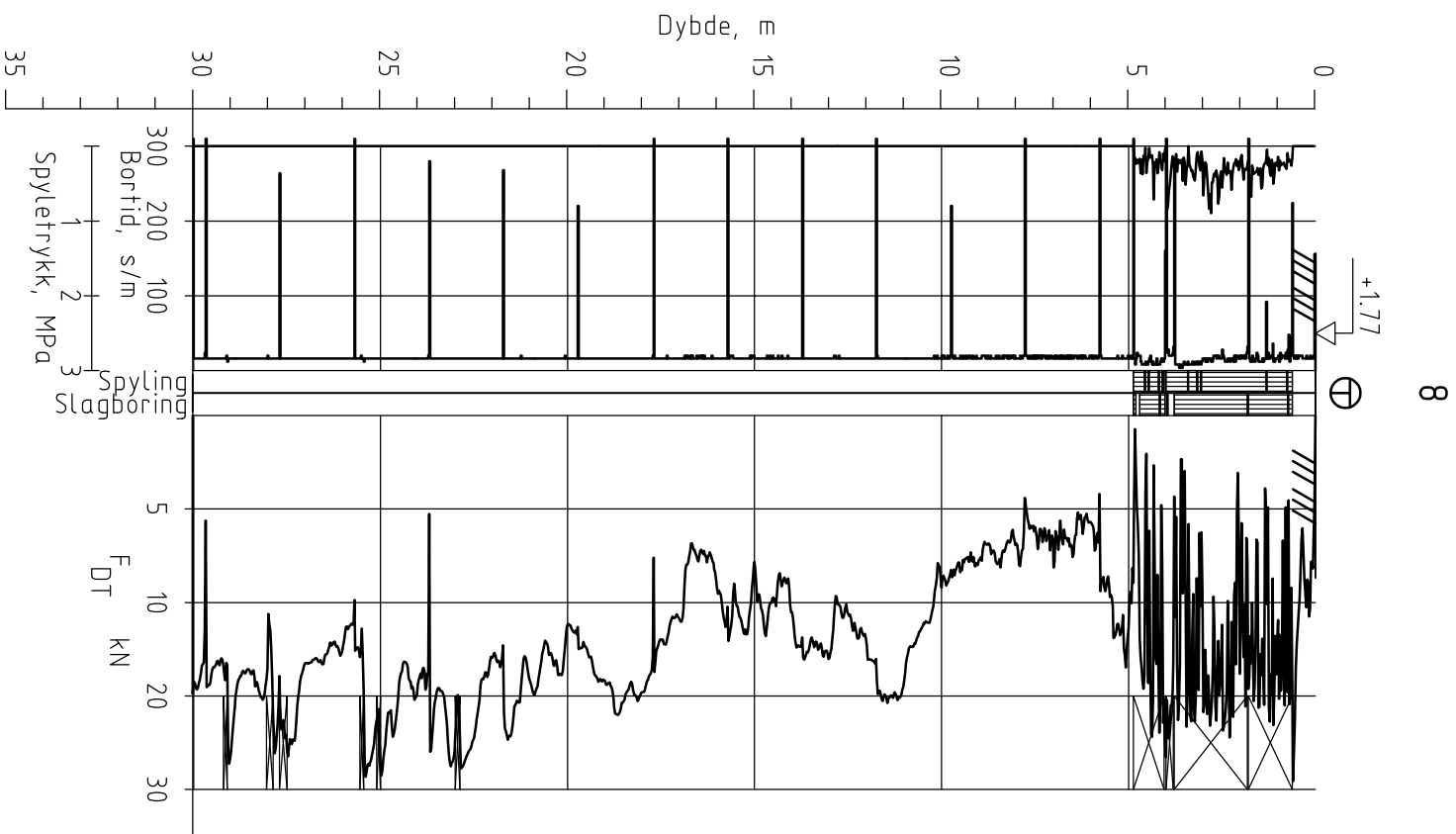
VEDLEGG

**B**



|   |  |  |                       |
|---|--|--|-----------------------|
| <p><b>Prosjekt:</b><br/>                 Grunnundersøkelse for oppfylling, delområde Håsøran<br/>                 Oppdragsgiver:<br/>                 Hydro Aluminium Sunddal (SLS)</p> |  | <p><b>CEOVEST-HAUGLAND</b><br/>                 RÅDGIVENDE INGENIØRER</p>  |                       |
| <p><b>Tegningen viser:</b></p>  |  | <p>Grandfjæra 24<br/>                 6415 MOLDE<br/>                 Telefon: 71 20 59 20<br/>                 Telefaks: 71 20 59 30<br/>                 www.geovest.no<br/>                 E-post: post@geovest.no</p> |                       |
| <p><b>Øversikt - borplan</b></p>  |  | <p>Målestokk:<br/>1:2500</p>   | <p>Format:<br/>A3</p> |
| <p>Prosjekt nr.:<br/>2010.027</p>   |  | <p>Kontroll:<br/>ht</p>  | <p>Sign.:<br/>ht</p>  |
| <p>Tegning nr.:<br/>201</p>   |  | <p>Dato:<br/>26.08.10</p>  |                       |
| <p>Rev.:<br/>-</p>  |  | <p>Rev.:<br/>-</p>   |                       |

- |                   |                               |                           |  |                             |
|-------------------|-------------------------------|---------------------------|--|-----------------------------|
| ○ ENKEL SONDERING | ✱ FJELLKONTROLLBORING         | ⊖ PORETRYKKNÅLING         | ⊙ PRØVESERIE                               | ▲ MILJØPRØVER               |
| ● DREI-SONDERING  | ⊕ TOTAL-SONDERING             | + VINGEBORING             | □ PRØVEGRØP                                | ▣ GRAVEGRØP MED MILJØPRØVER |
| ▼ RAM-SONDERING   | ▼ DREI-TRYKKS-SONDERING       | ▽ TRYKKS-SONDERING        | ⊞ PRØVEGRØP MED PRØVESERIE                 | ⊞ GRUNNVANNSTRØNN           |
| ○ BORHULL ID      | ○ KOTE TERRENG ELLER SJØBUENN | ○ EVT. KOTE ANTAATT FJELL | ⊞ BORET DVBD E LLØSMASSE + (BORET I FJELL) | ⊞ FJELL I DAGEN             |



Prosjekt:

**Delområde Håsøran,  
Grunnundersøkelse for oppfylling**

Oppdragsfører:  
**Hydro Aluminium Sunndal (SLS)**

Tegningen viser:

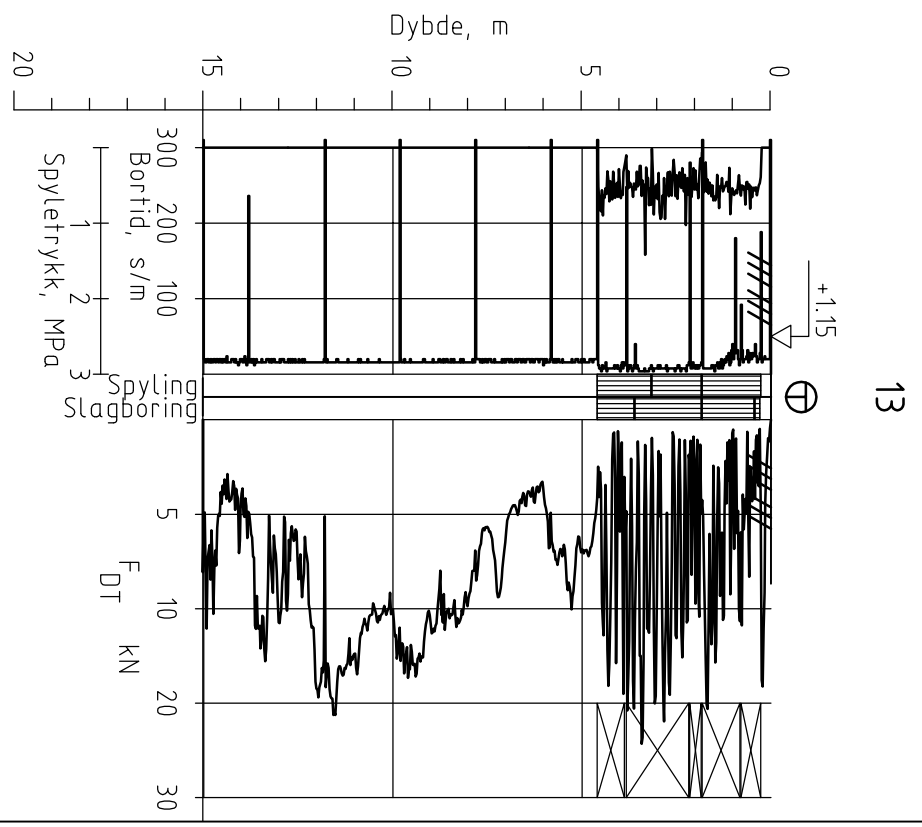
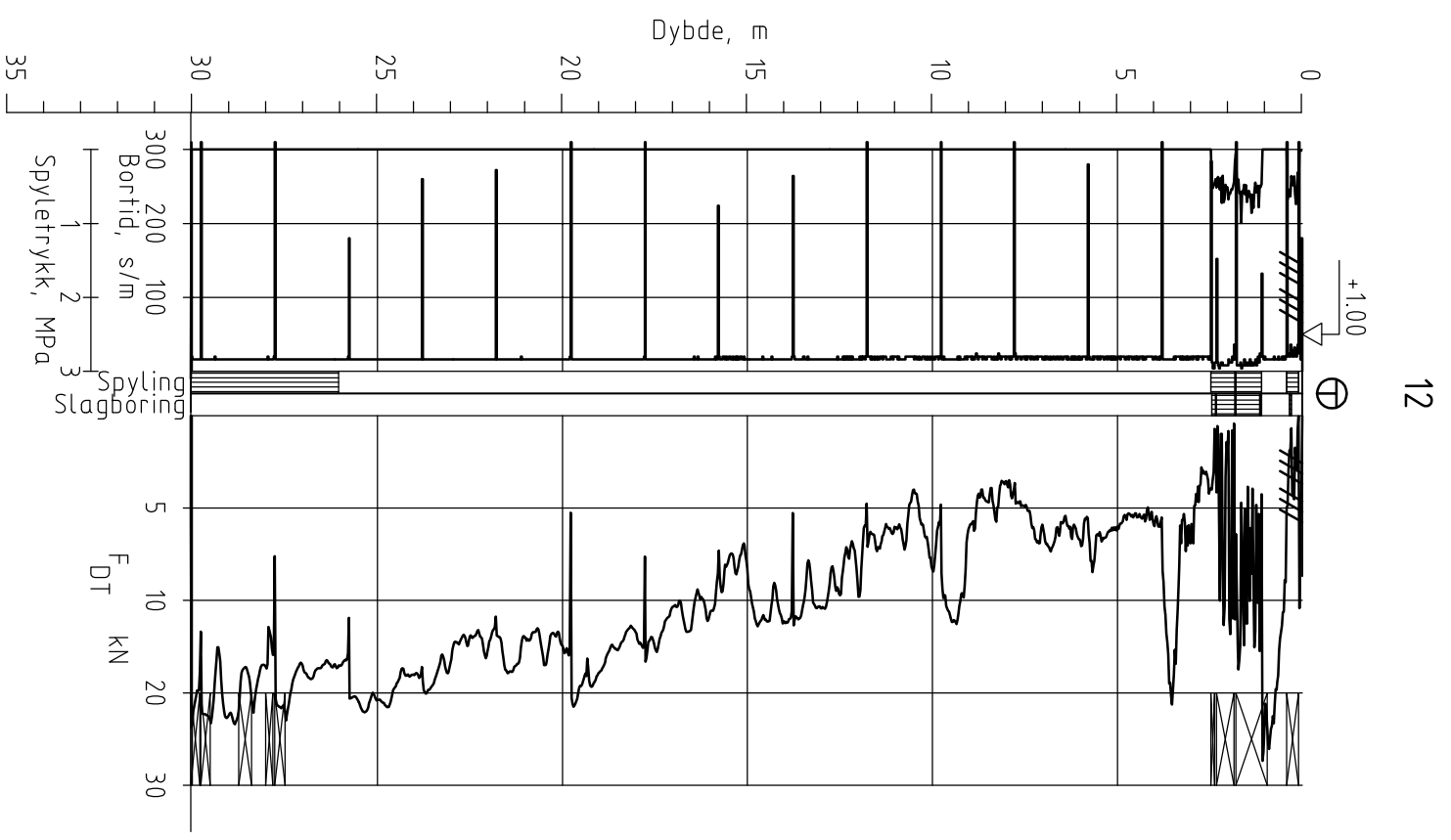
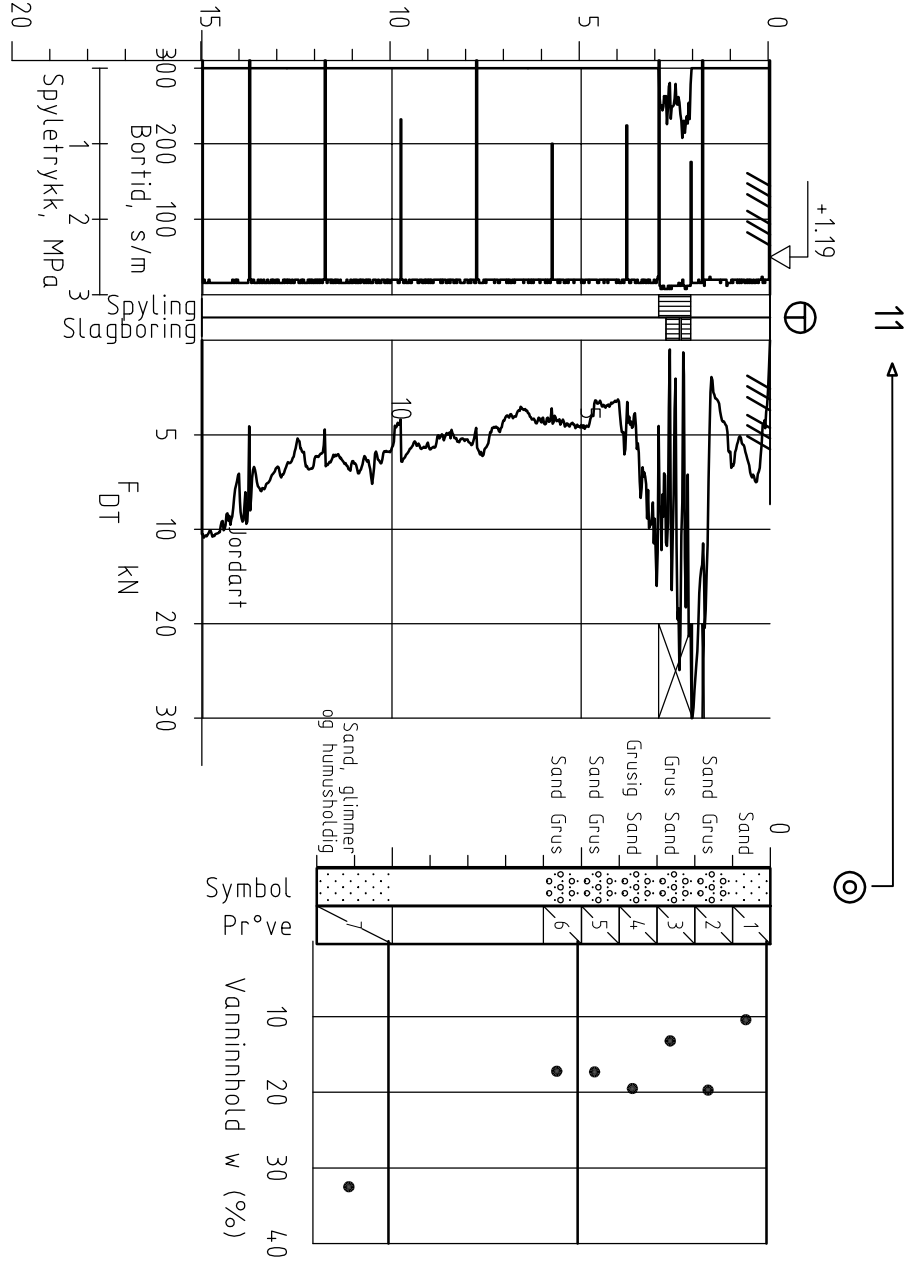
**Totalsondering  
Posisjon 8; 9; 10**

**GEOVEST-HAUGLAND**  
RÅDGIVENDE INGENIØRER

Grandfjæra 24    Telefon: 71 20 59 20    www.geovest.no  
6415 MOLDE    Telefaks: 71 20 59 30    E-post: post@geovest.no

Målestokk:    Format:    Kontroll:    Sign.:  
1 : 200    A3       ht

Prosjekt nr.:    Tegning nr.:    Dato:    Rev.:  
**2010.027**    **202**    06.09.2010    -



Prosjekt:  
**Delområde Håsøran,**  
**Grunnundersøkelse for oppfylling**

Oppdragsgiver:  
**Hydro Aluminium Sunndal (SLS)**

Tegningen viser:

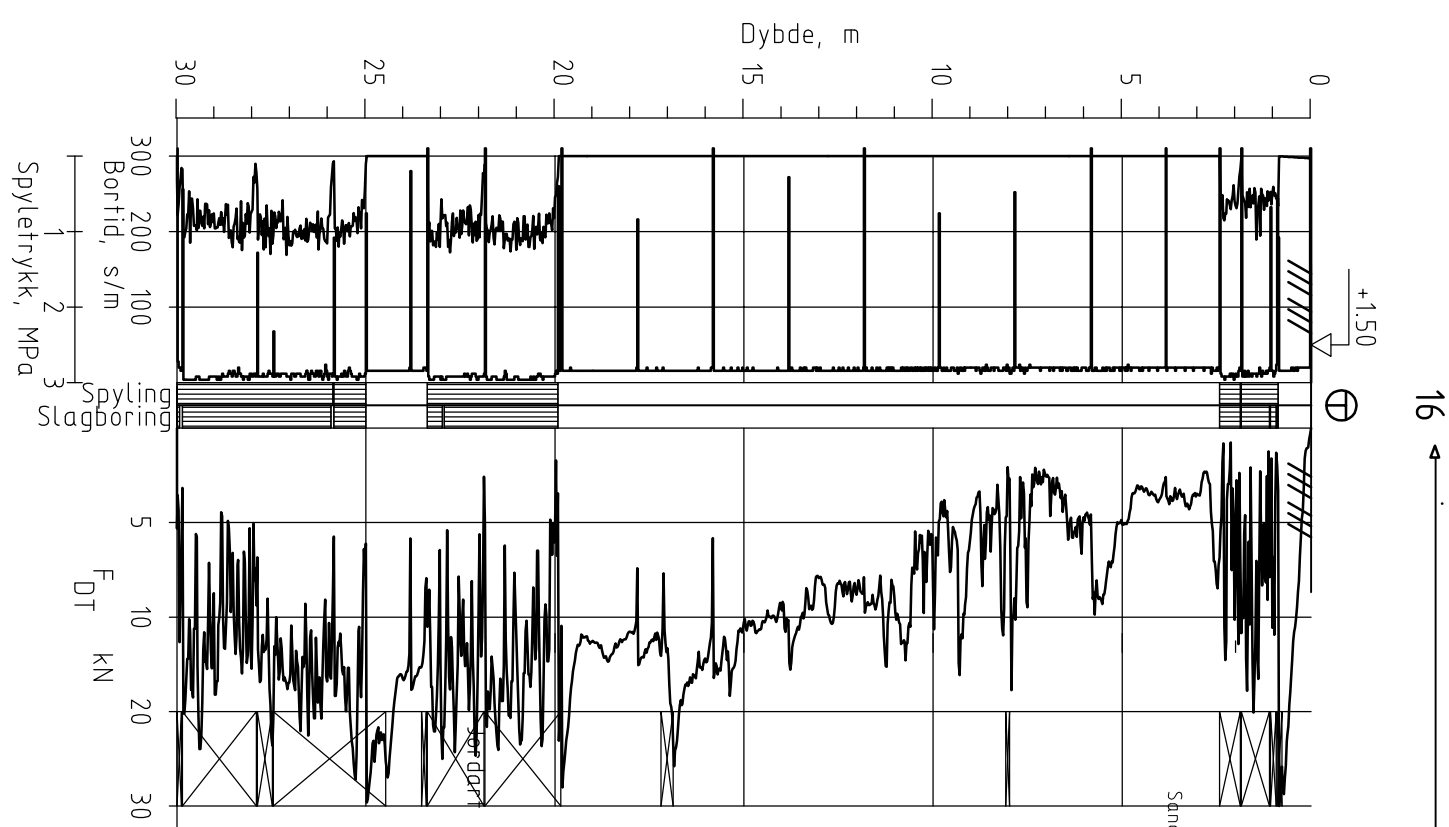
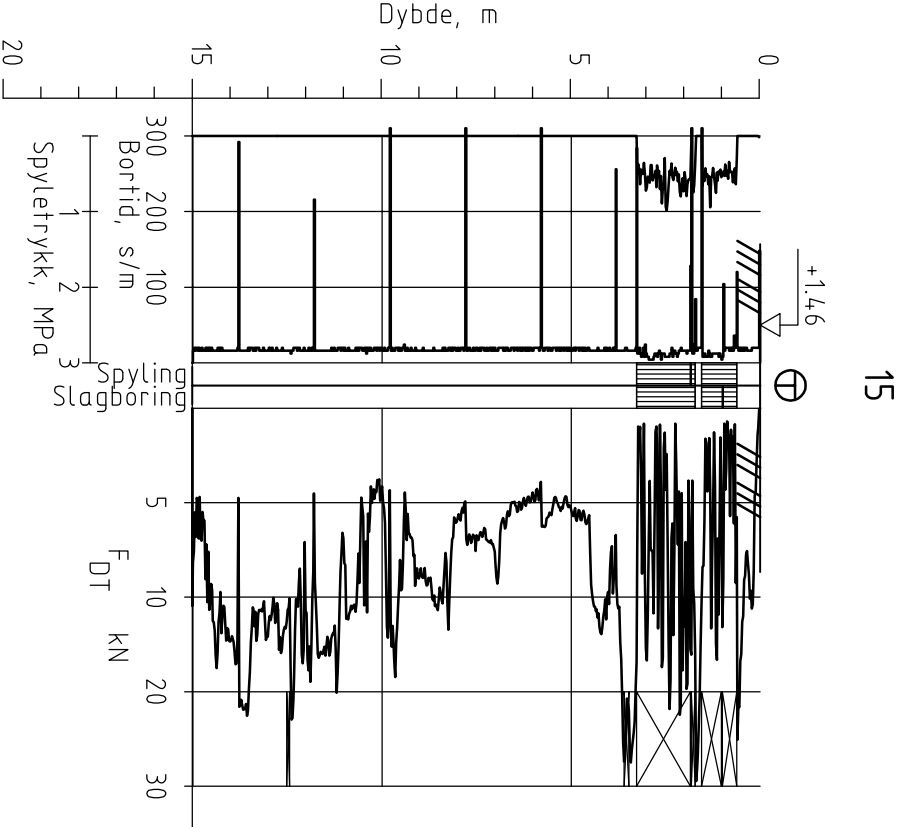
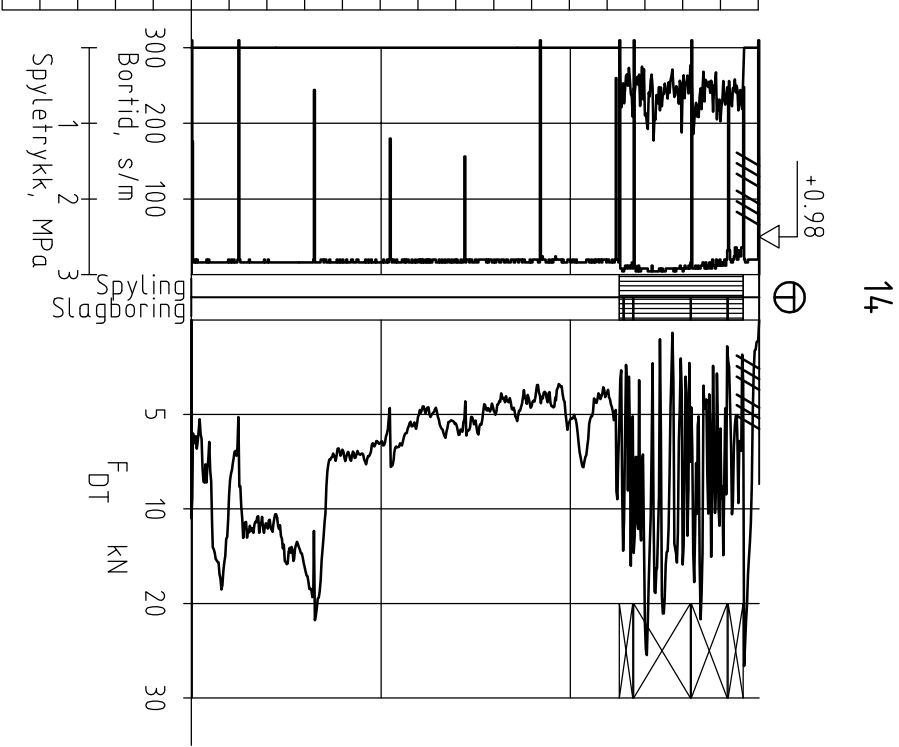
**Totalsondering**  
**Posisjon 11; 12 og 13**

**GEOVEST-HAUGLAND**  
**RÅDGIVENDE INGENIØRER**

Grandfjæra 24    Telefon: 71 20 59 20    www.geovest.no  
 6415 MOLDE    Telefaks: 71 20 59 30    E-post: post@geovest.no

Målestokk:    Format:    Kontroll:    Sign.:  
 1 : 200    A3       ht

Prosjekt nr.:    Tegning nr.:    Rev.:  
**2010.027**    **203**    -



| Symbol | Prøve | Vanninnhold w (%) |
|--------|-------|-------------------|
|        | 1     | ~10               |
|        | 2     | ~10               |
|        | 3     | ~10               |
|        | 4     | ~10               |
|        | 5     | ~10               |
|        | 6     | ~10               |
|        | 7     | ~10               |

Prosjekt:  
**Delområde Håsøran,**  
**Grunnundersøkelse for oppfylling**

Oppdragsgiver:  
**Hydro Aluminium Sunndal (SLS)**

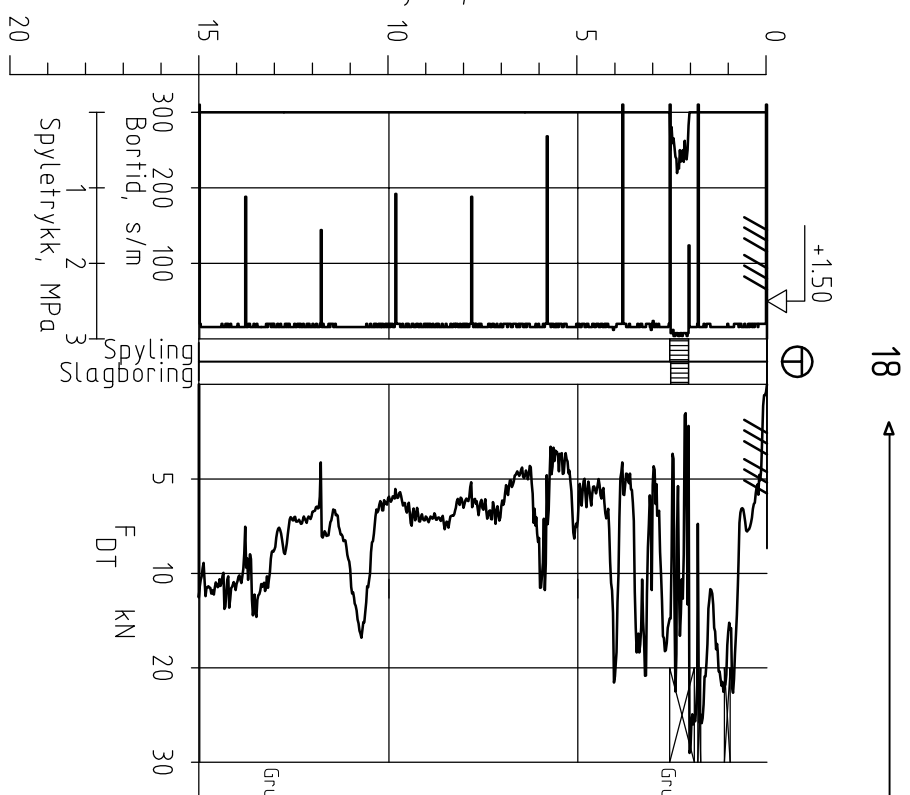
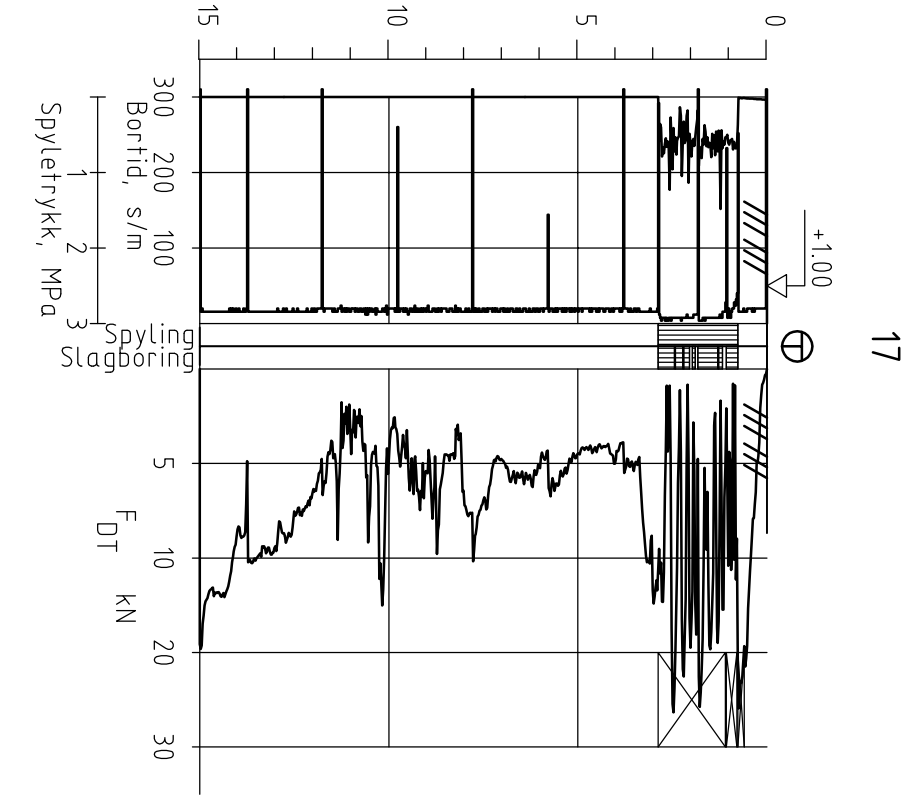
Tegningen viser:  
**Totalsondering**  
**Posisjon 14; 15 og 16 med prøveserier**

**GEOVEST-HAUGLAND**  
**RÅDGIVENDE INGENIØRER**

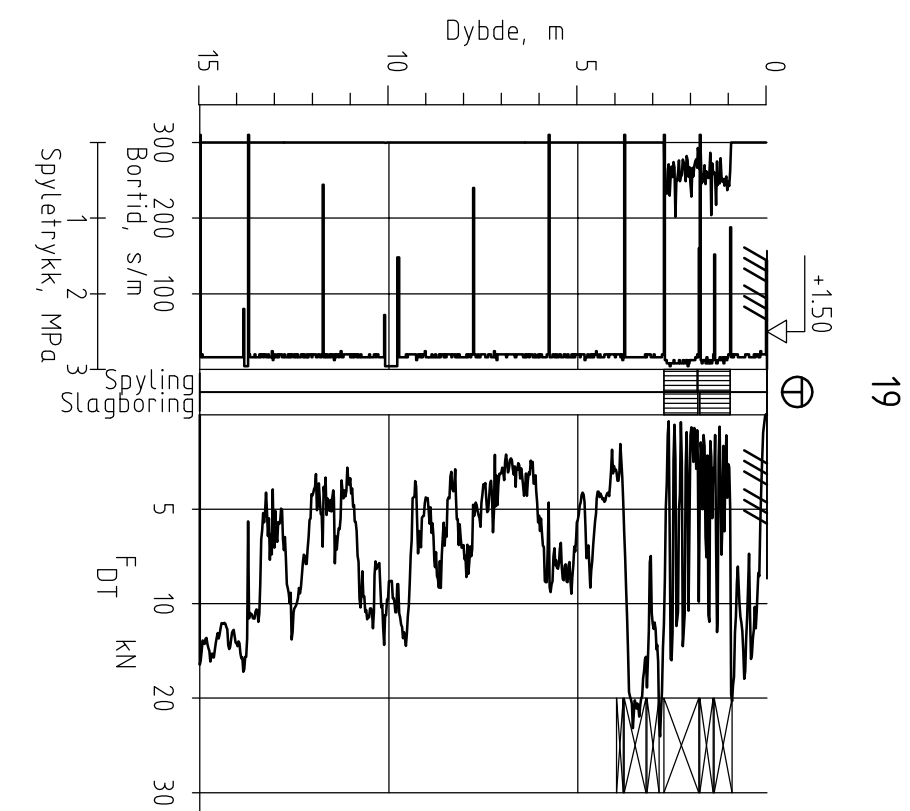
Grandfjæra 24    Telefon: 71 20 59 20    www.geovest.no  
 6415 MOLDE    Telefaks: 71 20 59 30    E-post: post@geovest.no

Målestokk:    Format:    Kontroll:    Sign.:    Dato:  
 1 : 200    A3          ht    06.09.2010

Prosjekt nr.:    Tegning nr.:    Rev.:  
**2010.027**    **204**    -



| Symbol | Pr°ve | Vanninnhold w (%) |
|--------|-------|-------------------|
| 1      | 1     | 10                |
| 2      | 2     | 10                |
| 3      | 3     | 10                |
| 4      | 4     | 10                |
| 5      | 5     | 10                |
| 6      | 6     | 20                |
| 7      | 7     | 20                |



Prosjekt:  
**Delområde Håsøran,  
Grunnundersøkelse for oppfylling**

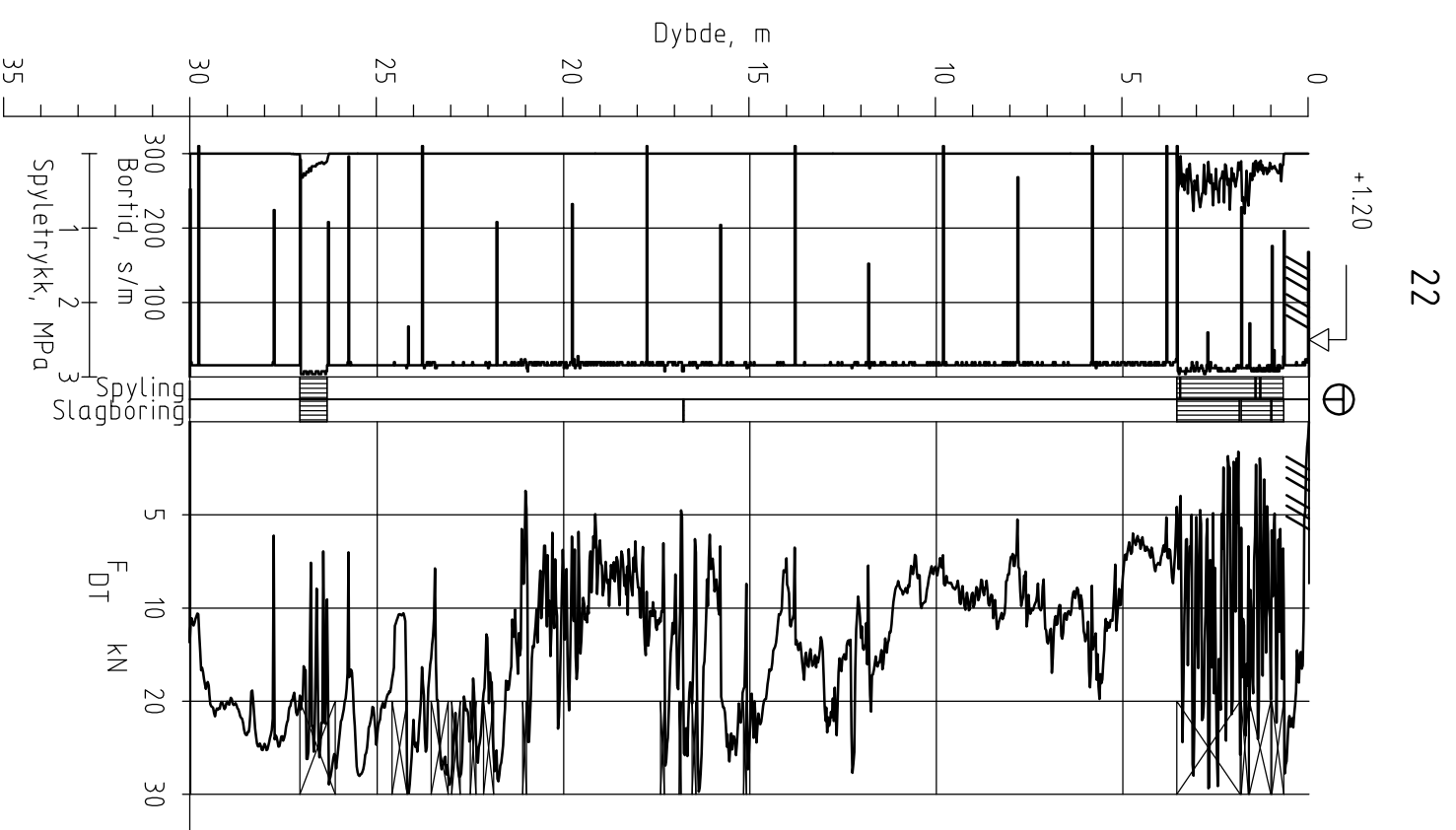
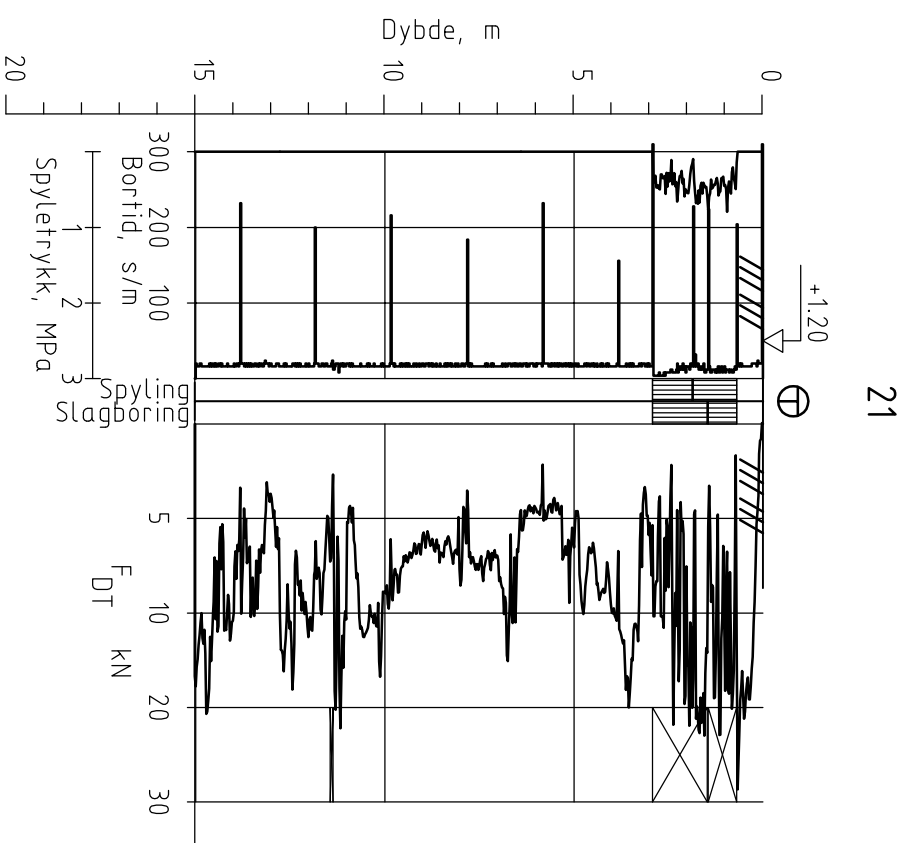
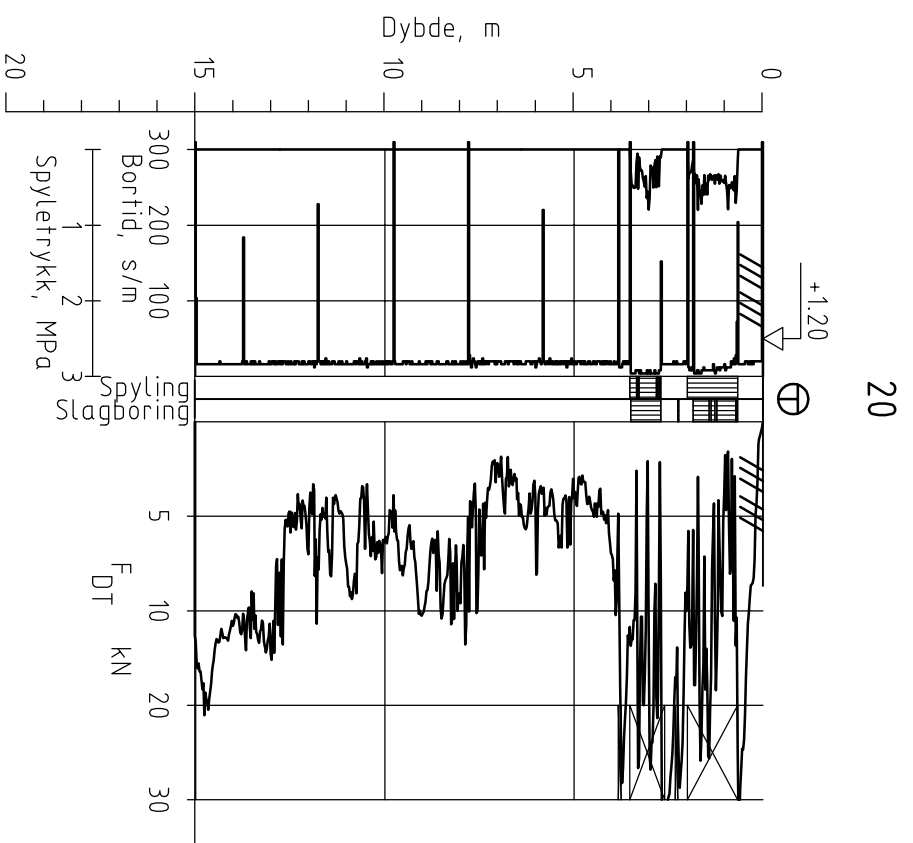
Oppdragsgiver:  
**Hydro Aluminium Sunddal (SLS)**

Tegningen viser:  
**Totalsondering  
Posisjon 17, 19 og 18 med prøveserie**

**GEOVEST-HAUGLAND**  
RÅDGIVENDE INGENIØRER

Grandfjæra 24    Telefon: 71 20 59 20    www.geovest.no  
6415 MOLDE    Telefaks: 71 20 59 30    E-post: post@geovest.no

|                       |               |                 |              |                     |
|-----------------------|---------------|-----------------|--------------|---------------------|
| Målestokk:<br>1 : 200 | Format:<br>A3 | Kontroll:<br>ht | Sign.:<br>ht | Dato:<br>06.09.2010 |
| Prosjekt nr.:         | 2010.027      | Tegning nr.:    | 205          | Rev.:               |



Prosjekt:

**Delområde Håsøran,  
Grunnundersøkelse for oppfylling**

Oppdragsfører:  
**Hydro Aluminium Sunndal (SLS)**

Tegningen viser:

**Totalsondering  
Posisjon 20; 21 og 22**

**GEOVEST-HAUGLAND**  
RÅDGIVENDE INGENIØRER

Grandfjæra 24    Telefon: 71 20 59 20    www.geovest.no  
6415 MOLDE    Telefaks: 71 20 59 30    E-post: post@geovest.no

Målestokk:

1 : 200

Format:

A3

Kontroll:

ht

Dato:

06.09.2010

Prosjekt nr.:

2010.027

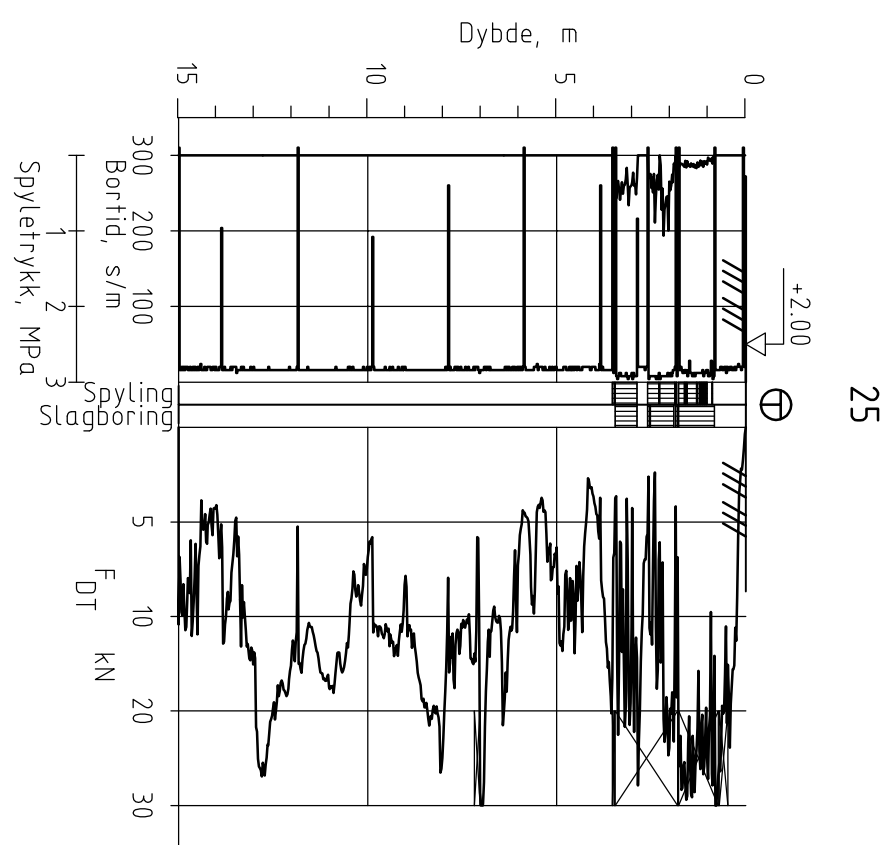
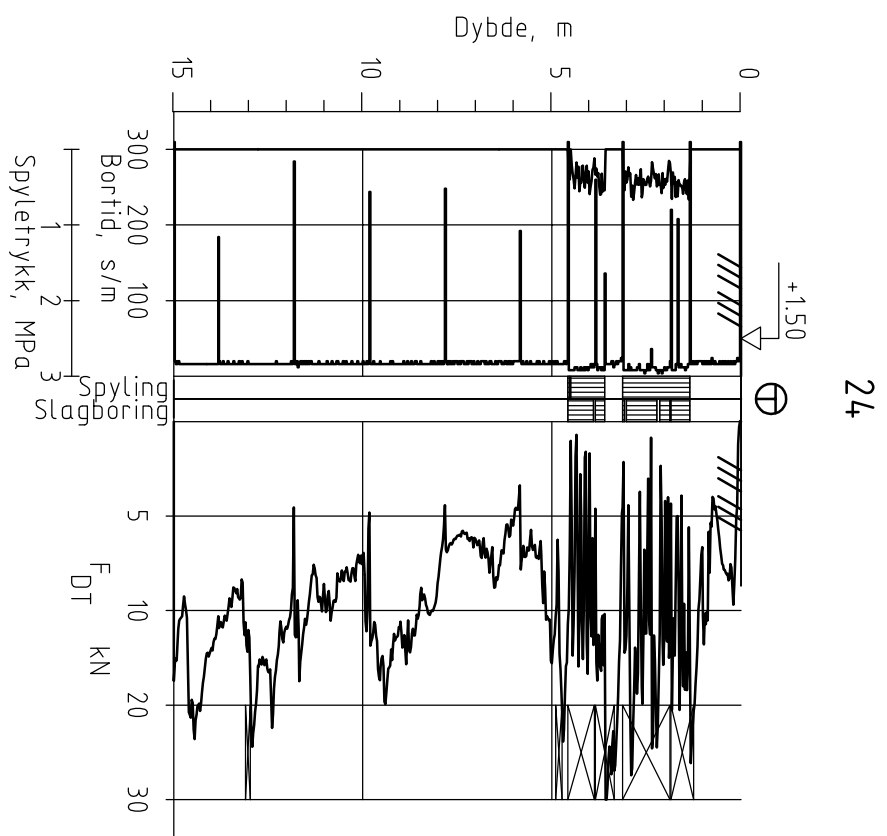
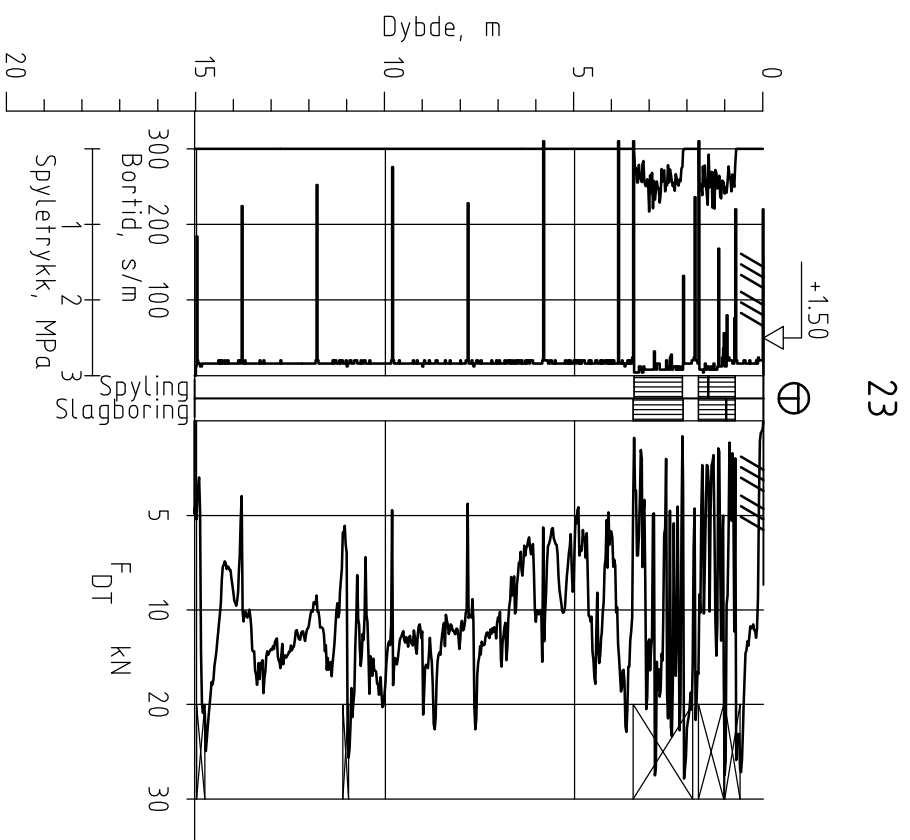
Tegning nr.:

206

Rev.:

-





Prosjekt:

**Delområde Håsøran,  
Grunnundersøkelse for oppfylling**

Oppdragsfører:  
**Hydro Aluminium Sunndal (SLS)**

Tegningen viser:

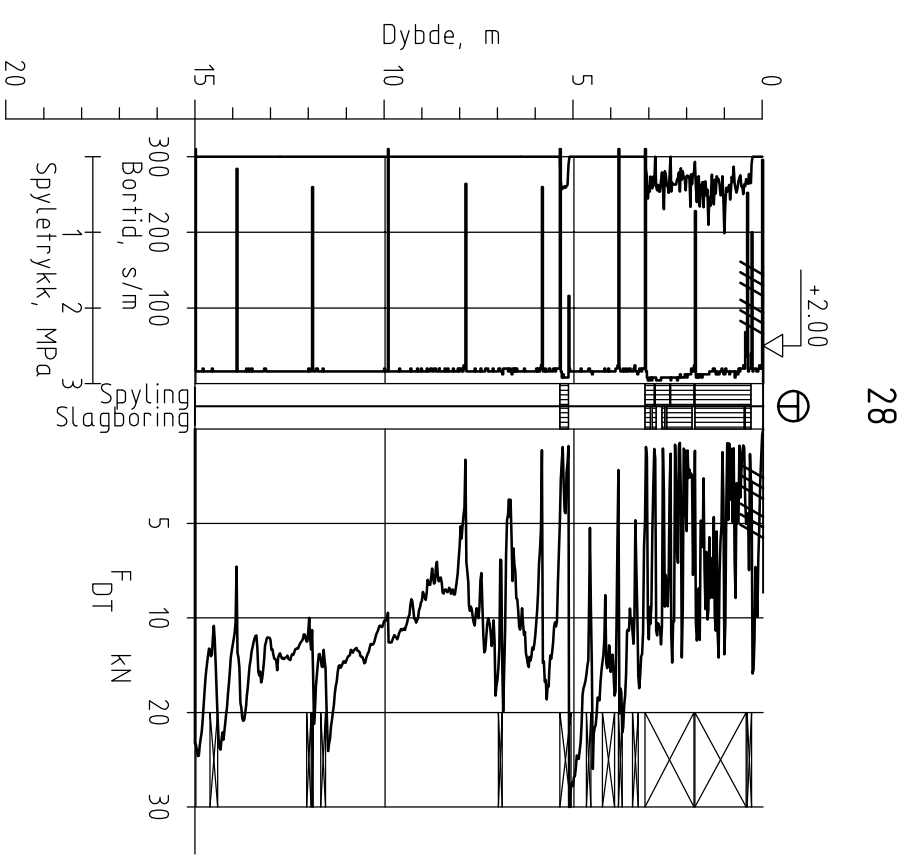
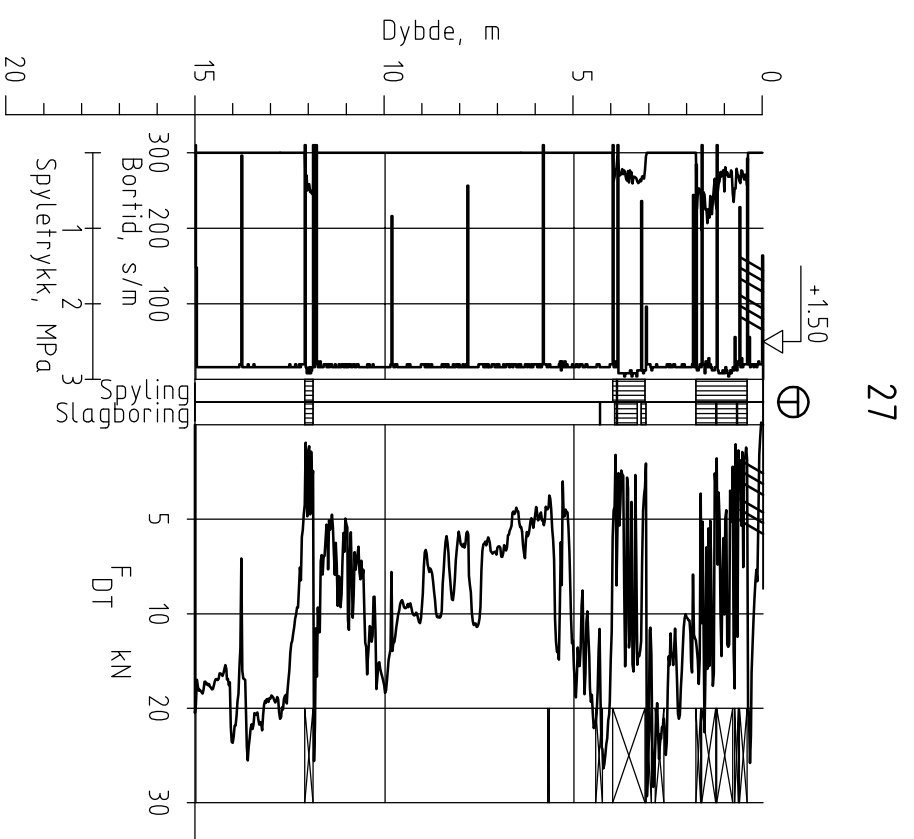
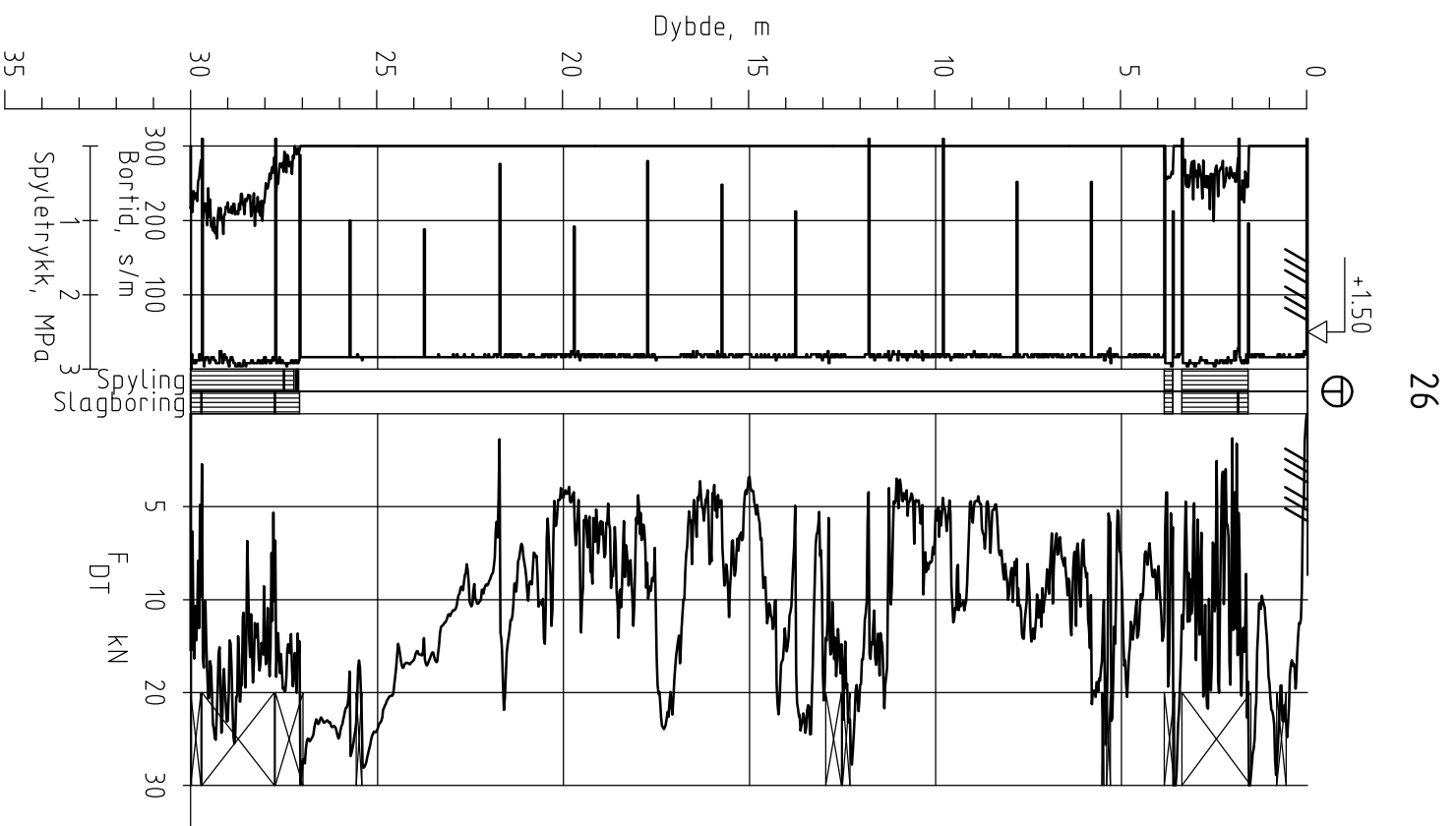
**Totalsondering  
Posisjon 23; 24 og 25**

**GEOVEST-HAUGLAND**  
RÅDGIVENDE INGENIØRER

Grandfjæra 24    Telefon: 71 20 59 20    www.geovest.no  
6415 MOLDE    Telefaks: 71 20 59 30    E-post: post@geovest.no

Målestokk:    Format:    Kontroll:    Sign.:  
1 : 200    A3       ht

Prosjekt nr.:    Tegning nr.:    Rev.:  
**2010.027**    **207**    -



Prosjekt:

**Delområde Håsøran,  
Grunnundersøkelse for oppfylling**

Oppdragsfører:  
**Hydro Aluminium Sunndal (SLS)**

Tegningen viser:

**Totalsondering  
Posisjon 26; 27; 28**

**GEOVEST-HAUGLAND**  
RÅDGIVENDE INGENIØRER

Grandfjæra 24    Telefon: 71 20 59 20    www.geovest.no  
6415 MOLDE    Telefaks: 71 20 59 30    E-post: post@geovest.no

Målestokk:

1 : 200

Format:

A3

Kontroll:

ht

Sign.:

06.09.2010

Prosjekt nr.:

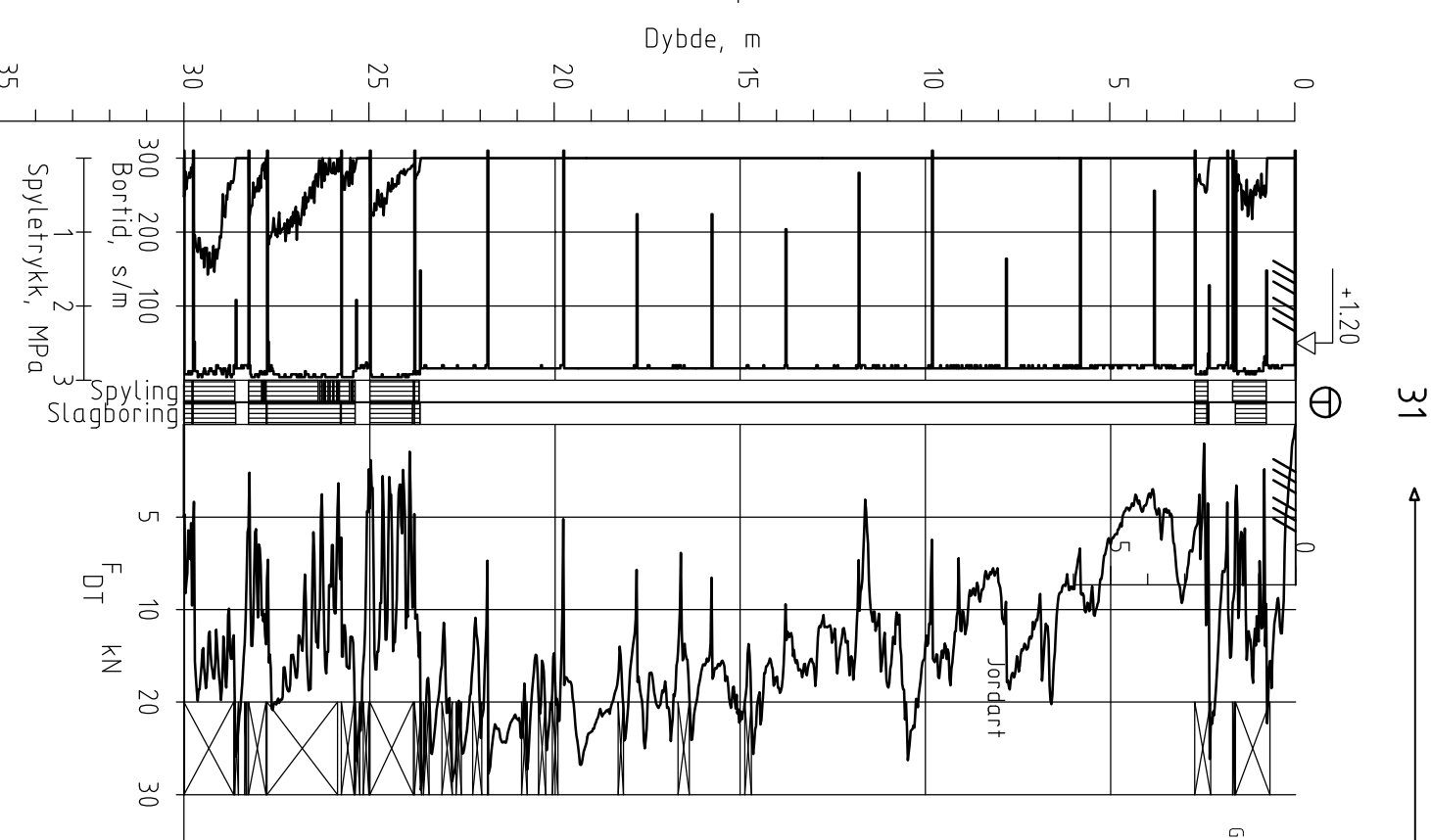
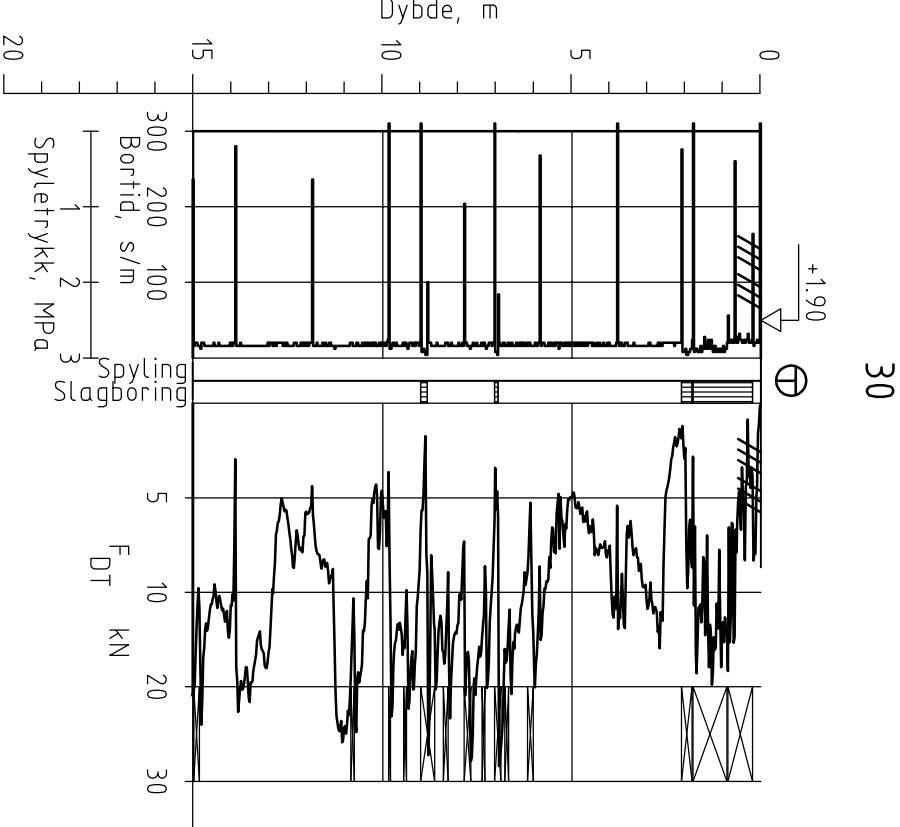
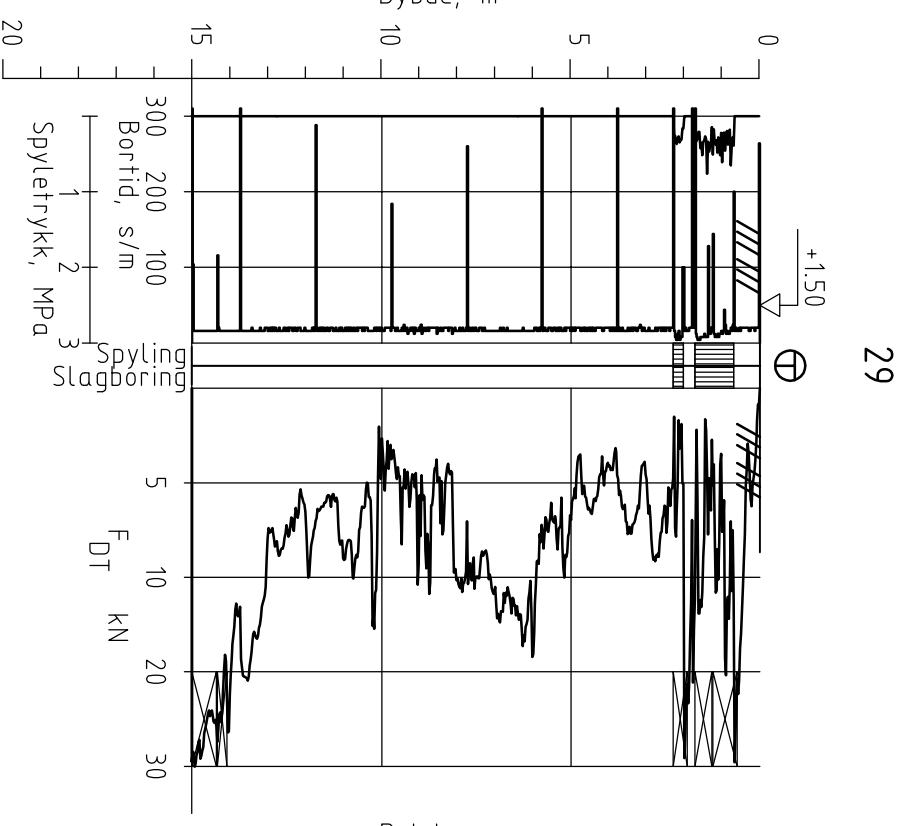
2010.027

Tegning nr.:

208

Rev.:

-



|   |                     |   |    |    |    |
|---|---------------------|---|----|----|----|
| 1 | Grus Sand Matr.     | • | 10 | 20 | 30 |
| 2 | Grusig sandig Matr. | • | 10 | 20 | 30 |
| 3 | Grus                | • | 10 | 20 | 30 |
| 4 | Sand Grus           | • | 10 | 20 | 30 |
| 5 | Sand, humsholdig    | • | 10 | 20 | 30 |
| 6 | Grus Sand           | • | 10 | 20 | 30 |

Symbol P<sub>ve</sub> Vanninnhold w(%)

Prosjekt:  
**Delområde Håsøran,**  
**Grunnundersøkelse for oppfylling**

Oppdragslever:  
**Hydro Aluminium Sunndal (SLS)**

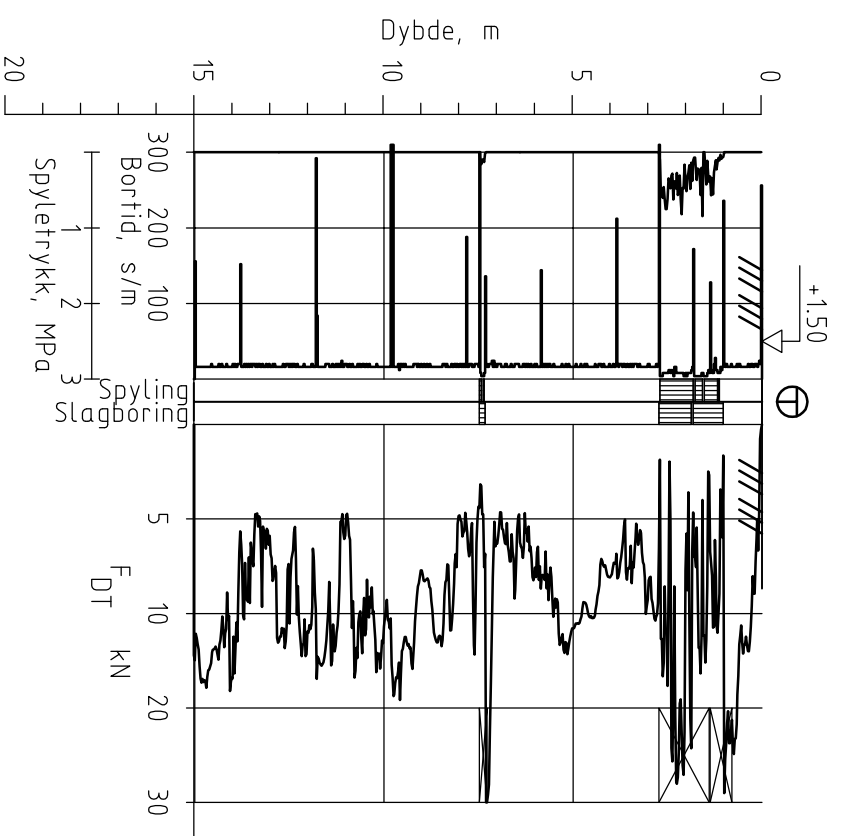
Tegningen viser:  
**Totalsondering**  
**Posisjon 29; 30 og 31 med prøveserier**

**GEOVEST-HAUGLAND**  
**RÅDGIVENDE INGENIØRER**

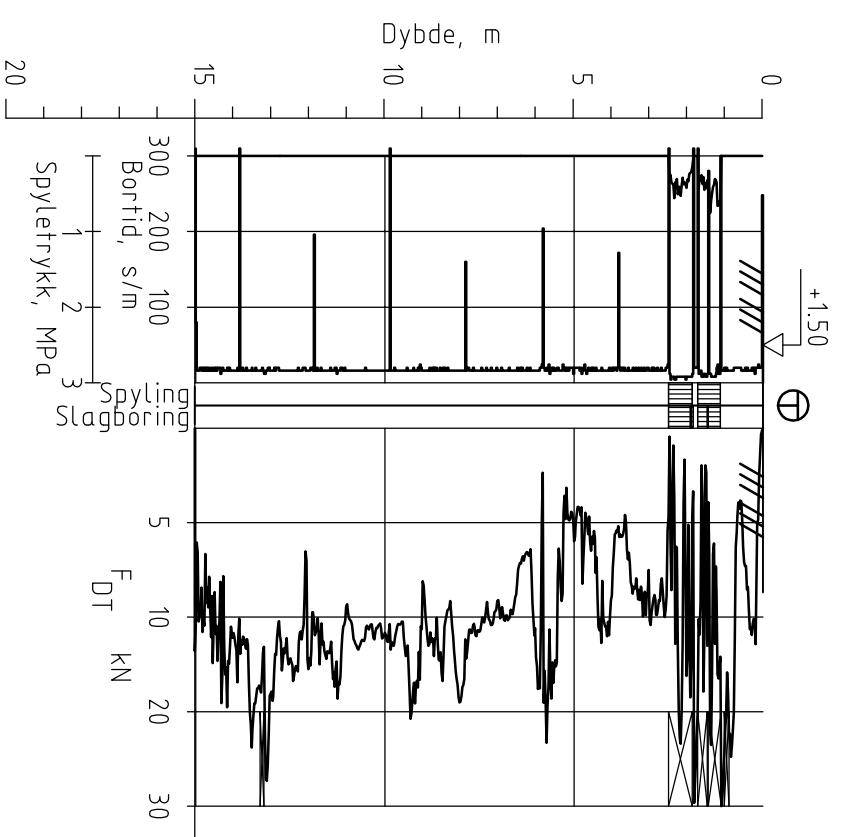
Grandfjæra 24    Telefon: 71 20 59 20    www.geovest.no  
 6415 MOLDE    Telefaks: 71 20 59 30    E-post: post@geovest.no

|               |              |           |        |            |
|---------------|--------------|-----------|--------|------------|
| Målestokk:    | Format:      | Kontroll: | Sign.: | Dato:      |
| 1 : 200       | A3           |           | ht     | 06.09.2010 |
| Prosjekt nr.: | Tegning nr.: |           | Rev.:  |            |
| 2010.027      | 209          |           | -      |            |

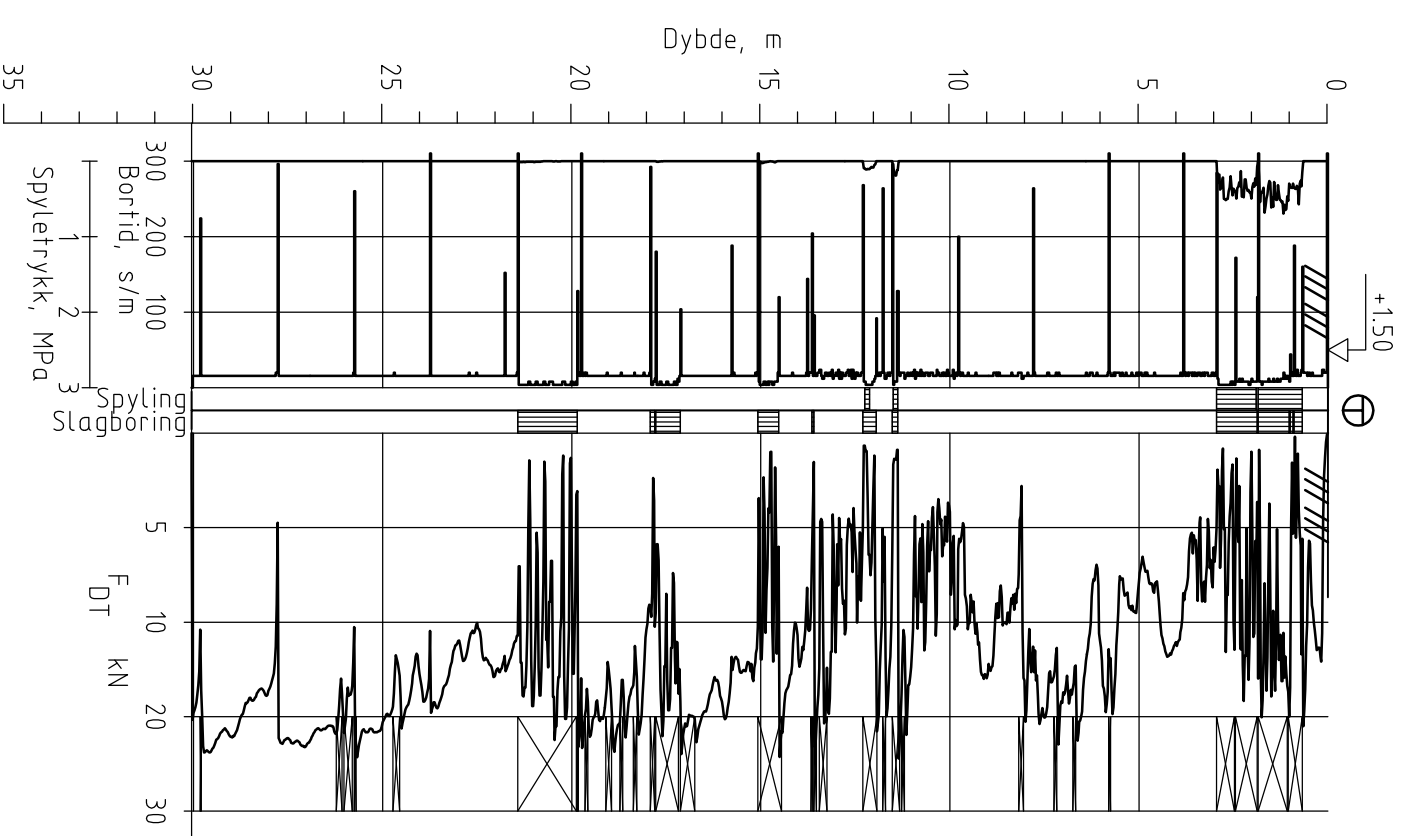
32



33



34



Prosjekt:

**Delområde Håsøran,  
Grunnundersøkelse for oppfylling**

Oppdragsgiver:  
**Hydro Aluminium Sunndal (SLS)**

Tegningen viser:

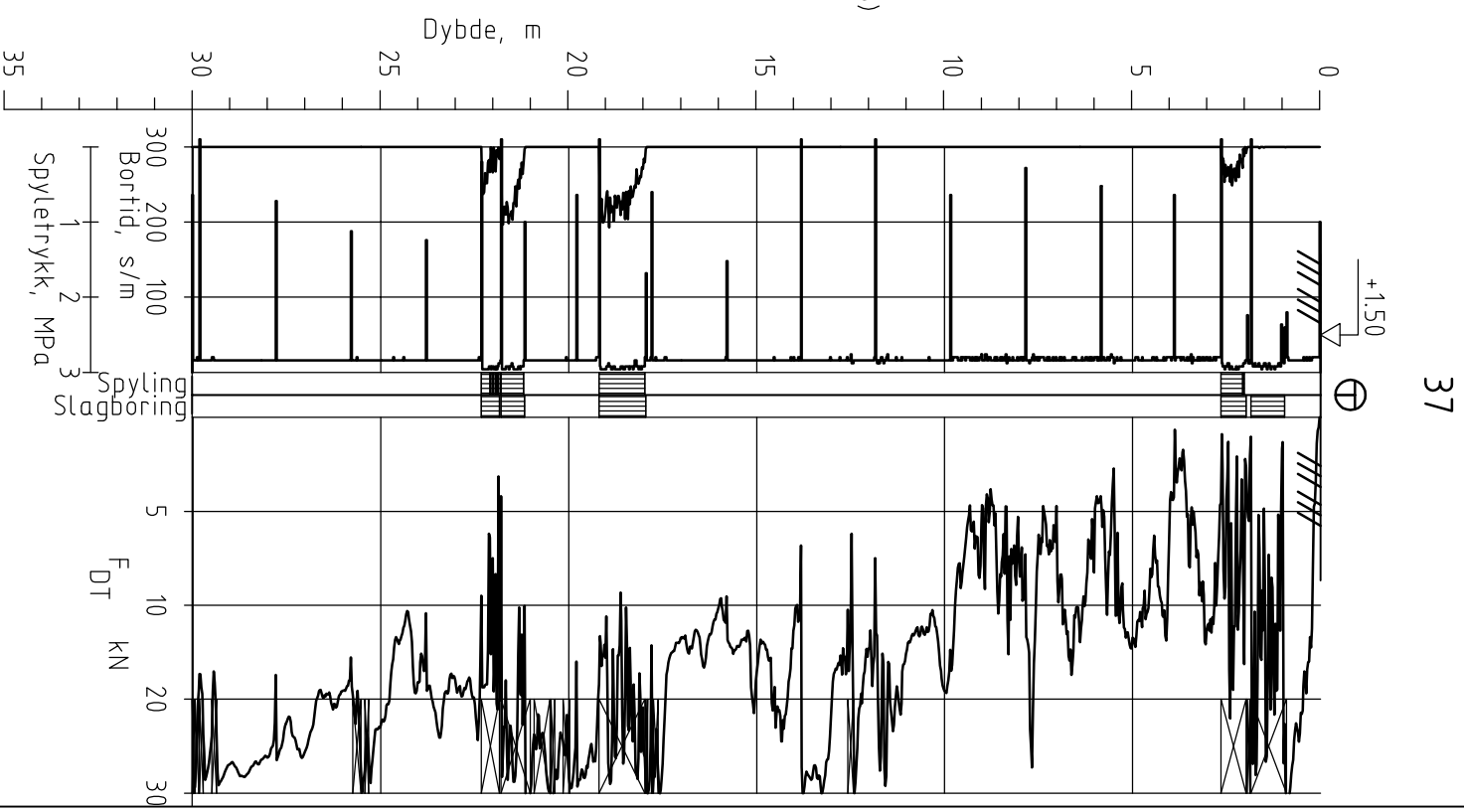
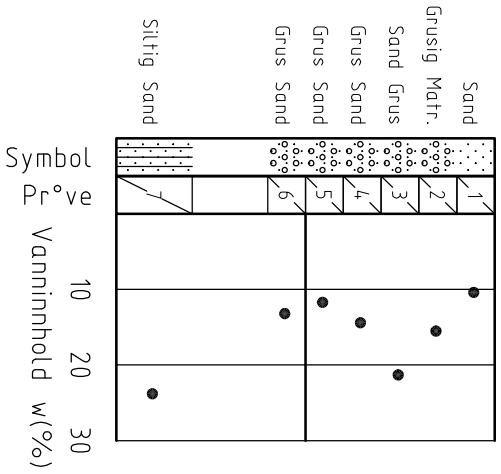
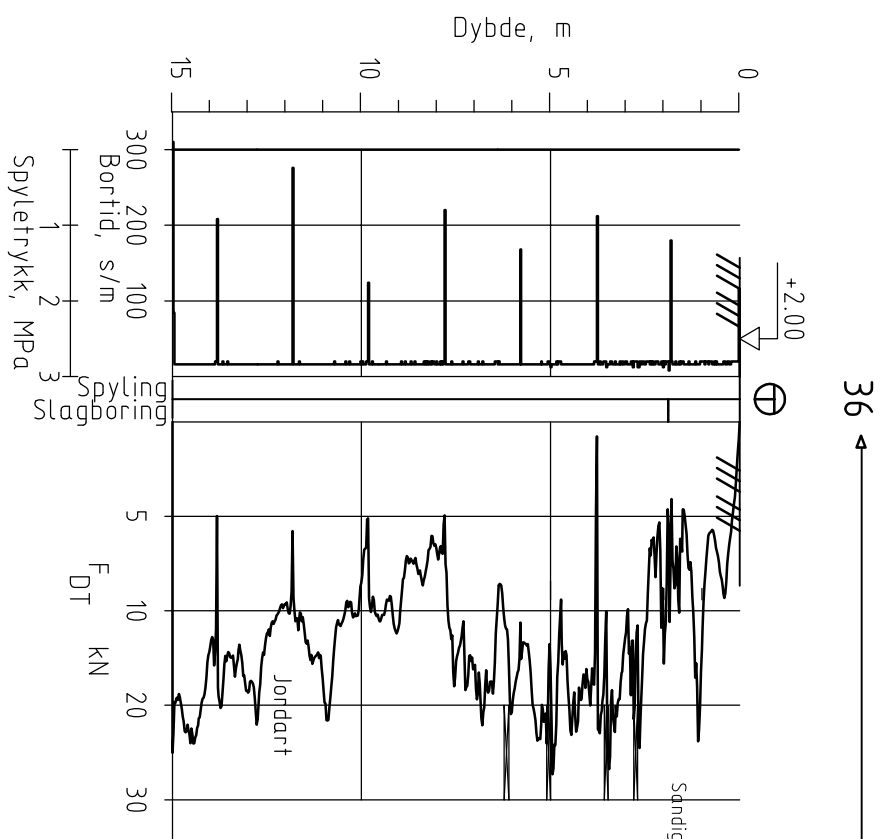
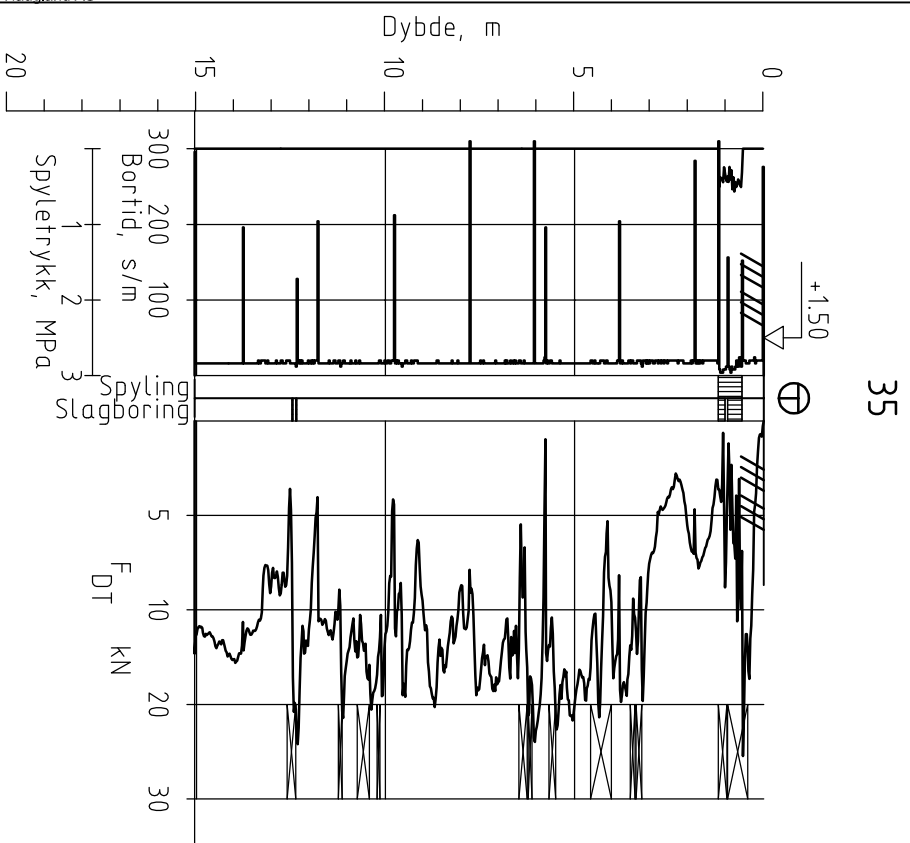
**Totalsondering  
Posisjon 32; 33; 34**

**GEOVEST-HAUGLAND**  
RÅDGIVENDE INGENIØRER

Grandfjæra 24    Telefon: 71 20 59 20    www.geovest.no  
6415 MOLDE    Telefaks: 71 20 59 30    E-post: post@geovest.no

Målestokk:    Format:    Kontroll:    Sign.:  
1 : 200    A3       ht

Prosjekt nr.:    Tegning nr.:    Rev.:  
**2010.027**    **210**    -



Prosjekt:

**Delområde Håseran,  
Grunnundersøkelse for oppfylling**

Oppdragsiver:  
**Hydro Aluminium Sunndal (SLS)**

Tegningen viser:

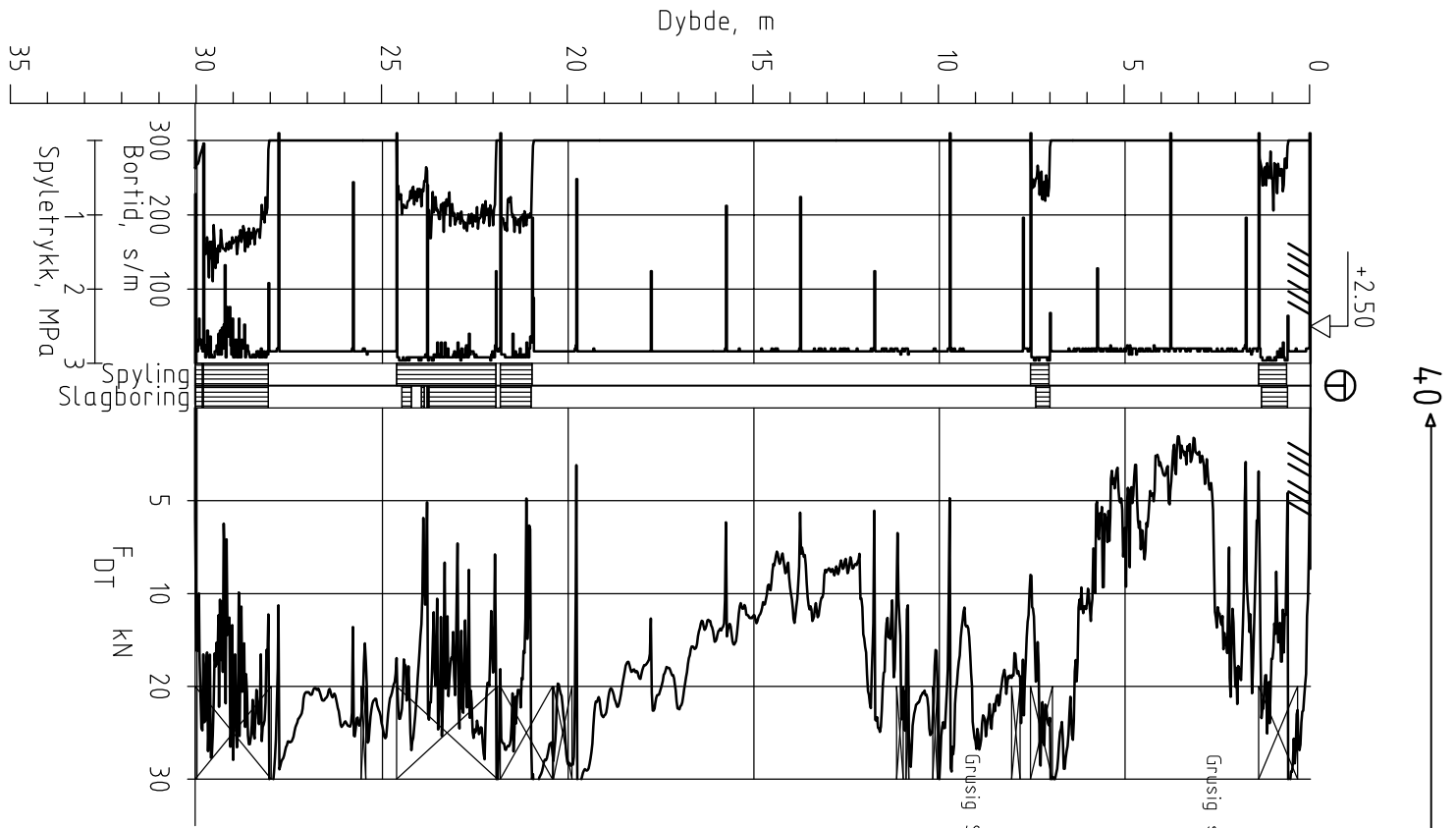
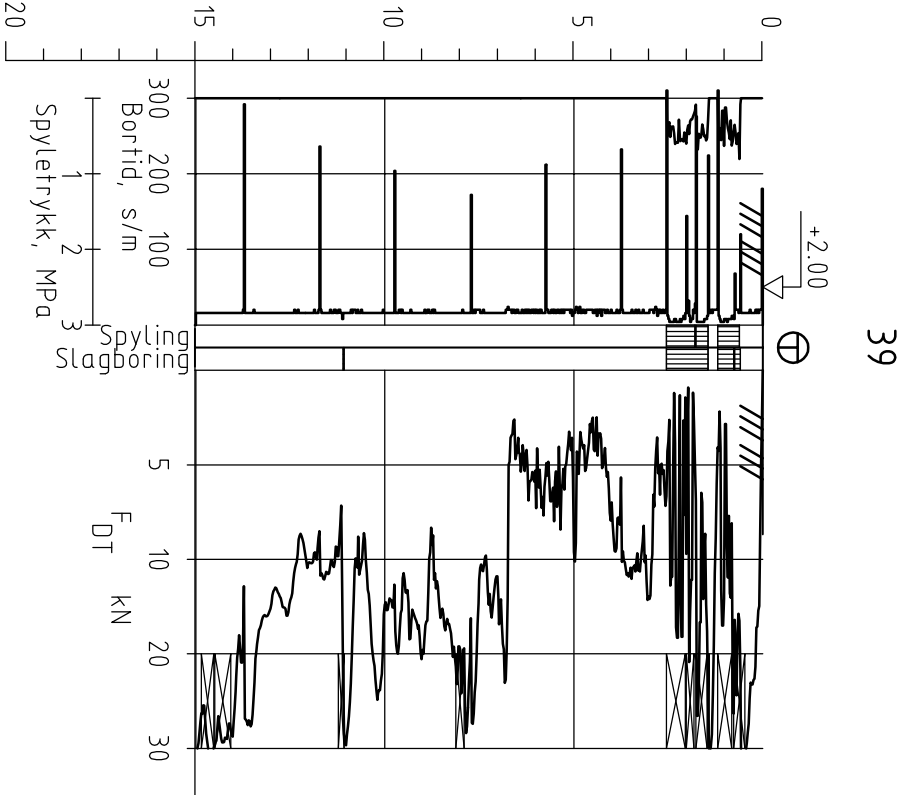
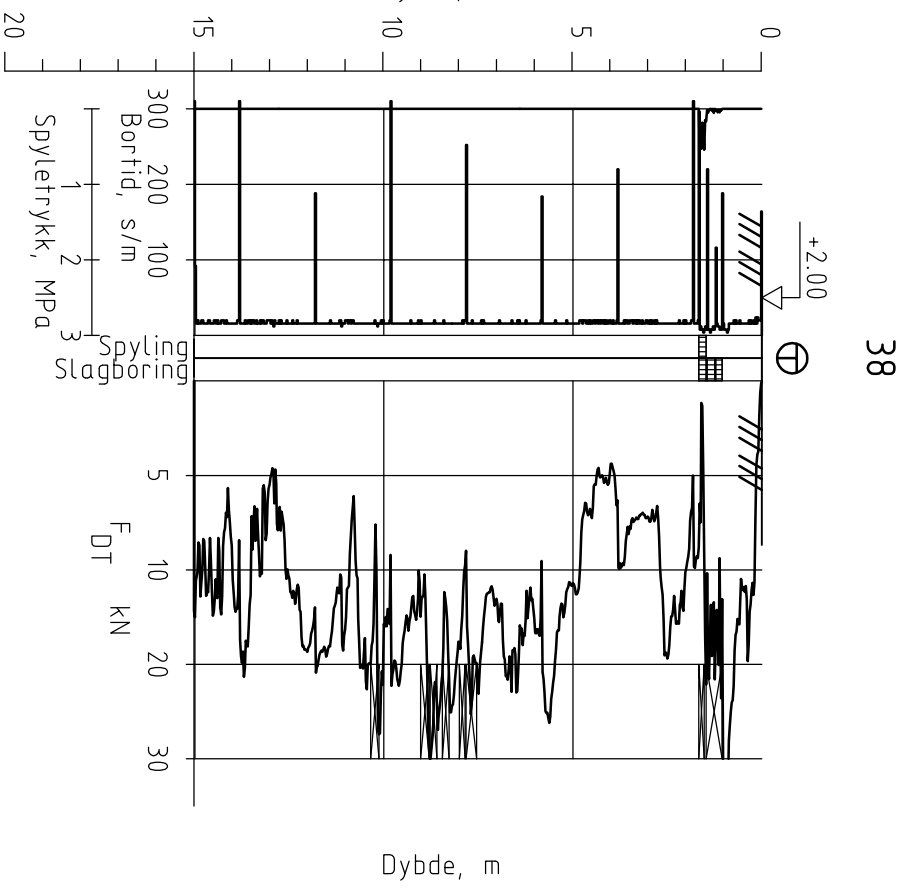
**Totalsondering  
Posisjon 35; 36 og 37 med prøveserie**

**GEOVEST-HAUGLAND**  
RÅDGIVENDE INGENIØRER

Grandfjæra 24 Telefon: 71 20 59 20 www.geovest.no  
6415 MOLDE Telefaks: 71 20 59 30 E-post: post@geovest.no

Målestokk: Format: Kontroll: Sign.: Dato:  
1 : 200 A3 ht 06.09.2010

Prosjekt nr.: Tegning nr.: Rev.:  
**2010.027 211 -**



| Symbol | P <sub>r</sub> ve | Vanninnhold w(%) |
|--------|-------------------|------------------|
|        | 1                 | •                |
|        | 2                 | •                |
|        | 3                 | •                |
|        | 4                 | •                |
|        | 5                 | •                |
|        |                   | •                |
|        |                   |                  |

**Prosjekt:**  
**Delområde Håsøran,**  
**Grunnundersøkelse for oppfylling**

**Oppdragsfører:**  
**Hydro Aluminium Sunndal (SLS)**

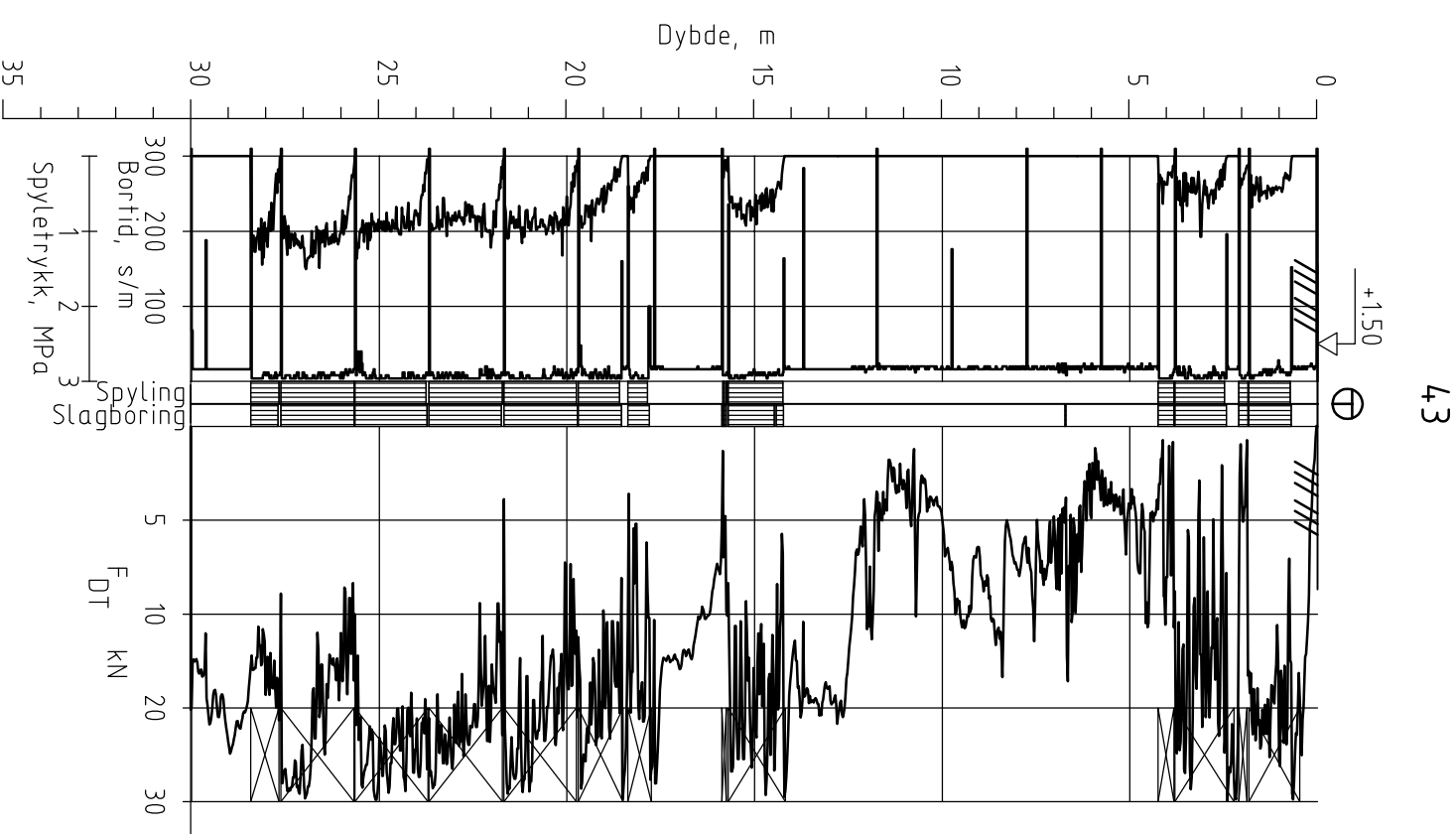
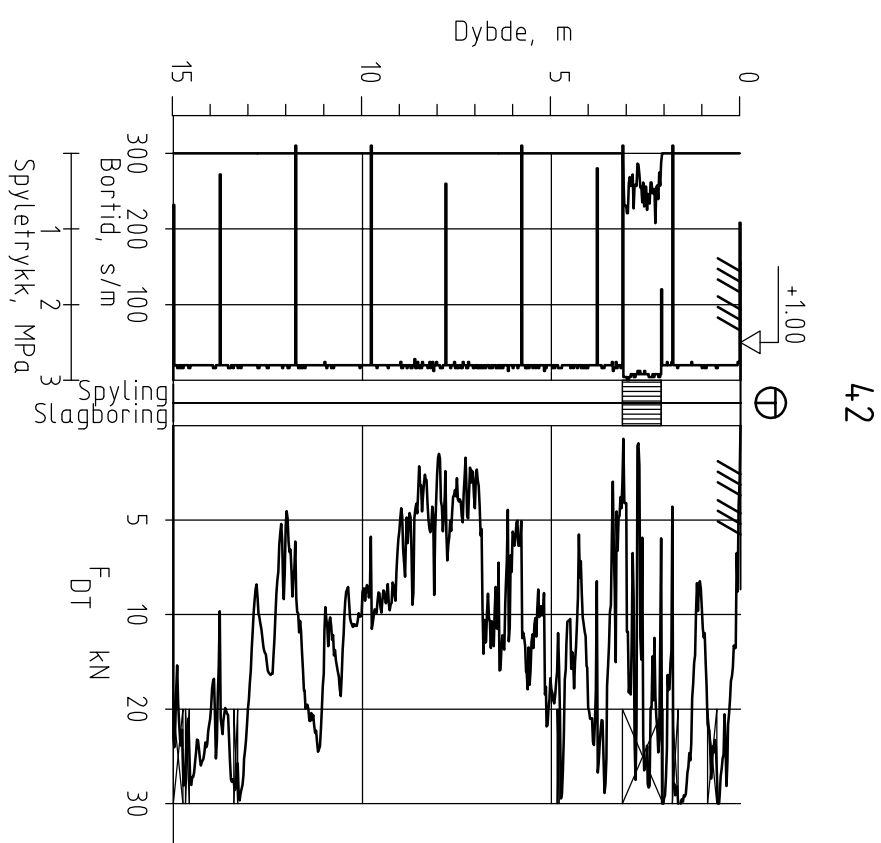
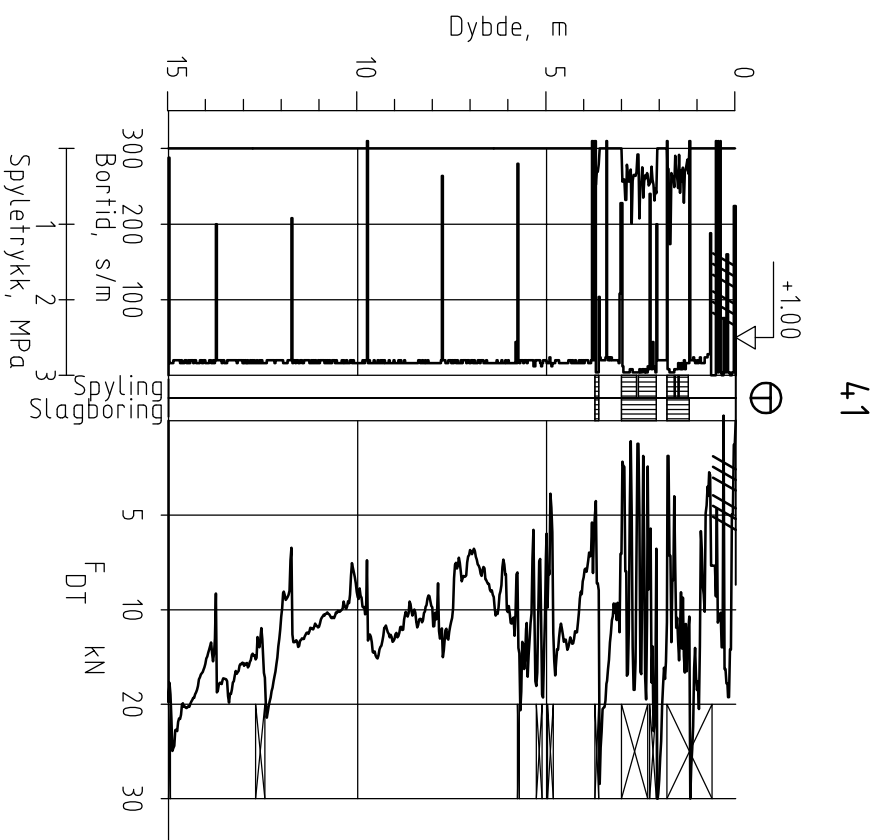
**Tegningen viser:**  
**Totalsondering**  
**Posisjon 38; 39 og 40 med prøveserier**

**Grandfjæra 24**    Telefon: 71 20 59 20    www.geovest.no  
**6415 MOLDE**    Telefaks: 71 20 59 30    E-post: post@geovest.no

**Målestokk:**    Format:    Kontroll:    Sign.:    Dato:  
 1 : 200    A3          ht    06.09.2010

**Prosjekt nr.:**    **Tegning nr.:**    **Rev.:**  
 2010.027    212    -

**GEOVEST-HAUGLAND**  
**RÅDGIVENDE INGENIØRER**



Prosjekt:

**Delområde Håsøran,  
Grunnundersøkelse for oppfylling**

Oppdragsiver:  
**Hydro Aluminium Sunndal (SLS)**

Tegningen viser:

**Totalsondering  
Posisjon 41; 42; 43**

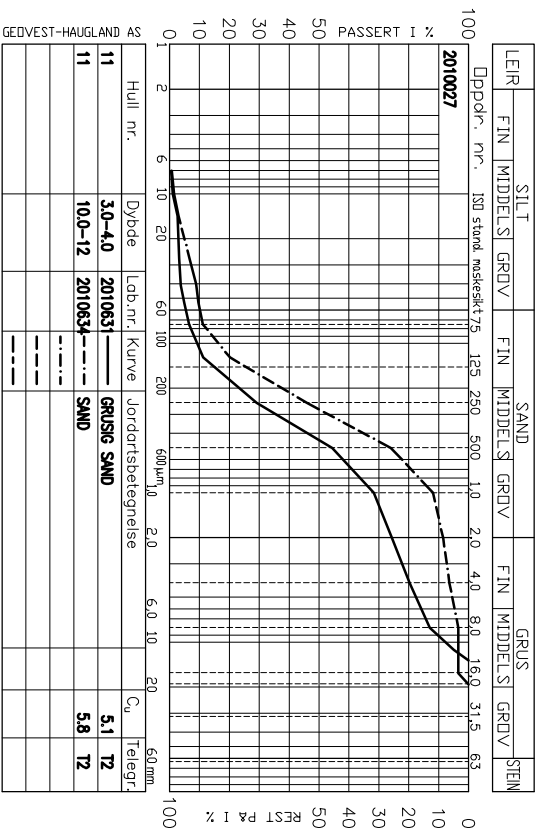
**GEOVEST-HAUGLAND**  
RÅDGIVENDE INGENIØRER

Grandfjæra 24 Telefon: 71 20 59 20 www.geovest.no  
6415 MOLDE Telefaks: 71 20 59 30 E-post: post@geovest.no

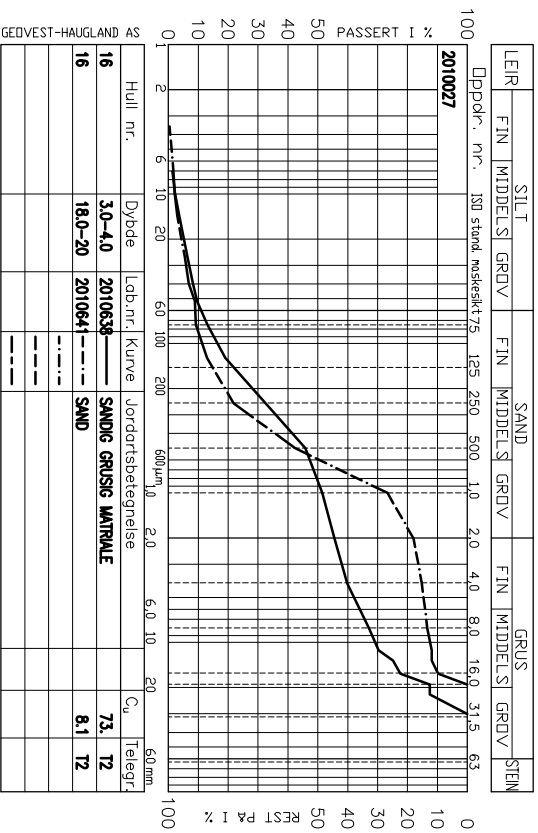
Målestokk: Format: Kontroll: Sign.: Dato:  
1 : 200 A3 ht 06.09.2010

Prosjekt nr.: 2010.027 Tegning nr.: 213 Rev.: -

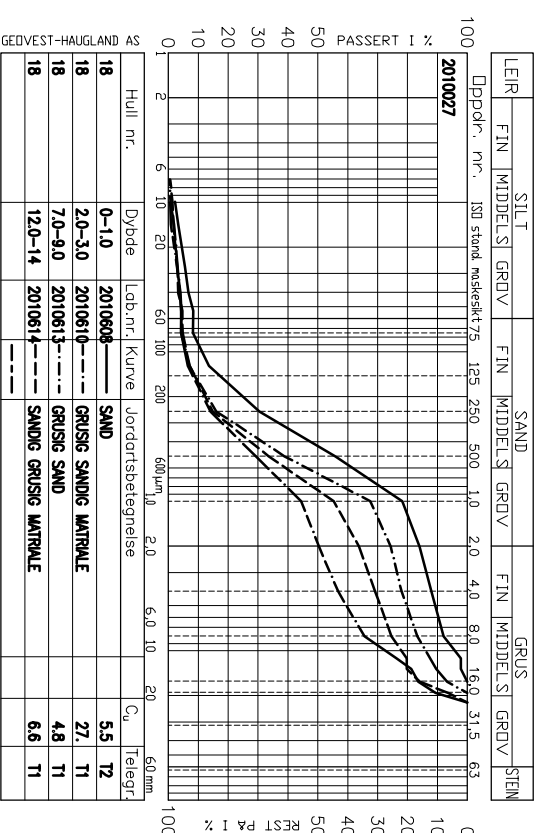
Pos. 11



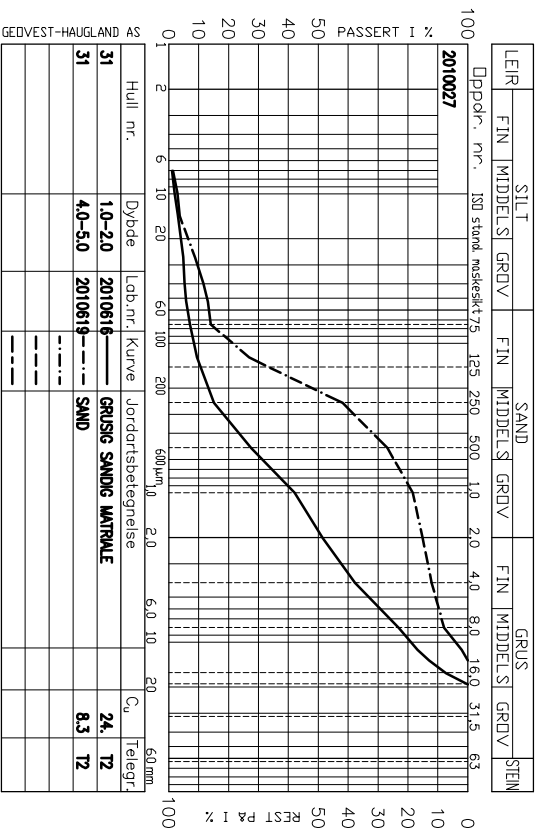
Pos. 16



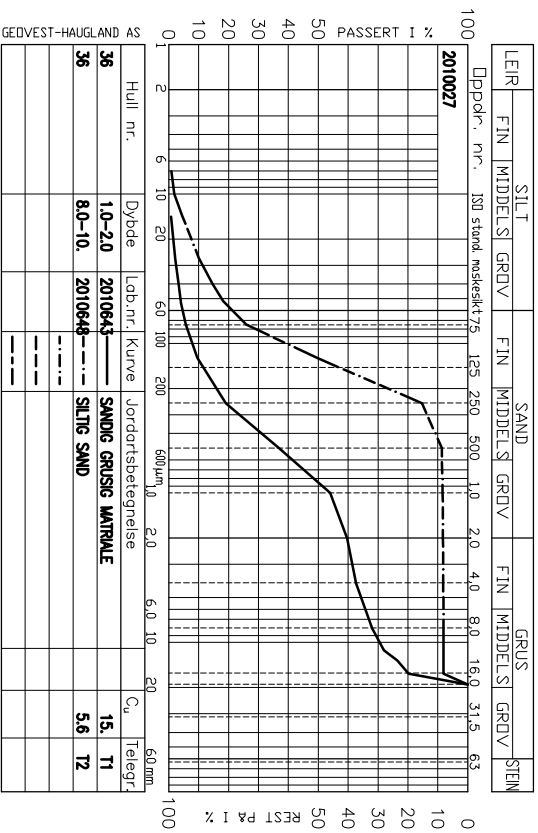
Pos. 18



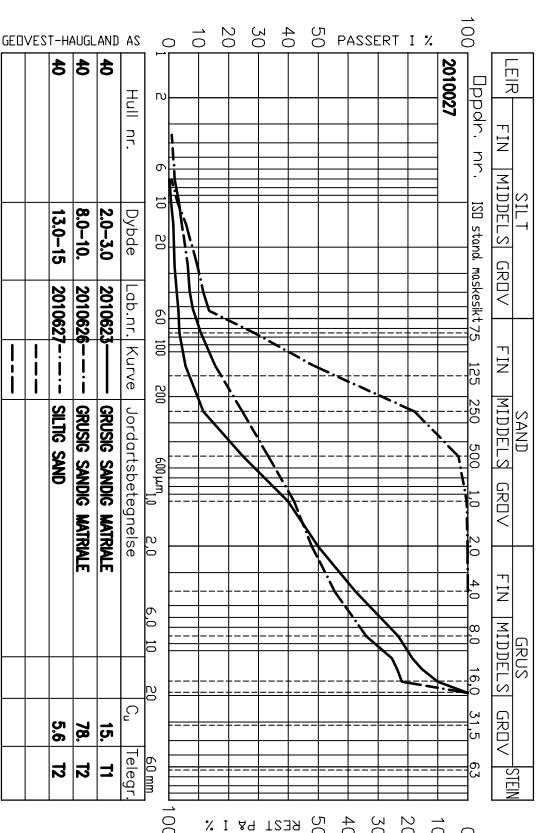
Pos. 31



Pos. 36



Pos. 40



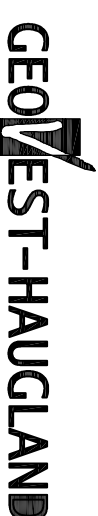
Prosjekt:

**Delområde Håsøran,  
Grunnundersøkelse for oppfylling**

Oppdragsgiver:  
**Hydro Aluminium Sunndal (SLS)**

Tegningen viser:

**Korngradering  
Posisjon 11; 16; 18; 31; 36; 40**



**RÅDGIVENDE INGENIØRER**

Grandfjæra 24 Telefon: 71 20 59 20 www.geovest.no  
6415 MOLDE Telefaks: 71 20 59 30 E-post: post@geovest.no

Målestokk: Format: Kontroll: Sign.: Dato:  
A3 ht

Prosjekt nr.: 2010.027 Tegning nr.: 214 Rev.: -