
RAPPORT

Regulering Liland

OPPDRAGSGIVER

Opus AS

EMNE

Grunnundersøkelser

DATO / REVISJON: 29. juni 2018 / 00

DOKUMENTKODE: 10203290-RIG-RAP-001



Multiconsult

Denne rapporten er utarbeidet av Multiconsult i egen regi eller på oppdrag fra kunde. Kundens rettigheter til rapporten er regulert i oppdragsavtalen. Hvis kunden i samsvar med oppdragsavtalen gir tredjepart tilgang til rapporten, har ikke tredjepart andre eller større rettigheter enn det han kan utlede fra kunden. Multiconsult har intet ansvar dersom rapporten eller deler av denne brukes til andre formål, på annen måte eller av andre enn det Multiconsult skriftlig har avtalt eller samtykket til. Deler av rapportens innhold er i tillegg beskyttet av opphavsrett. Kopiering, distribusjon, endring, bearbeidelse eller annen bruk av rapporten kan ikke skje uten avtale med Multiconsult eller eventuell annen opphavsrettshaver.

RAPPORT

| | | | |
|----------------|---------------------------------|-----------------|--------------------------|
| OPPDRAG | Regulering Liland | DOKUMENTKODE | 10203290-RIG-RAP-001 |
| EMNE | Grunnundersøkelser | TILGJENGELIGHET | Åpen |
| OPPDRAGSGIVER | Opus AS | OPPDRAGSLEDER | Runar Tyssebotn |
| KONTAKTPERSON | Heidi Rosendal Lindebotten | UTARBEIDET AV | Runar Tyssebotn |
| KOORDINATER | SONE: 32V ØST: 2925 NORD: 66897 | ANSVARLIG ENHET | 10233011 Geoteknikk Vest |
| GNR./BNR./SNR. | X / X / X / | | |

SAMMENDRAG

Opus AS skal regulere et ca. 160 dekar stort område på Liland. I den forbindelse har Multiconsult Norge AS utført grunnundersøkelser i form av 92 enkle sonderinger og en del registreringer av bergblotninger. Grunnundersøkelsen er utført spesielt for å gi en grov oversikt over torvdybder i området. Terrenget i området er kollete med slake partier mellom kollene. I vest ligger terrenget i borpunktene mellom kote 41 og 45, mens terreng høyden i øst varierer mellom kote 45 og 60. Antatt torvdybde i borpunktene varierer mellom 0 og mer enn 10,0 m, med den største registrerte dybden i sørvest. Registreringene på eller nær kollene viser små torvdybder. Generelt er det i myrdraget i sørvest at det er størst torvmektigheter.

| | | | | | |
|------|------------|-------------------|-----------------|-------------------|-----------------|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| 00 | 29.06.2018 | Klar til kontroll | Runar Tyssebotn | Anne Birgitte Roe | Runar Tyssebotn |
| REV. | DATO | BESKRIVELSE | UTARBEIDET AV | KONTROLLERT AV | GODKJENT AV |

INNHOLDSFORTEGNELSE

| | | |
|---|----------------------------|---|
| 1 | Innledning | 5 |
| 2 | Utførte undersøkelser..... | 5 |
| 3 | Grunnforhold..... | 5 |
| 4 | Sluttkommentar | 6 |

TEGNINGER

| | |
|----------------------|----------------------------------|
| 10203290-RIG-TEG-000 | Oversiktskart |
| -001 | Borplan |
| -600 | Profil A-A, B-B, C-C, D-D og E-E |
| -601 | Profil F-F, G-G, H-H, I-I og J-J |
| -602 | Profil K-K, L-L, M-M, N-N og O-O |
| -603 | Profil P-P, Q-Q, R-R, S-S og T-T |

BILAG

1. Geoteknisk bilag – Feltundersøkelser
3. Geoteknisk bilag – Oversikt over metodestandarder og retningslinjer

1 Innledning

Lilandsjordet er i kommunedelplan avsatt til næringsformål, og det pågår reguleringsplanlegging for et område på ca. 160 dekar. Området planlegges benyttet til bolig og næring.

Området reguleres av Opus AS. Norsk Landbruksrådgiving har tidligere utarbeidet en rapport for fagtema landbruk og jordvern, mens Multiconsult Norge AS er engasjert til å utføre enkle grunnundersøkelser på det aktuelle området.

Foreliggende rapport presenterer resultatene fra grunnundersøkelser og beskriver grunnforholdene.

2 Utførte undersøkelser

Feltarbeidene ble utført 6. og 11. juni 2018 av landmåler Torben Nesse med hjelpemenn.

Grunnundersøkelsene er utført med myrsonde og innmåling er utført med GPS-utrustning av typen Leica Viva CS15 med Spidernet som basestasjoner og NN2000 som høydereferanse.

Det ble utført enkle sonderinger i 92 punkter. I tillegg ble berg målt inn hvor blottlagt berg ble observert.

En myrsonde består av ei stang med diameter 12 mm med en langsgående sliss der det kan bli liggende igjen materiale. Myrsonden presses ned i grunnen med håndmakt og stopper så snart det blir vesentlig spissmotstand. Dette gjør metoden egnet til å registrere torvdybder som er løst lagret, men ikke grunn under torvmaterialet om ikke denne består av f.eks. bløt leire. Overgang kan i slike tilfeller bestemmes ved at det kan ligge igjen materialrester i slissen i stangen. I noen tilfeller kan dype myrer gi så stor motstand at en ikke greier å registrere hele myrddybden.

Relativt store deler av området er påvirket av utbygging og grunnen er dermed bearbeidet. I disse områdene var enkle sonderinger med myrsonde uegnet, og det er derfor ikke utført sonderinger der. I et område med tett skog mot Flyplassvegen er det heller ikke utført målinger pga. dårlige GPS-signaler. Der er det imidlertid kollete og antatt små dybder til fast grunn.

Det vises for øvrig til vedlagte geotekniske bilag 1 og 3 vedrørende feltundersøkelser og oversikt over metodestandarder og retningslinjer.

3 Grunnforhold

Borpunktene plassering er vist i plan på rapportens tegning nr. RIG-TEG-001 og resultatene er tegnet opp i profil A-A til T-T på tegningene nr. RIG-TEG-600 til -603.

Terrenget i området er kollete med slake partier mellom kollene. I vest ligger terrenget i borpunktene mellom kote 41 og 45, mens terrenghøyden i øst varierer mellom kote 45 og 60. Helt i øst ligger det et antatt jorddeponi.

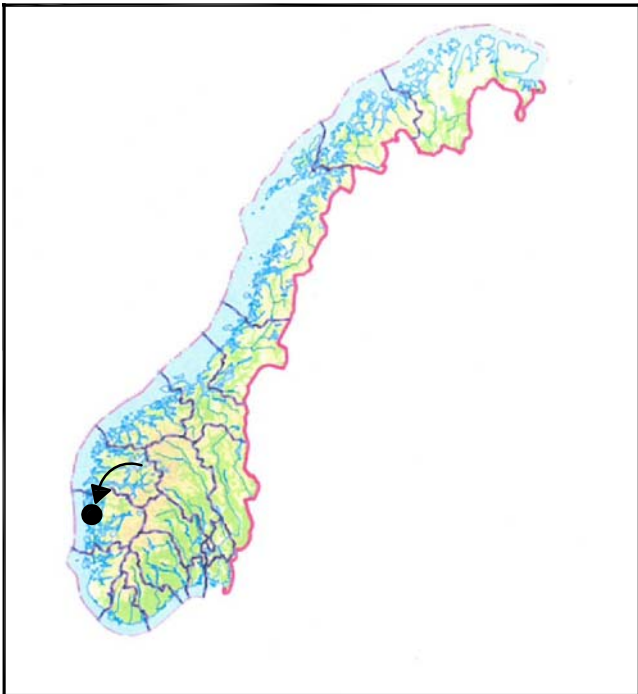
Antatt torvdybde i borpunktene varierer mellom 0 og 10,0 m, med den største registrerte dybden i punkt 6 i sørvest. Her ble boringen avsluttet i antatt torv pga. stor motstand i torvmaterialet og torvdybden i dette punktet kan derfor være større enn de målte 10,0 m. Registreringene på eller nær kollene viser små torvdybder. Generelt er det i myrdraget i sørvest som går i nordvestlig/sørøstlig retning at det er registrert størst torvmektigheter.

De fleste punktene er avsluttet mot antatt berg. Øvrige punkter er avsluttet i eller mot mineralske masser som inneholder antatt sand, grus eller stein. Det er ikke registrert områder med silt eller leire

under torvlaget, men dette kan ikke utelukkes. Dette vil eventuelt komme frem ved tyngre grunnundersøkelser i en senere fase.

4 Sluttkommentar

Med tanke på utbygging av området til det aktuelle formålet med næring og bolig anbefaler vi generelt at torv masseutskiftes med kvalitetsfylling av sprengstein i områder der det skal bygges infrastruktur eller konstruksjoner. Årsaken er at torv er et meget kompressibelt materiale og vil derfor medføre geotekniske utfordringer som følge av fare for av setninger og dårlig bæreevne om det blir liggende. Før utbygging må det utføres tyngre grunnundersøkelser for de behovet i de enkelte prosjektene.



OPUS AS REGULERING LILAND

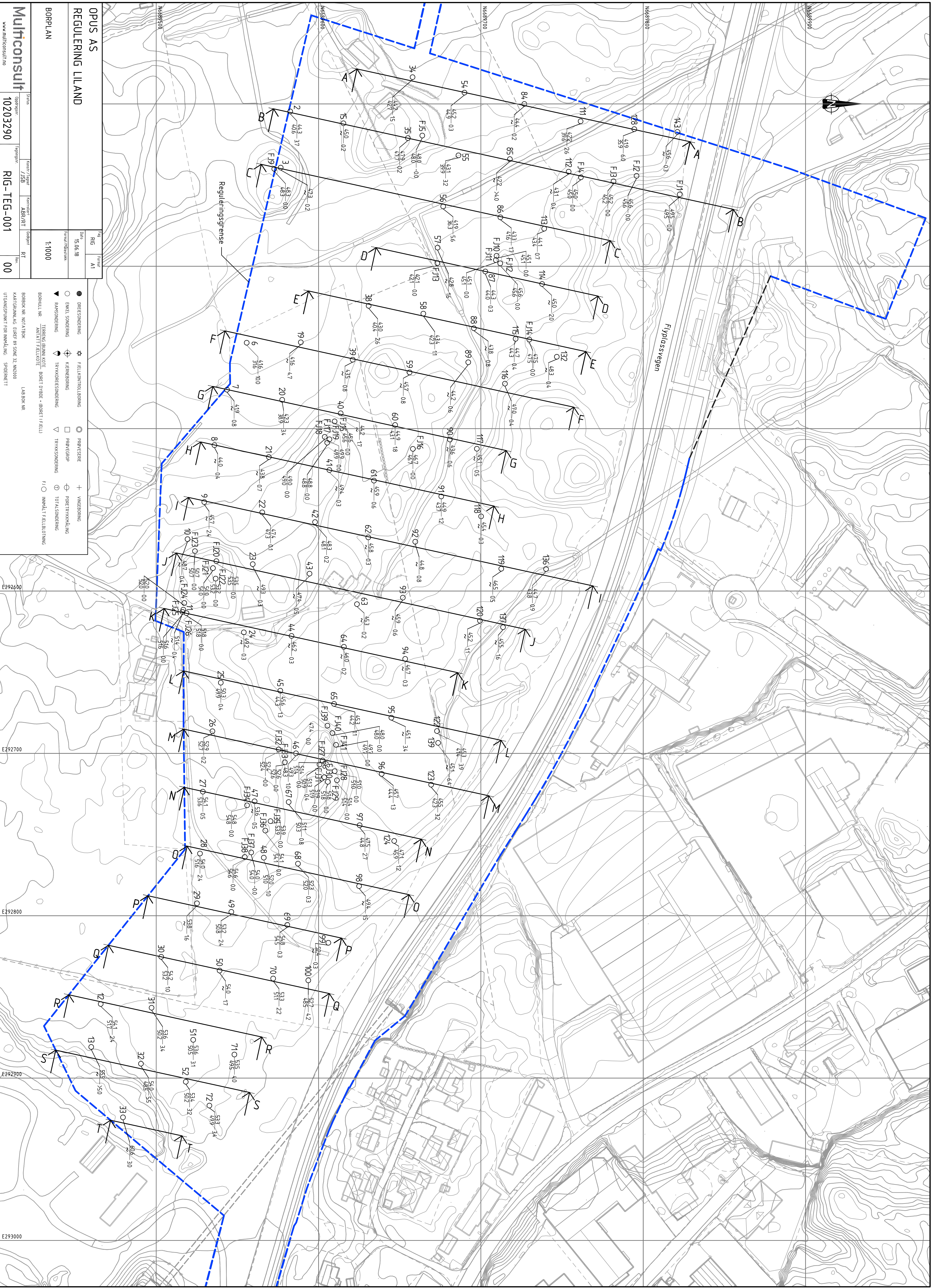
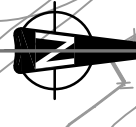
OVERSIKTSKART

| | | | |
|-------------------|----------|--------|----|
| Fag | RIG | Format | A4 |
| Dato | 15.06.18 | | |
| Format/Målestokk: | 1:50000 | | |

Multiconsult

www.multiconsult.no

| | | | |
|--------------------------------|-----------------------------------|--------------------|-------------|
| Status | Konstr./Tegnet /JSB | Kontrollert ABR/RT | Godkjent RT |
| Oppdragsnr. 10203290 | Tegningsnr. RIG-TEG-000 | Rev. 00 | |



Multiconsult
www.multiconsult.no

Stasjon: 10203290
Oppdragsnr.: 10203290
Tegningsnr.: RIG-TEG-001

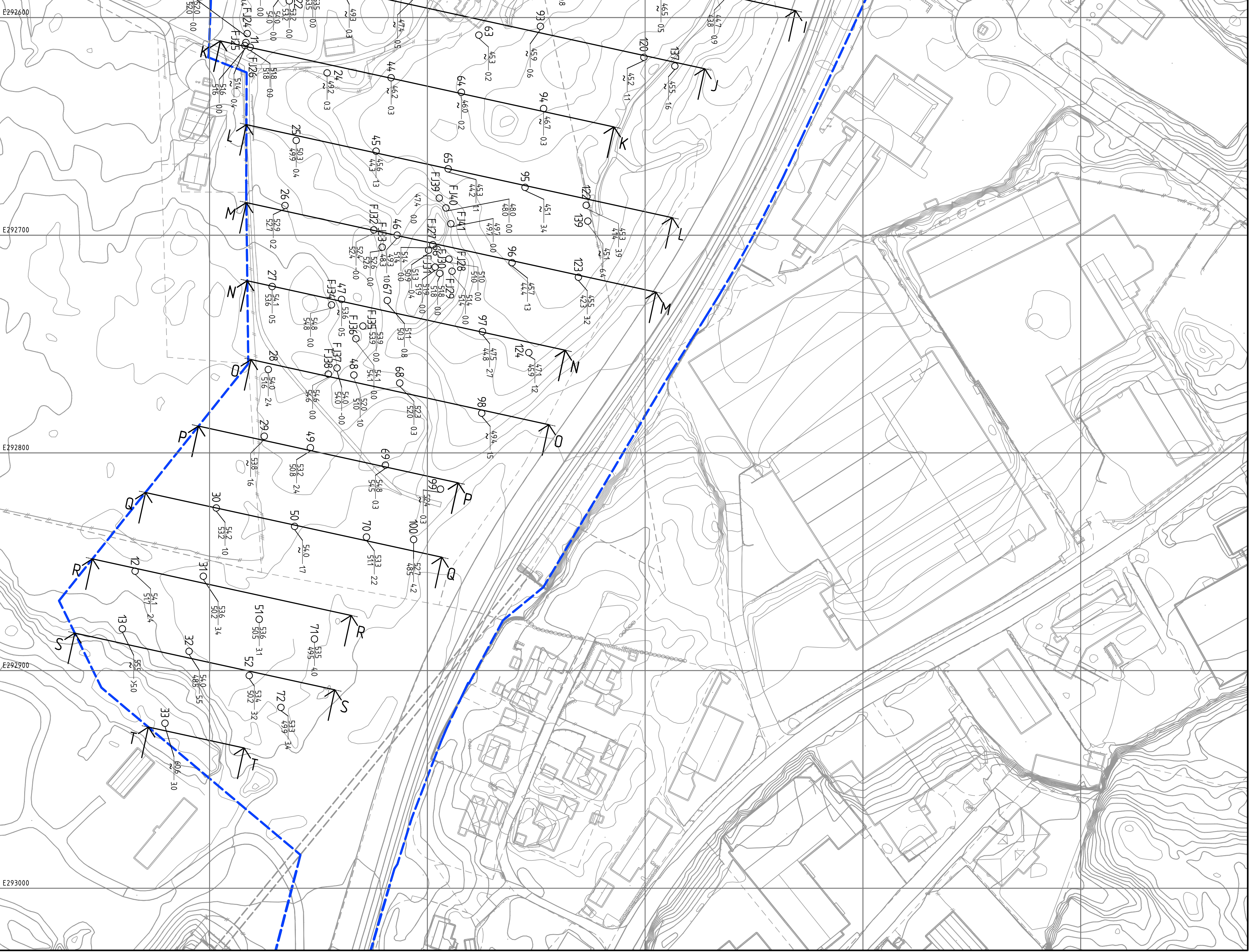
Kontor/Type: J/SB
Kontorist: ABR/RT
Skaper: RT

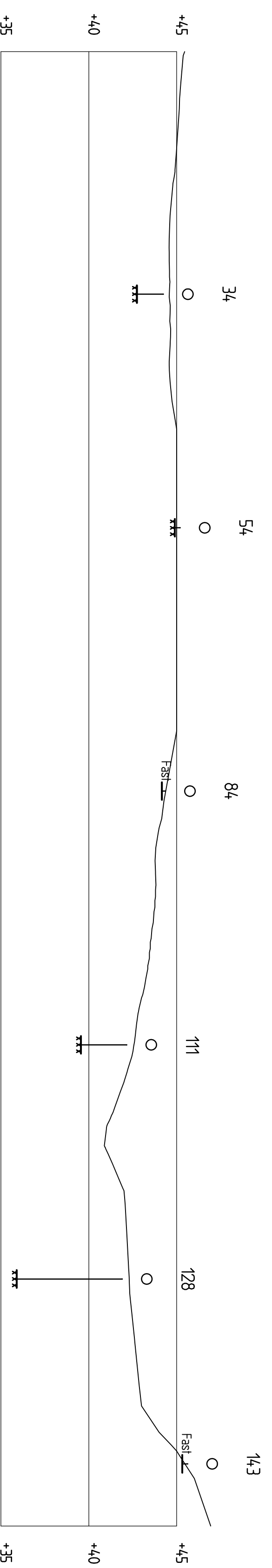
Formål: RIG
Formål: A1

Dato: 15.06.18
Formål/Referanse: 1:1000

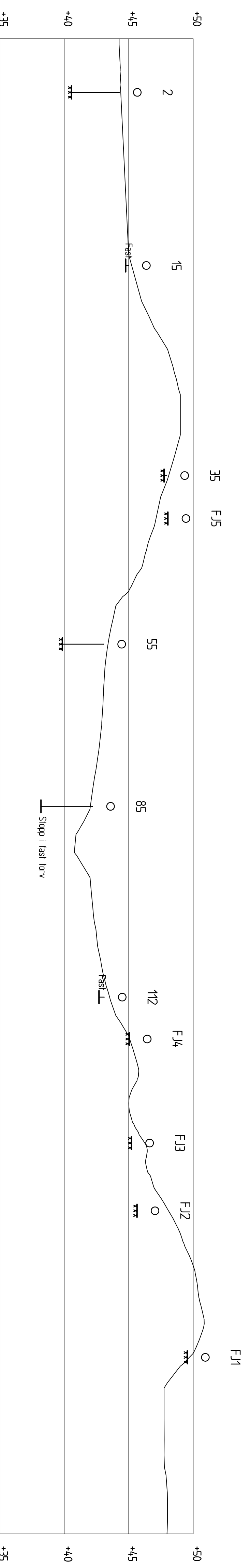
BORPLAN

- OPUS AS**
REGULERING LILAND
- REGULERINGSGRENSE
- DRETSOMRØDNING
 - ENKEL SONDING
 - ▲ RAMMSONDING
 - FØLJEREGULERINGSGRENSE
 - PÅVÆRSGRENSE
 - PÅVÆRSGRUPPE
 - TRUKKSONDING
 - FØLJEREGULERINGSGRENSE
 - INNHÅLT FELTBOLTING
- ✳ FØLJEREGULERINGSGRENSE
 - ⊕ KJØREBØRNING
 - ⊖ TRUKKSONDING
 - ⊕ VINDRETTING
 - ⊕ PØRTETRYKKMÅLING
 - ⊕ TOTALSONDING
- BORHULL NR.: ANAVATT FELTLOTT
TILBEREIDNINGSGRUPPE: BØRRETT DIVERSE
BØRRETT I FELT
- BORHULL NR.: NOTATBOK
KARTGRUNNLAG: EUREF 89 SONE 32, NAD2000
UTGANGSPUNKT FOR INNHÅLT: SPØRSMÅL
- LAA BOK NR.

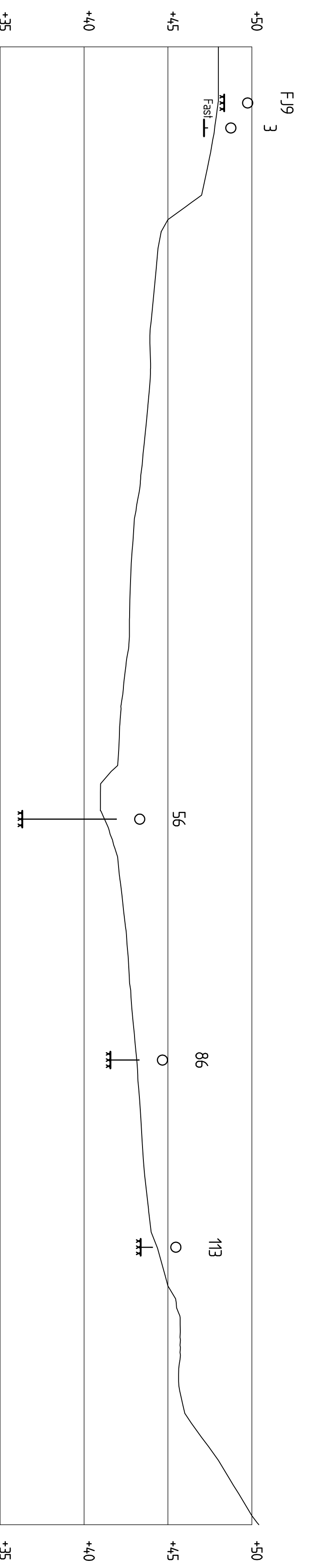




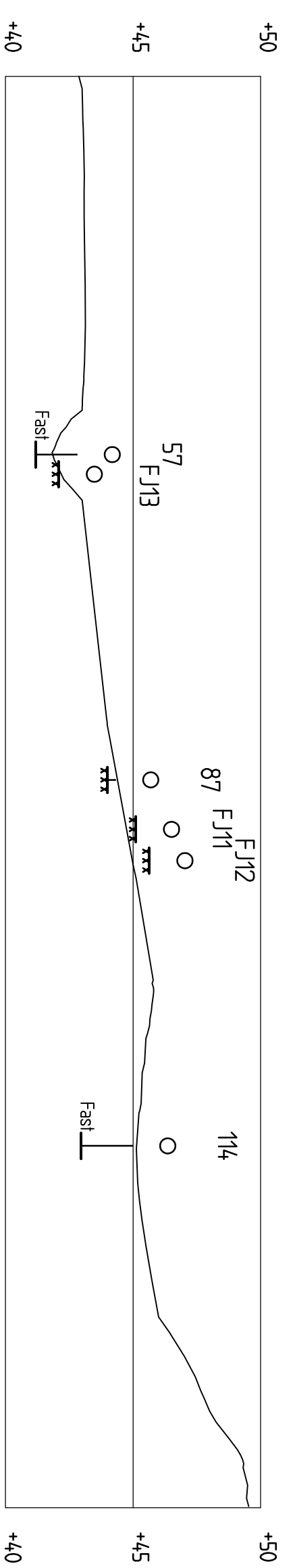
Profil A-A
HM 1 : 200 LM 1 : 500



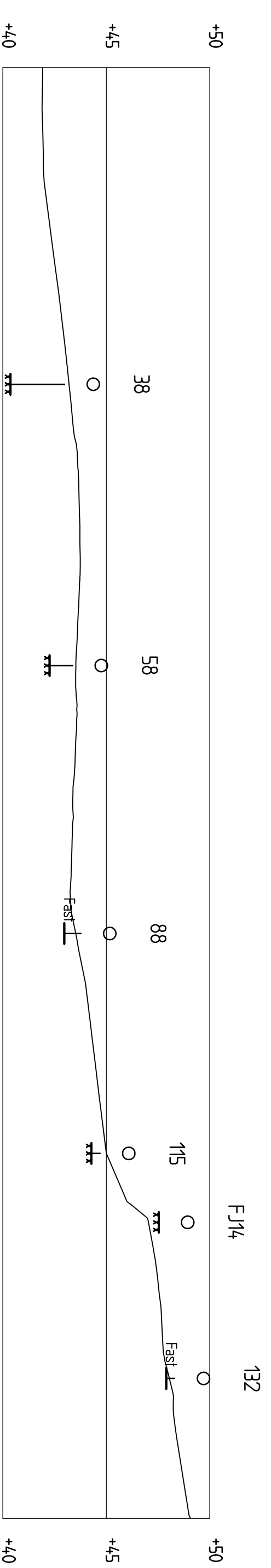
Profil B-B
HM 1 : 200 LM 1 : 500



Profil C-C
HM 1 : 200 LM 1 : 500



Profil D-D
HM 1 : 200 LM 1 : 500



Profil E-E
HM 1 : 200 LM 1 : 500

ANMERKNING
GENERELT ER DET SØNDERT GJENNOM JORDATEN TORV OG EVENTUELLE FASTE LØSMASSER I BUNNEN AV SØNDERING.

○ ANGR ENKEL SØNDERING
✚ ANGR AT SØNDERINGEN ER AVSLUTTET MOT ANFATT BERG

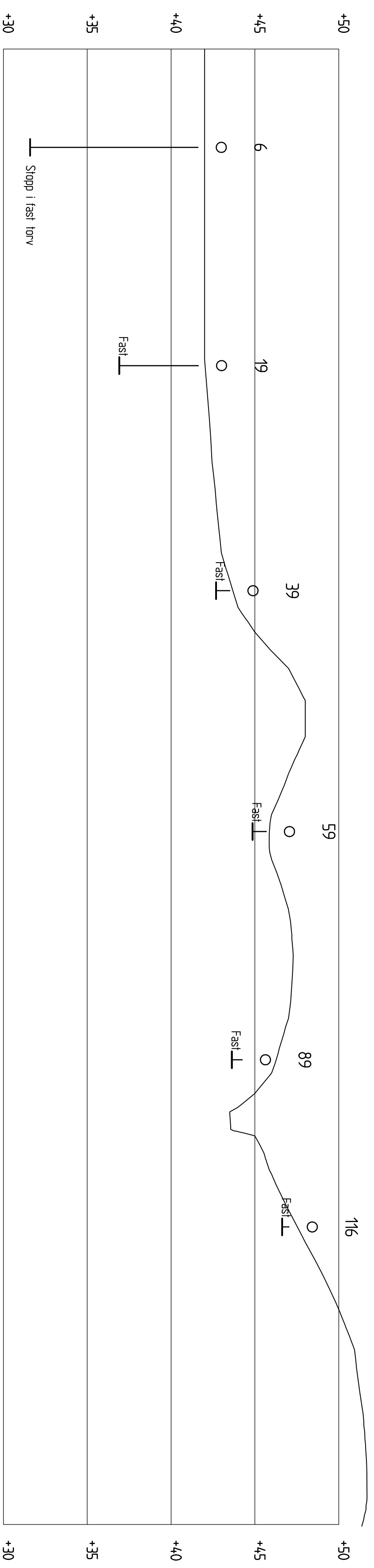
└ ANGR AT SØNDERINGEN ER AVSLUTTET I ELDER MOT FASTE MASSER AV ANFATT SAND ELLER GRUS
EVENTUELL UOVERENSSTEMMELSE MELLOM TØRRENG OG TOPP SØNDERING KOMMER AV AT SØNDERING ER NOE FORSKJØVET I FORHOLD TIL GJERNERT TØRRENGPROFIL

OPUS AS
REGULERING LILAND

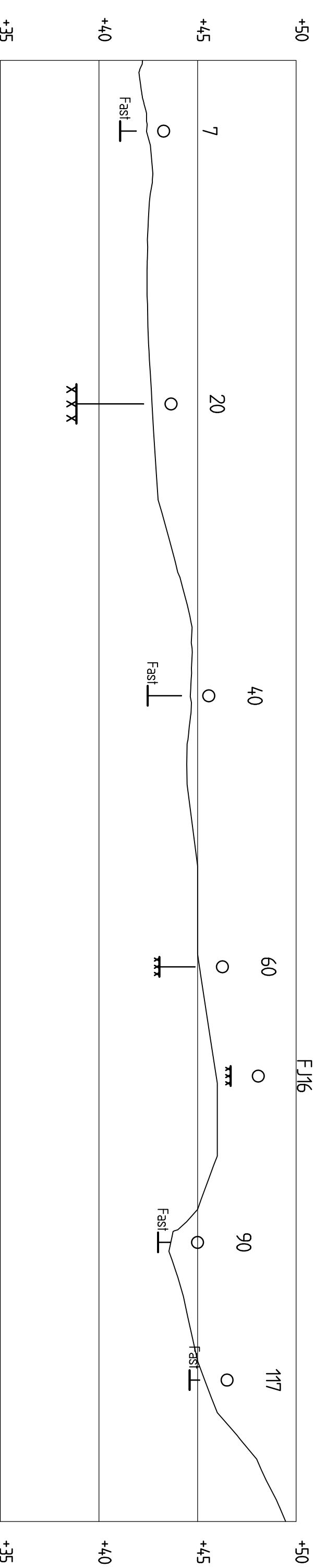
PROFIL A-A, B-B, C-C, D-D OG E-E

| | | | |
|----------|----------|---------------|----------|
| | Status | Kontrakt/Type | Kontrakt |
| | Oppdrag | ASB/RT | ASB/RT |
| 10203290 | 10203290 | RIG-TEG-600 | 00 |

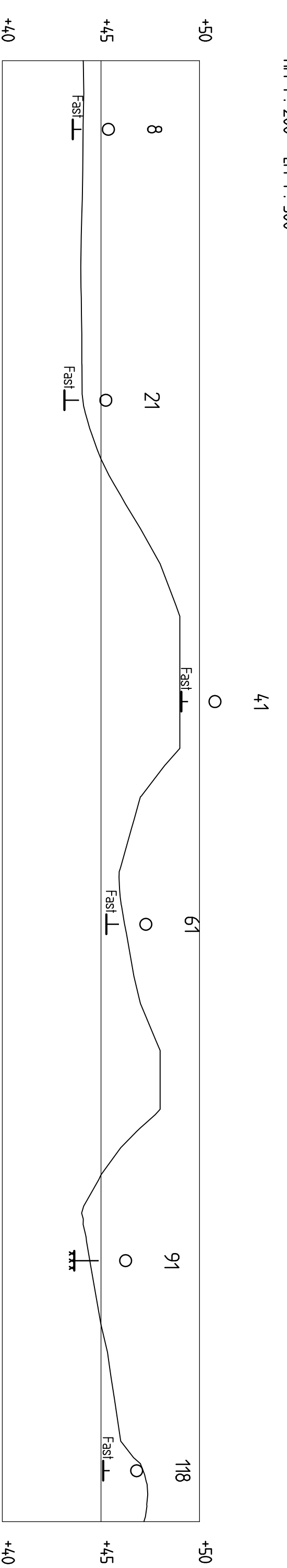
Prosjekt
RIG A1
Dato
15.06.18
Formål
HM=1200
LM=1500



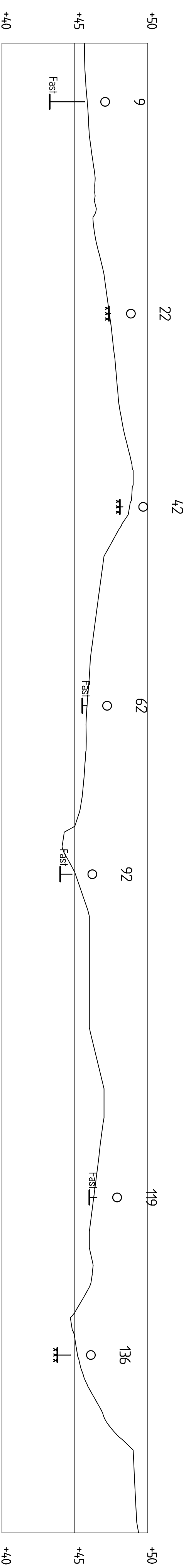
Profil F-F
HM 1 : 200 LM 1 : 500



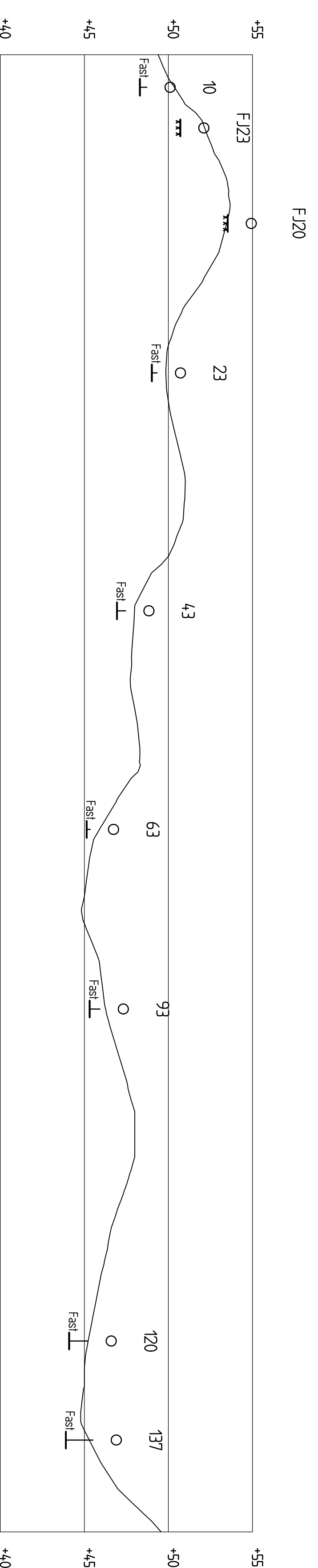
Profil G-G
HM 1 : 200 LM 1 : 500



Profil H-H
HM 1 : 200 LM 1 : 500



Profil I-I
HM 1 : 200 LM 1 : 500

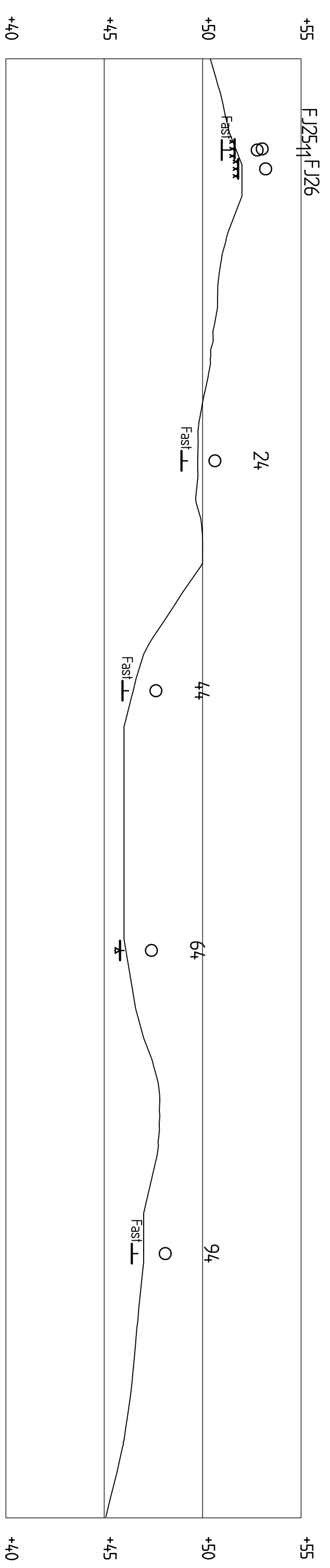


Profil J-J
HM 1 : 200 LM 1 : 500

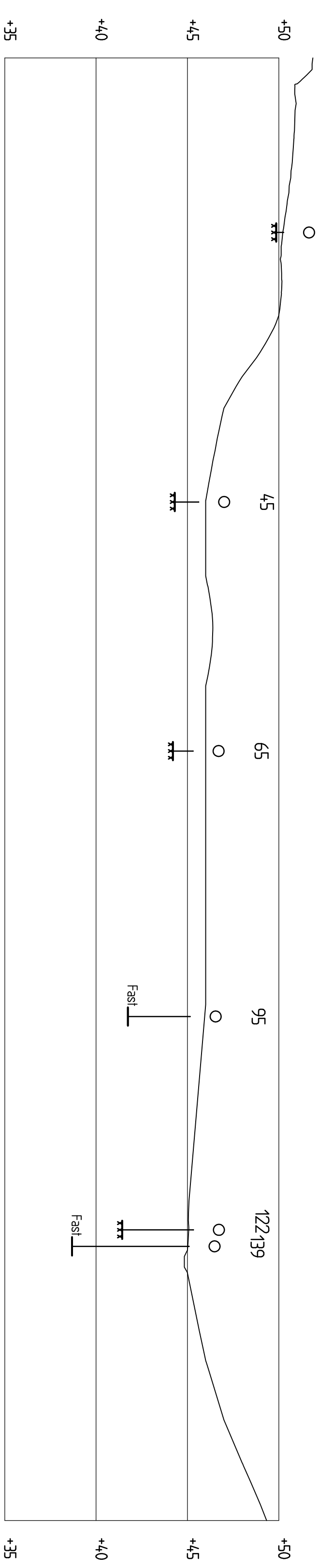
ANMERKNING
 GENERELT ER DET SØNDERT GJENNOM JORDATEN TORV OG EVENTUELLE FASTE LØSMASSER I BUNNEN AV SØNDERING.
 ○ ANGR ENKEL SØNDERING
 ** ANGR AT SØNDERINGEN ER AVSLUTTET MOT ANTA TT BERG
 └ ANGR AT SØNDERINGEN ER AVSLUTTET I ELLER MOT FASTE MASSER AV ANTA TT SAND ELLER GRUS
 EVENTUELL UOVERENSSTEMMELSE MELLOM TØRRENG OG TØPP SØNDERING KOMMER AV AT SØNDERING ER NOE FORSKJØVET I FORHOLD TIL GJERNERET TØRRENGPROFIL

OPUS AS
 REGULERING LILAND

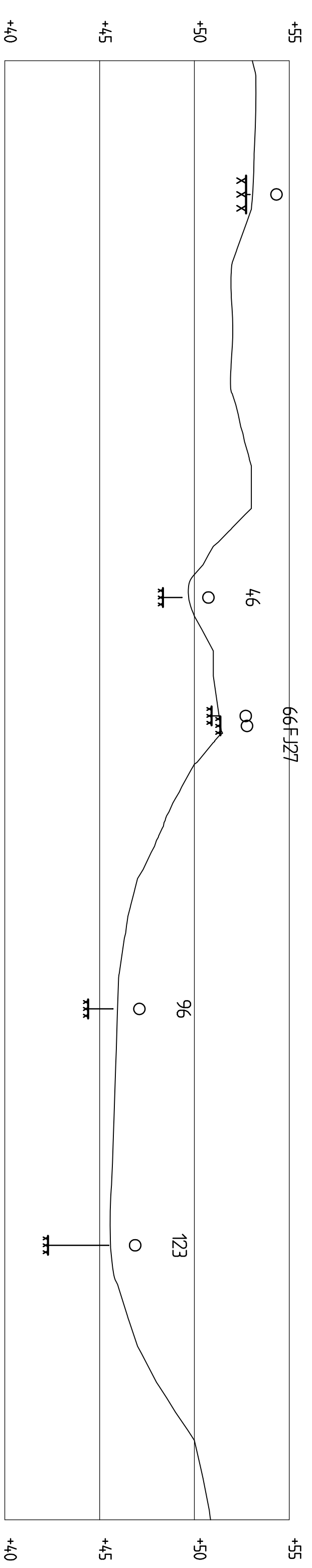
PROFIL F-F, G-G, H-H, I-I OG J-J



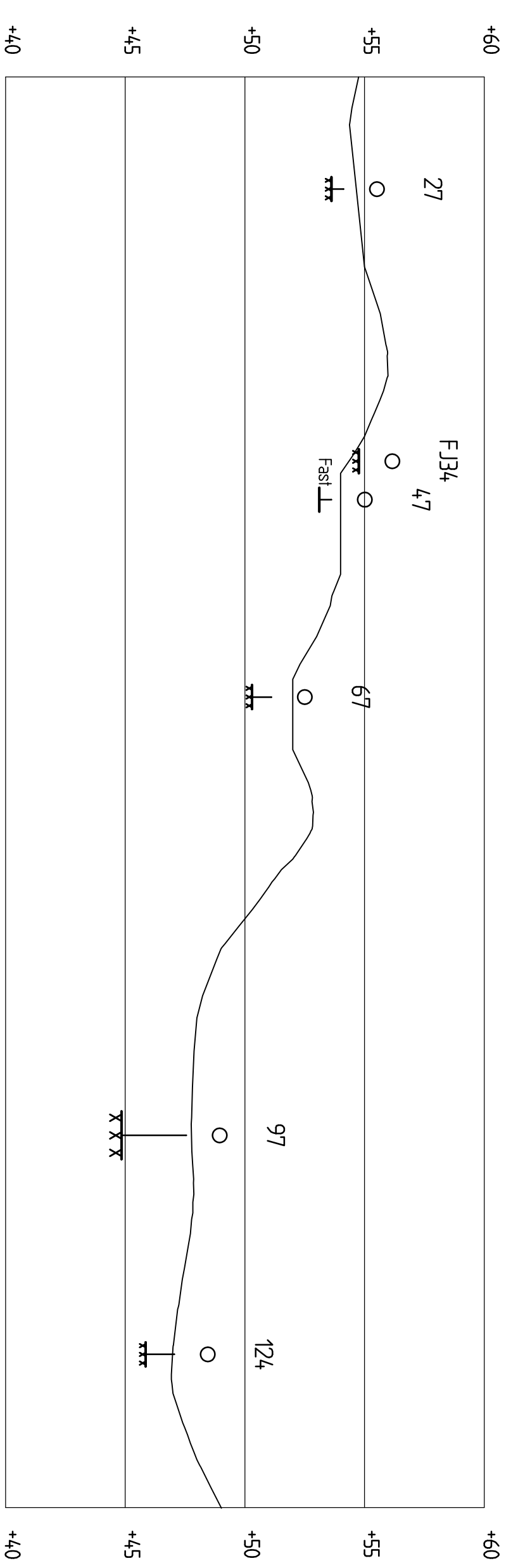
Profil K-K
HM 1 : 200 LM 1 : 500



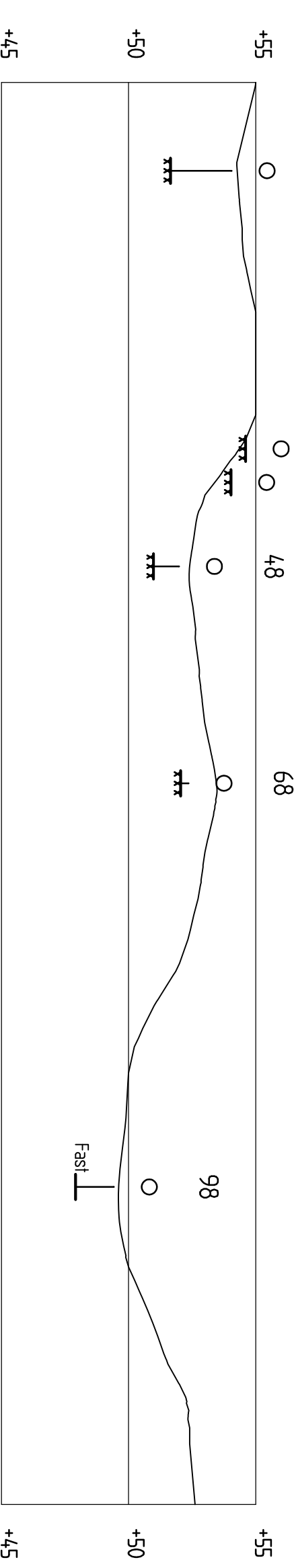
Profil L-L
HM 1 : 200 LM 1 : 500



Profil M-M
HM 1 : 200 LM 1 : 500



Profil N-N
HM 1 : 200 LM 1 : 500





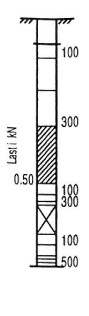
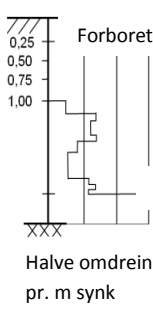
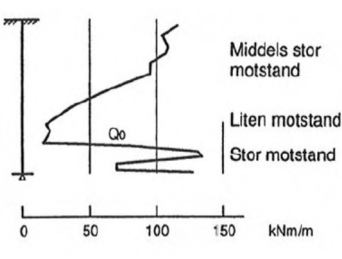
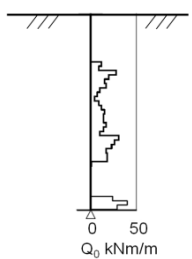
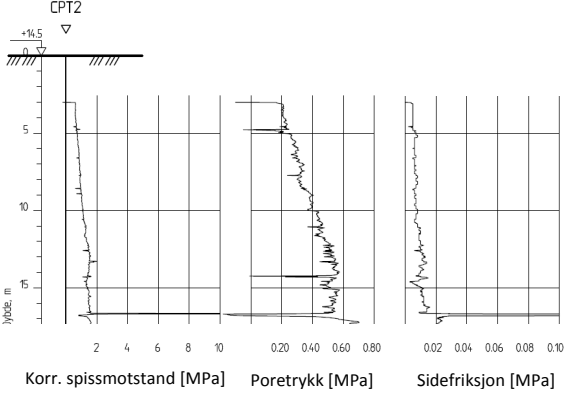
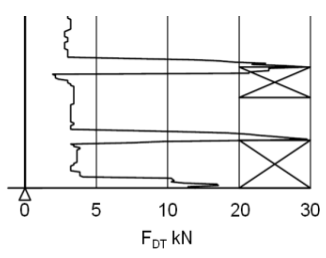
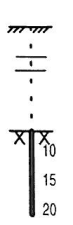
Profil O-O
HM 1 : 200 LM 1 : 500

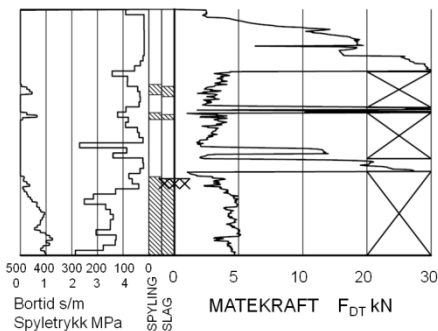
ANMERKNING
 GENERELT ER DET SØNDERT GJENNOM JORDATEN TORV OG EVENTUELLE FASTE LØSMASSER I BUNNEN AV SØNDERING.
 ○ ANGR ENKEL SØNDERING
 ✖ ANGR AT SØNDERINGEN ER AVSLUTTET MOT ANFATT BERG
 └ ANGR AT SØNDERINGEN ER AVSLUTTET I ELLER MOT FASTE MASSER AV ANFATT SAND ELLER GRUS
 EVENTUELL UOVERENSSTEMMELSE MELLOM TØRRENG OG TOPP SØNDERING KOMMER AV AT SØNDERING ER NOE FORSKJØVET I FØRHOLD TIL GJERNERET TØRRENGPROFIL

OPUS AS
REGULERING LILAND

PROFIL K-K, L-L, M-M, N-N OG O-O

| | | | | |
|--------------------------------------|----------|----------|--------------|----------|
| | Stat | Kontroll | Konstruksjon | Godkjent |
| | 10203290 | 15.06.18 | RIG | A1 |
| Form/Revisjon: HM=1200 LM=1500 | | | | |

| | | |
|--|---|---|
|  <p>Avsluttet mot stein, blokk eller fast grunn</p> |  <p>Avsluttet mot antatt berg</p> | <p>Sonderinger utføres for å få en indikasjon på grunnens relative fasthet, lagdeling og dybder til antatt berg eller fast grunn. For utførelsesstandarder henvises det til «Geoteknisk bilag – Oversikt over metodestandarder og retningslinjer».</p> |
|  <p>Forboret Middels stor motstand Meget liten motstand Meget stor motstand Avsluttet uten å nå fast grunn eller berg</p> |  <p>Forboret 0,25 0,50 0,75 1,00 Slått med slegge Halve omdreininger pr. m synk</p> | <p>DREIESONDERING Utføres med skjøtbare $\phi 22$ mm borstenger med 200 mm vridd spiss. Boret dreies manuelt eller maskinelt ned i grunnen med inntil 1 kN (100 kg) vertikalbelastning på stengene. Hvis det ikke synker for denne lasten, dreies boret maskinelt eller manuelt. Antall $\frac{1}{2}$-omdreininger pr. 0,2 m synk registreres. Boremotstanden presenteres i diagram med vertikal dybdeskala og tverrstrek for hver 100 $\frac{1}{2}$-omdreininger. Skravur angir synk uten dreining, med påført vertikallast under synk angitt på venstre side. Kryss angir at borstengene er rammet ned i grunnen.</p> |
|  <p>Middels stor motstand Liten motstand Stor motstand 0 50 100 150 kNm/m</p> |  <p>0 50 Q₀ kNm/m</p> | <p>RAMSONDERING Boringen utføres med skjøtbare $\phi 32$ mm borstenger og spiss med normert geometri. Boret rammes med en rammeenergi på 0,38 kNm. Antall slag pr. 0,2 m synk registreres. Boremotstanden illustreres ved angivelse av rammemotstanden Q_0 pr. m nedramming. $Q_0 = \text{loddets tyngde} \cdot \text{fallhøyde/synk pr. slag (kNm/m)}$</p> |
|  <p>CPT2 +18,5 5 10 15 Korr. spissmotstand [MPa] Poretrykk [MPa] Sidefriksjon [MPa]</p> | <p>TRYKKSONDERING (CPT - CPTU) Utføres ved at en sylindrisk, instrumentert sonde med konisk spiss presses ned i grunnen med konstant penetrasjonshastighet 20 mm/s. Under nedpressingen måles kraften mot konisk spiss og friksjonshylse, slik at spissmotstand q_c og sidefriksjon f_s kan bestemmes (CPT). I tillegg kan poretrykket u måles like bak den koniske spissen (CPTU). Målingene utføres kontinuerlig for hver 0,02 m, og metoden gir derfor detaljert informasjon om grunnforholdene. Resultatene kan benyttes til å bestemme lagdeling, jordart, lagringsbetingelser og mekaniske egenskaper (skjærfasthet, deformasjons- og konsolideringsparametre).</p> | |
|  <p>0 5 10 20 30 F_{DT} kN</p> | <p>DREIETRYKKSONDERING Utføres med glatte skjøtbare $\phi 36$ mm borstenger med en normert spiss med hardmetallsveis. Borstengene presses ned i grunnen med konstant hastighet 3 m/min og konstant rotasjonshastighet 25 omdreininger/min. Rotasjonshastigheten kan økes hvis nødvendig (markeres med kryss på høyre side). Nedpressingskraften F_{DT} (kN) registreres automatisk under disse betingelsene, og gir grunnlag for å bedømme grunnforholdene. Metoden er spesielt hensiktsmessig ved påvisning av kvikkleire i grunnen, men den gir ikke sikker dybde til bergoverflaten.</p> | |
|  <p>Stein X 10 15 20 Borsynk i berg cm/min.</p> | <p>BERGKONTROLLBORING Utføres med skjøtbare $\phi 45$ mm stenger og hardmetall borkrone med tilbakeslagsventil. Det benyttes tung slagborhammer og vannspyling med høyt trykk. Boring gjennom lag med ulike egenskaper, for eksempel grus og leire, kan registreres, likedan penetrasjon av blokker og større steiner. For verifisering av berginntrengning bores 3 m ned i berget, eventuelt med registrering av borsynk for sikker påvisning.</p> | |



TOTALSONDERING

Kombinerer metodene dreietrykksondring og bergkontrollboring. Det benyttes $\phi 45$ mm borstenger og $\phi 57$ mm stiftborkrone med tilbakeslagsventil. Under nedboring i bløte lag presses boret ned i bakken med konstant hastighet 3 m/min og konstant rotasjonshastighet 25 omdreininger/min. Når faste lag påtreffes økes først rotasjonshastigheten (markeres som kryss til høyre). Gir ikke dette synk av boret benyttes spyling og slag på borkronen.

Nedpressingskraften F_{DT} (kN) registreres kontinuerlig og vises på diagrammets høyre side, mens markering av spyletrykk, slag og bortid vises til venstre.



Prøvemarkering



PRØVETAKING

Utføres for undersøkelse av jordlagenes geotekniske egenskaper i laboratoriet.

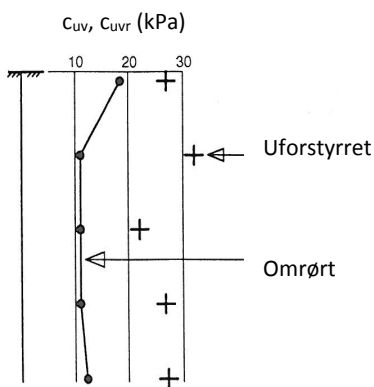
Maskinell naverboring (forstyrrede poseprøver):

Utføres med hul borstang påsveiset en metallspiral med fast stighøyde (auger). Med borrigg kan det bores til 5-20 m dybde, avhengig av jordart, lagringsfasthet og beliggenhet av grunnvannstanden. Med denne metoden kan det tas forstyrrede poseprøver ved å samle materialet mellom spiralskivene. Det er også mulig å benytte enklere håndholdt utstyr som for eksempel skovlprøvetaking.

Sylinder/blokkprøvetaking (Uforstyrrede prøver):

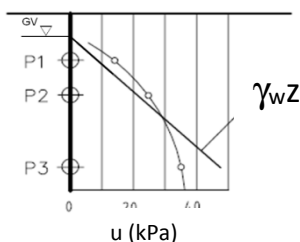
Vanligvis benyttes stempel-prøvetaking med innvendig stempel for opptak av 60-100 cm lange sylinderprøver. Prøvesylinderen kan være av plast eller stål, og det kan benyttes utstyr både med og uten innvendig prøvesylinder. På ønsket dybde skjæres det ut en jordprøve som trekkes opp til overflaten, der den blir forseglet for transport til laboratoriet. Prøvediameteren kan variere mellom $\phi 54$ mm (vanligst) og $\phi 95$ mm. Det er også mulig å benytte andre typer prøvetakere, som for eksempel ramprøvetakere og blokkprøvetakere.

Prøvekvaliteten inndeles i Kvalitetsklasse 1-3, der 1 er høyeste kvalitet.



VINGEBORING

Utføres ved at et vingekorset med dimensjoner $b \times h = 55 \times 110$ mm eller 65×130 mm presses ned i grunnen til ønsket målenivå. Her blir vingekorset påført et økende dreiemoment til jorden rundt vingen når brudd. Det tilhørende dreiemomentet blir registrert. Dette utføres med jorden i uforstyrret ved første gangs brudd og omrørt tilstand etter 25 gjentatte omdreininger av vingekorset. Udrenert skjærfasthet C_{uv} og C_{ur} beregnes ut fra henholdsvis dreiemomentet ved brudd og etter omrøring. Fra dette kan også sensitiviteten $S_t = C_{uv}/C_{ur}$ bestemmes. Tolkede verdier må vanligvis korrigeres empirisk for opptredende effektivt overlagingstrykk i måledybden, samt for jordartens plastisitet.



PORETRYKSMÅLING

Målingene utføres med et standrør med filterspiss eller med hydraulisk (åpent)/elektrisk piezometer (poretrykksmåler). Filteret eller piezometerspissen påmontert piezometerrør presses ned i grunnen til ønsket dybde. Stabilt poretrykk registreres fra vannets stighøyde i røret, eller ved avlesning av en elektrisk trykkmåler i spissen. Valg av utstyr vurderes på bakgrunn av grunnforhold og hensikten med målingene.

Grunnvannstand observeres eller peiles direkte i borhullet.

METODESTANDARDER OG RETNINGSLINJER – FELTUNDERSØKELSER

Feltundersøkelsesmetoder beskrevet i geotekniske bilag, samt terminologi og klassifisering benyttet i rapportering, baserer seg på gjeldende versjon av følgende standarder og referansedokumenter:

| Dokument | Tema |
|--|--|
| NGF Melding 1 | SI-enheter |
| NGF Melding 2, NS-EN ISO 14688-1 og -2 | Symboler og terminologi |
| NGF Melding 3 | Dreiesondering |
| NGF Melding 4 | Vingeboring |
| NGF Melding 5, NS-EN ISO 22476-1 | Trykksondering med poretrykksmåling (CPTU) |
| NGF Melding 6 | Grunnvanns- og poretrykksmåling |
| NGF Melding 7 | Dreietrykksondering |
| NGF Melding 8 | Kommentarkoder for feltundersøkelser |
| NGF Melding 9 | Totalsondering |
| NS-EN ISO 22476-2 | Ramsondering |
| NGF Melding 10 | Beskrivelsestekster for grunnundersøkelser |
| NGF Melding 11, NS-EN ISO 22475-1 | Prøvetaking |
| Statens vegvesen Håndbok R211 | Feltundersøkelser |
| NS 8020-1 | Kvalifikasjonskrav til utførende av grunnundersøkelser |

METODESTANDARDER OG RETNINGSLINJER – LABORATORIEUNDERSØKELSER

Laboratorieundersøkelser beskrevet i geotekniske bilag, samt terminologi og klassifisering benyttet i rapportering, baserer seg på følgende standarder og referansedokumenter:

| Dokument | Tema |
|---------------------------------|---|
| NS8000 | Konsistensgrenser – terminologi |
| NS8001 | Støtflytegrense |
| NS8002 | Konusflytegrense |
| NS8003 | Plastisitetsgrense (utrullingsgrense) |
| NS8004 | Svinggrense |
| NS8005, NS-EN ISO 17892-4 | Kornfordelingsanalyse |
| NS8010, NS-EN ISO 14688-1 og -2 | Jord – bestanddeler og struktur. Klassifisering og indentifisering. |
| NS8011, NS-EN ISO 17892-2 | Densitet |
| NS8012, NS-EN ISO 17892-3 | Korndensitet |
| NS8013, NS-EN ISO 17892-1 | Vanninnhold |
| NS8014 | Poretall, porøsitet og metningsgrad |
| NS8015 | Skjærfasthet ved konusforsøk |
| NS8016 | Skjærfasthet ved enaksialt trykkforsøk |
| NS8017 | Ødometerforsøk, trinnvis belastning |
| NS8018 | Ødometerforsøk, kontinuerlig belastning |
| NS-EN ISO/TS 17892-8 og -9 | Treaksialforsøk (UU, CD) |
| Statens vegvesen Håndbok R210 | Laboratorieundersøkelser |