
Avinor AS

Taksebane Flesland

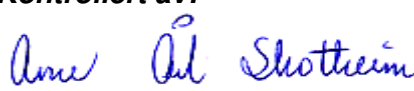
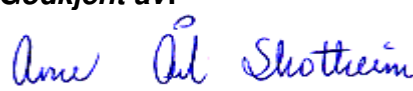


Grunnundersøkelse



Rapport nr.	: 2008.163
Revisjon nr.	: -
Dato	: 12.02.09

Rapport tittel: Avinor AS Taksebane Flesland Grunnundersøkelse	Rapport nr. :2008.163 Revisjon nr. : Dato :12.02.09
--	--

Utført av:  Magne Bonsaksen Ing	Kontrollert av:  Arne Åsmund Skotheim Dr. Ing	Godkjent av:  Arne Åsmund Skotheim Faglig leder
--	---	--

Oppdragsgiver: Avinor AS	Referanseperson: Håkon Hageberg
------------------------------------	---

Sammendrag:

Avinor AS planlegger nye utvidelser ved Bergen Lufthavn, Flesland, og vi er i den sammenheng engasjert til å utføre grunnundersøkelse for ny taksebane langs eksisterende rullebane.

Undersøkelsen består av totalsondering i 18 posisjoner og miljøprøvetaking i 4 posisjoner.

Borplanen viser at det er mellom 0,5 og 14,7 meter dypt til antatt fjell ved de undersøkte posisjonene.

Totalsonderingene viser stort sett faste løsmasser på land og bløte til meget bløte masser over fastere masser på sjøen.

Visuell klassifisering av miljøprøvene tilsier at det bløte til meget bløte laget består av myr.

Stikkord: Geoteknikk, grunnundersøkelse, grunnforhold, datarapport	Posisjon (UTM sone 32) N= 6690600 E= 291150
--	---

INNHold	Side
---------	------

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

TABELLER	Side
----------	------

Boreposisjoner og boredybder	5
------------------------------	---

VEDLEGG

Innhold	Vedl.
Geotekniske tegninger, plan og profiler	A
Borprofil – Totalsondering	B
Liste borposisjoner – Elektronisk regneark	-

TEGNINGER

Innhold	Måle- stokk	Format	Tegn nr.
Boreplan	1:2000	A3	101
Boreplan	1:2000	A3	102
Profil A-A	1:200	A3L	103
Profil B-B og C-C	1:200	A3L	104
Profil D-D og E-E	1:200	A3	105
Profil F-F og G-G	1:200	A3XL	106

1. ORIENTERING

Avinor AS planlegger nye utvidelser ved Bergen Lufthavn, Flesland.

Vi er engasjert for å utføre grunnundersøkelse for ny taksebane langs eksisterende rullebane.

2. FORMÅL

Feltarbeidet skal sammen med laboratorieanalysene gi grunnlag for geoteknisk prosjektering for planlagte tiltak.

Hensikten med denne rapporten er å

- presentere resultatene fra felt- og laboriearbeidet
- beskrive grunnforholdene

Rådgivning er ikke innbefattet her.

3. FELT- OG LABORATORIEARBEID

Feltarbeidet er utført i uke 5 og 6, 2009 av vår boreleder Ola Amundsgård og våre grunnborere Knut og Werner Dahl.

Boringene er utført med Geotech 605D grunnboringstraktor som ble plassert på flåte under sjøboringene.

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

Boreposisjonene og høydene er innmålt med GPS på stedet av våre grunnborere, koordinater og høyder er vist i Tabell 1 og i vedlagt regneark.

4. GRUNNFORHOLD

Resultatene fra felt- og laboriearbeidet er vist i borplan og profiler i Tegning nr. 101 til 106.

Forklaring til tegningene er vist i Vedlegg A og B.

Borplanen viser at det er mellom 0,5 og 14,7 meter dypt til antatt fjell ved de undersøkte posisjonene.

Sjøboringene i Langvatn viser at løsmassene her består av bløte til meget bløte masser over et lag av faste masser til fjell.

Totalsonderingene på land viser stort sett faste til meget faste masser fra terrengoverflata og ned til fjell.

Miljøprøvene ble tatt med ramprøvetaker; prøvene ble tatt fra Posisjon Y47 dybde 1,0-2,0 m og 2,4-3,4 m; Posisjon Y49 dybde 0,5-1,2 m; Posisjon Y50 dybde 1,0-2,0 m og 3,0-4,0 m og Posisjon Y51 dybde 0,5-1,5 m. Visuell klassifisering av miljøprøvene tilsier at det bløte til meget bløte laget består av myr.

Det ble ikke tatt opp prøver fra andre masser enn dette laget, og da vi overleverte prøvene til Multiconsult har vi ikke noe annet enn visuell observasjon av disse.

Vi vil for øvrig framheve at informasjonen fra felt- og laboriearbeidet 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.

Spesielt vil vi peke på at antatt fjelloverflate er angitt med rette strek mellom borpunktene på Tegning nr. 103-106, og at virkeligheten åpenbart kan avvike fra dette.

5. REFERANSER

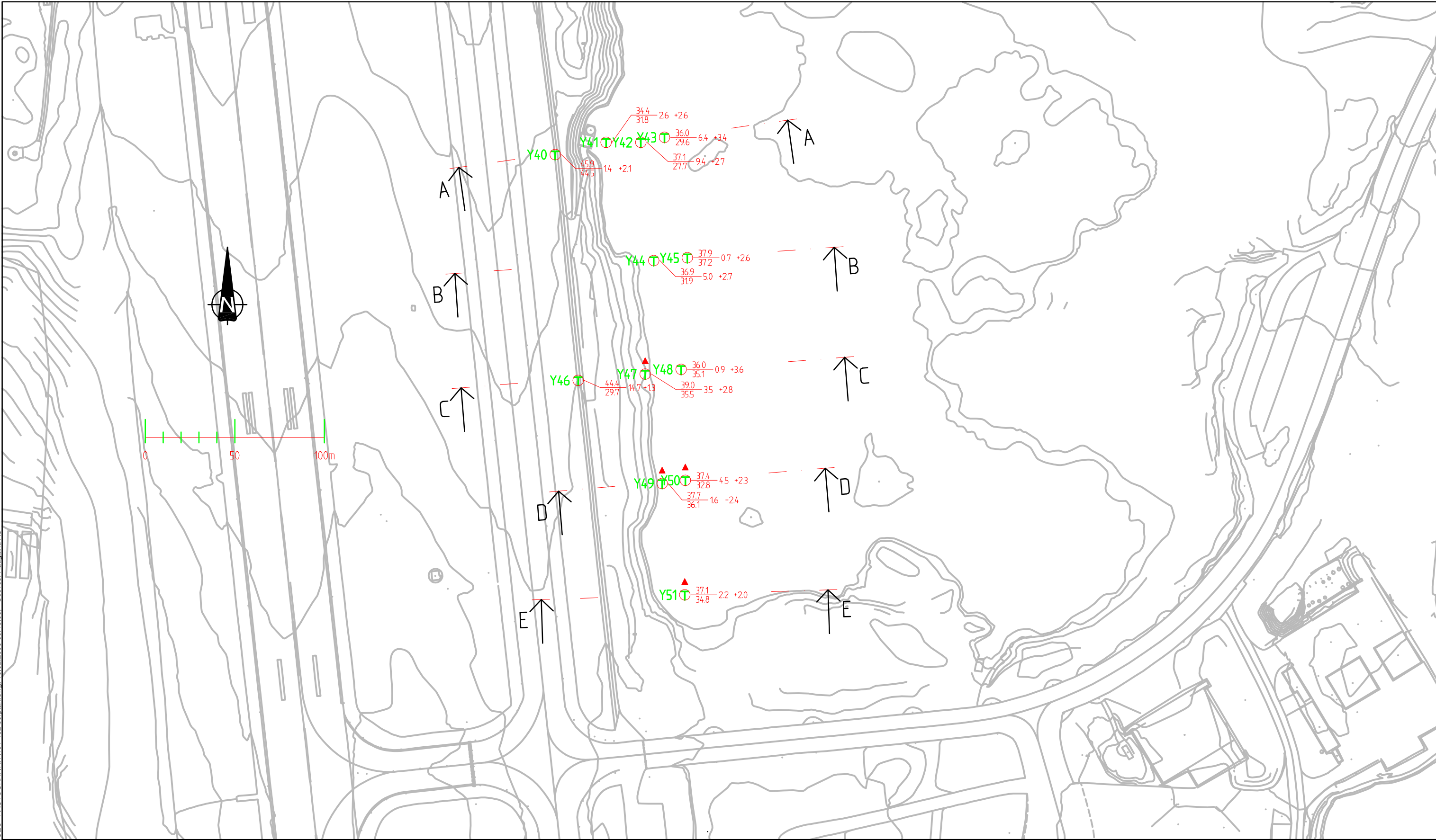
- Ref. 1 Statens vegvesen (1997):
Feltundersøkelser. Håndbok – 015.
- Ref. 2 Norsk Geoteknisk Forening (1994):
Veiledning for utførelse av
totalsondering.
- Ref. 3 Statens vegvesen (1997):
Laborie-undersøkelser. Håndbok
– 014.
- Ref. 4 Statens vegvesen (1992): Geoteknikk
i vegbygging. Håndbok – 016.

6. TABELLER

Tabell 1 Boreposisjoner og boredybder

Posisjon/ID	Koordinater terrengpunkt EUREF 89/UTM 32			Type	Kote fjell	Bordybde Løsmasser (m)
	X	Y	Z			
Y40	6690833.5	291097.4	45.9	TOT	44.5	1.4
Y41	6690840.3	291125.7	34.4	TOT	31.8	2.6
Y42	6690840.3	291145.2	37.1	TOT	27.7	9.4
Y43	6690843.1	291158.4	36.0	TOT	29.6	6.4
Y44	6690774.3	291152.4	36.9	TOT	31.9	5.0
Y45	6690775.9	291171.1	37.9	TOT	37.2	0.7
Y46	6690707.4	291110.1	44.4	TOT	29.7	14.7
Y47	6690710.9	291147.6	39.0	TOT, MPT	35.6	3.4
Y48	6690713.5	291167.7	36.0	TOT	35.1	0.9
Y49	6690649.8	291157.1	37.7	TOT, MPT	36.1	1.6
Y50	6690651.5	291170.0	37.4	TOT, MPT	32.8	4.5
Y51	6690587.6	291169.7	37.1	TOT, MPT	35.0	2.0
Y55	6690200.0	291168.3	44.2	TOT	42.3	2.0
Y56	6690214.5	291192.6	43.4	TOT	39.3	4.1
Y57	6690067.5	291164.3	46.0	TOT	44.7	1.3
Y58	6690092.1	291215.5	45.9	TOT	45.4	0.5
Y59	6690101.0	291235.5	45.6	TOT	43.9	1.6
Y60	6690111.6	291267.5	46.2	TOT	42.3	3.9

Type – forkortinger: TOT = totalsondering MPT = miljøprøvetaking



- ENKEL SONDERING

DREIESONDERING

RAMSONDERING
- FJELLKONTROLLBORING

TOTALSONDERING

DREIETRYKKSONDERING
- PORETRYKKMÅLING

HINGEBORING

TRYKKSONDERING
- PRØVESERIE

PRØVEGROP

PRØVEGROP MED PRØVESERIE
- MILJØPRØVER

GRAVEGROP MED MILJØPRØVER

GRUNNVANNSTRØNN
- FJELL I DAGEN
- BORHULL ID.

KOTE TERRENG ELLER SJØBUNN
EVT. KOTE ANTATT FJELL

BORET DYBDE I LØSMASSE + (BORET I FJELL)

Prosjekt:

Taksebane Flesland,
Grunnundersøkelse

Oppdragsgiver:

Avinor AS

Tegningen viser:

Målestokk:

1:2000

Format:

A3

Kontroll:

Sign.:

mb

Dato:

11.02.09

Prosjekt nr.:

2008.163

Tegning nr.:

101

Rev.:

-

GEO

EST-HAUGLAND

RÅDGIVENDE INGENIØRER

Grandfjæra 24
6415 MOLDE

Telefon: 71 20 59 20
Telefaks: 71 20 59 30

www.geovest.no
E-post: post@geovest.no



- ENKEL SONDERING

DREIESONDERING

RAMSONDERING
- FJELLKONTROLLBORING

TOTALSONDERING

DREIETRYKKSONDERING
- PORETRYKKMÅLING

VINGEBORING

TRYKKSONDERING
- PRØVESERIE

PRØVEGROP

PRØVEGROP MED PRØVESERIE
- MILJØPRØVER

GRAVEGROP MED MILJØPRØVER

GRUNNVANNSTRØNN
- FJELL I DAGEN
- BORHULL ID.

KOTE TERRENG ELLER SJØBUNN
EVT. KOTE ANTATT FJELL

BORET DYBDE I LØSMASSE + (BORET I FJELL)

Prosjekt:

Taksebane Flesland,
Grunnundersøkelse

Oppdragsgiver:

Avinor AS

Tegningen viser:

Oversikt - borplan

GEO

EST-HAUGLAND

RÅDGIVENDE INGENIØRER

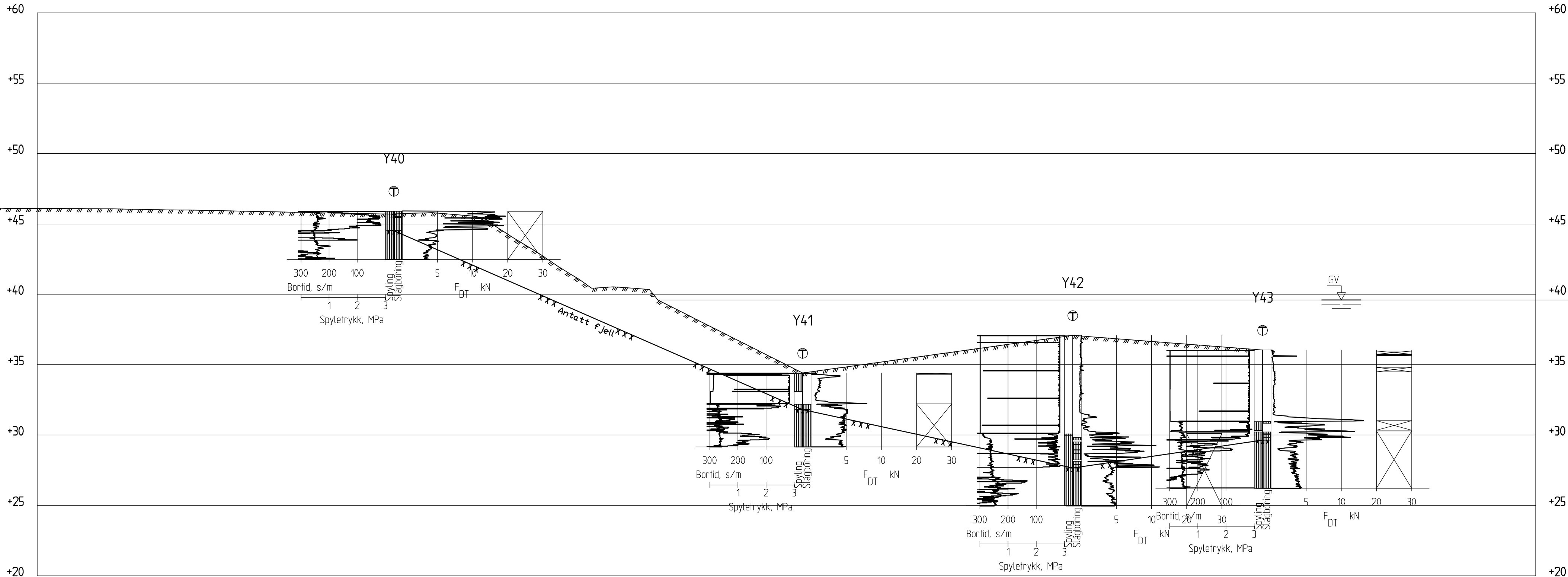
Grandfjæra 24
6415 MOLDE

Telefon: 71 20 59 20
Telefaks: 71 20 59 30

www.geovest.no
E-post: post@geovest.no

Målestokk:	Format:	Kontroll:	Sign.:	Dato:
1:2000	A3		mb	11.02.09
Prosjekt nr.:		Tegning nr.:		Rev.:
2008.163		102		-

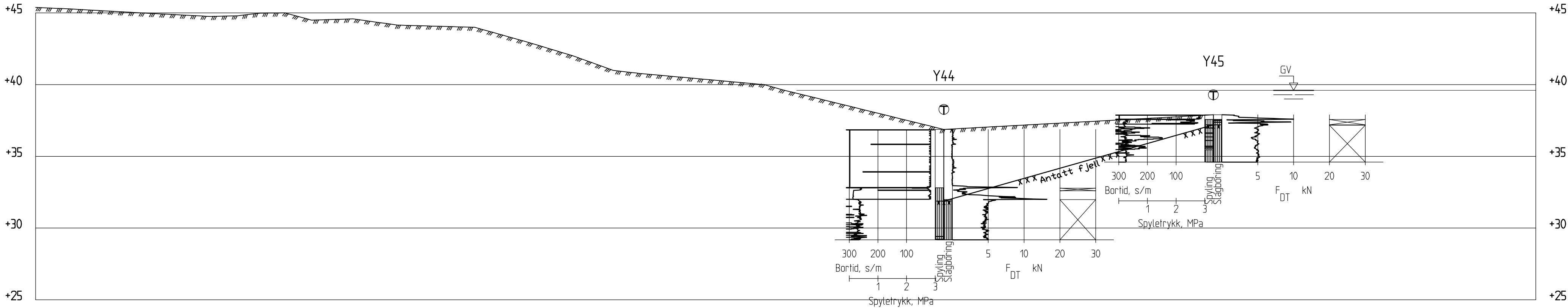
O:\2008\1637AK-105\TEGN-103\GEO-1\AUTOGRAF\RT1\103-x\profiller.dwg, 16.02.2009 09:50:18, Geovest-Haugland AS



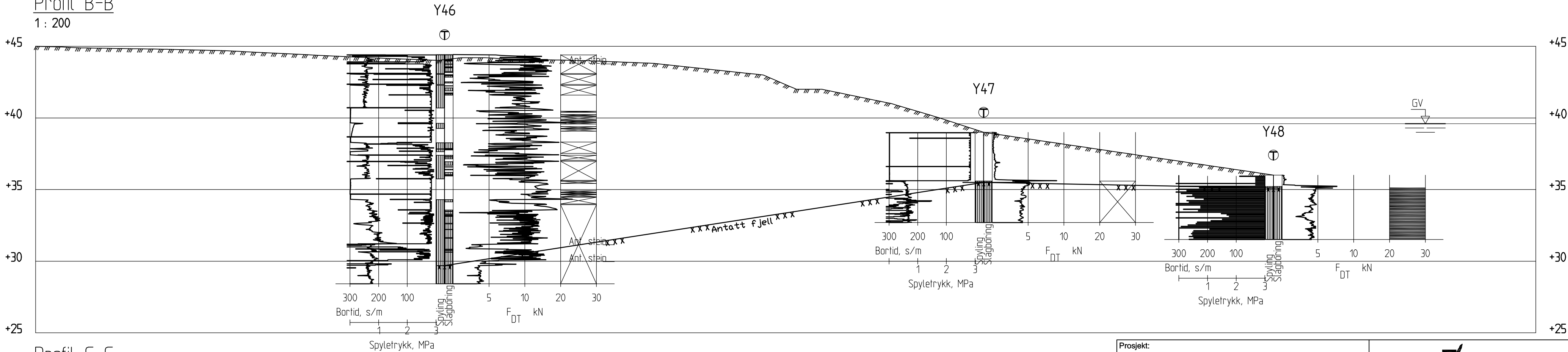
Profil A-A
1 : 200

Prosjekt:		GEOVEST-HAUGLAND RÅDGIVENDE INGENIØRER					
Taksebane Flesland, Grunnundersøkelse							
Oppdragsgiver: Avinor AS		Grandfjæra 24 6415 MOLDE		Telefon: 71 20 59 20 Telefaks: 71 20 59 30		www.geovest.no E-post: post@geovest.no	
Tegningen viser:		Målestokk: 1:200	Format: A3L	Kontroll:	Sign.: mb	Dato: 11.02.09	
Totalsonderinger Profil A-A		Prosjekt nr.: 2008.163		Tegning nr.: 103		Rev.: -	

O:\2008\1637AK-105\TEGNT-103\GEO-1\AUTOGRAF-RTI\103-x-profiler.dwg, 16.02.2009 09:50:57, Geovest-Haugland AS



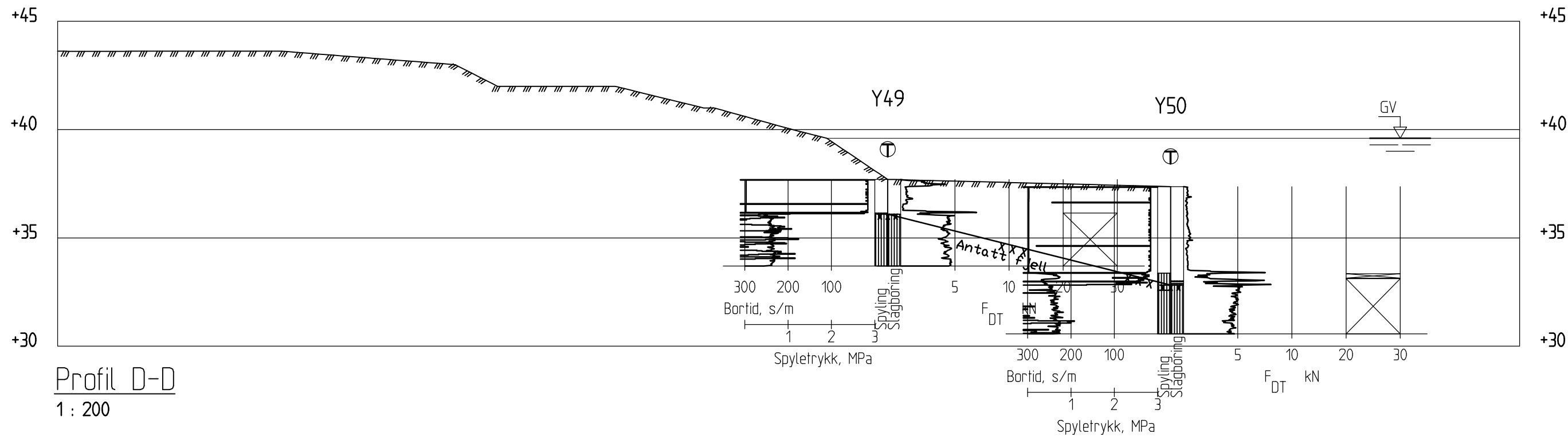
Profil B-B
1 : 200



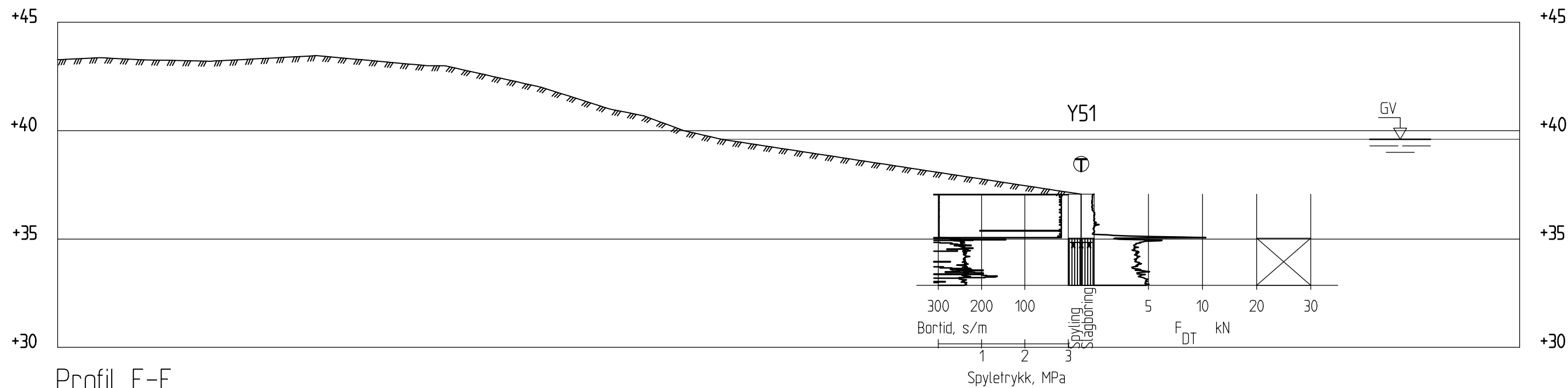
Profil C-C
1 : 200

Prosjekt:		 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				
Taksebane Flesland, Grunnundersøkelse						
Oppdragsgiver: Avinor AS						
Tegningen viser:		Målestokk: 1:200	Format: A3L	Kontroll:	Sign.: mb	Dato: 11.02.09
Totalsonderinger Profil B-B og C-C		Prosjekt nr.: 2008.163		Tegning nr.: 104		Rev.: -

O:\2008\163TAK-105TEGN-103GEO-1\AUTOGRAF-RT\103-x profiler.dwg, 16.02.2009 09:51:16, Geovest-Haugland AS



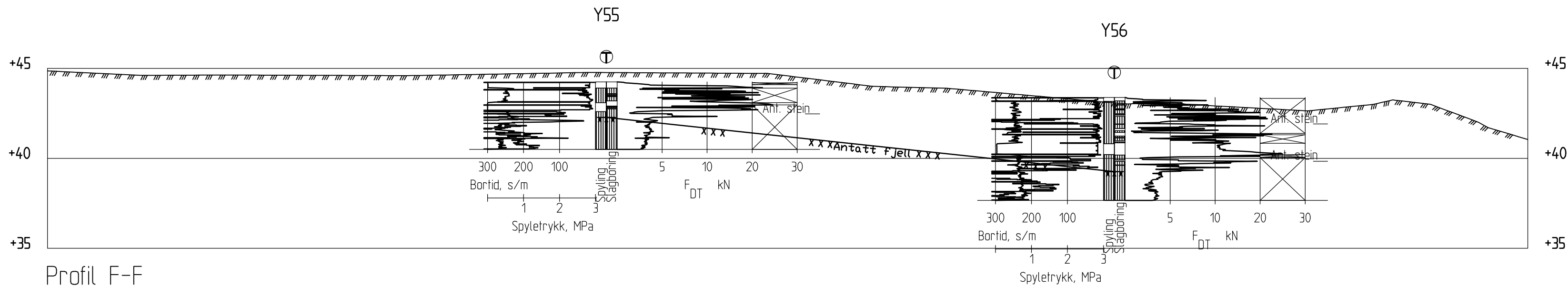
Profil D-D
1 : 200



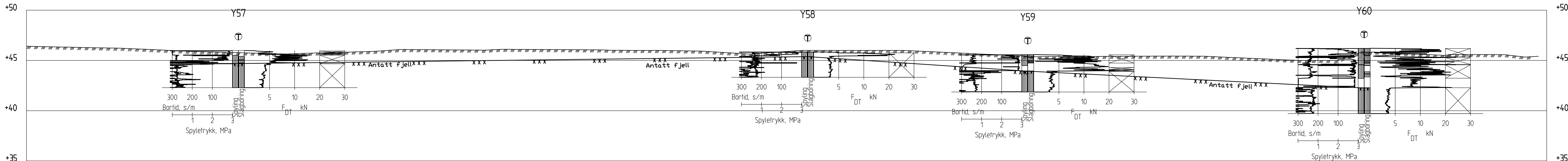
Profil E-E
1 : 200

Prosjekt:		 GEOVEST-HAUGLAND RÅDGIVENDE INGENIØRER Grandfjæra 24 6415 MOLDE Telefon: 71 20 59 20 Telefaks: 71 20 59 30 www.geovest.no E-post: post@geovest.no				
Taksebane Flesland, Grunnundersøkelse						
Oppdragsgiver: Avinor AS						
Tegningen viser:		Målestokk: 1:200	Format: A3	Kontroll:	Sign.: mb	Dato: 11.02.09
Totalsonderinger Profil D-D og E-E		Prosjekt nr.: 2008.163		Tegning nr.: 105		Rev.: -

C:\2008\1637\AK-1\05TEGN-1\03GEO-1\AUTOGRAF\RT1\103-a\profiler.dwg, 16.02.2009 09:51:59, Geovest-Haugland AS



Profil F-F
1 : 200



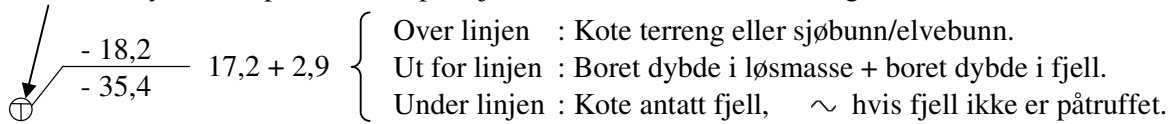
Profil G-G
1 : 200

Prosjekt:		 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				
Oppdragsgiver: Avinor AS						
Tegningen viser:		Målestokk:	Format:	Kontroll:	Sign.:	Dato:
Totalsonderinger Profil F-F og G-G		1:200	A3XL		mb	11.02.09
		Prosjekt nr.:	Tegning nr.:			Rev.:
		2008.163	106			-

PLAN

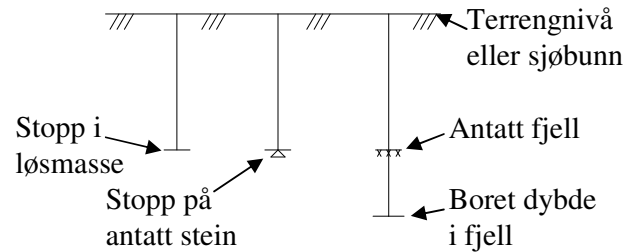
○ Enkel sondering	● Dreiesondering	◆ Dreietrykksondering
☆ Fjellkontrollboring	⊕ Totalsondering	▽ Trykksondering
+ Vinge-boring	▼ Ramsondering	⊖ Standard Penetration Test (SPT)
□ Prøvegrop	⊙ Prøveserie	⊗ Prøvegrop med prøveserie
☪ Vannprøver	⊖ Vannstandsmåling	⊖ Poretrykksmåling
⊗ Permeabilitetsmåling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

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

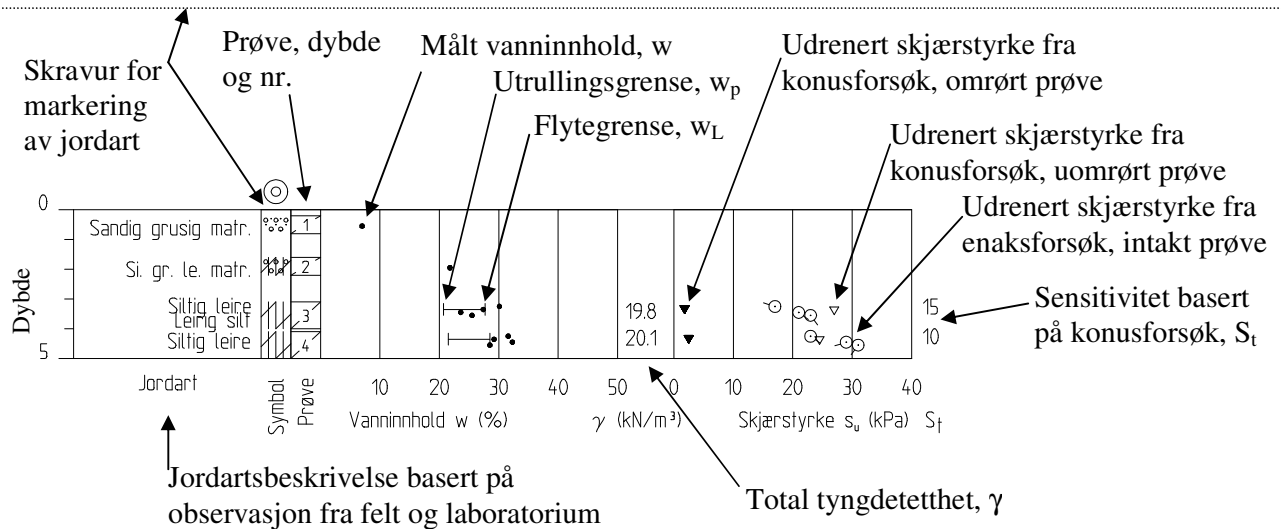


PROFILER

Enaksialt trykksforsøk	(s_u)	(15) - (10) = aksial deformasjon ved brudd
Torsjonsvinge	(s_u)	*
Penetrometer	(s_u)	□



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



Prosedyrer og presentasjon

Geotekniske tegninger, plan og profiler

GEOVEST-HAUGLAND
RÅDGIVENDE INGENIØRER

MÅLESTOKK

M =

DATO

UTFØRT

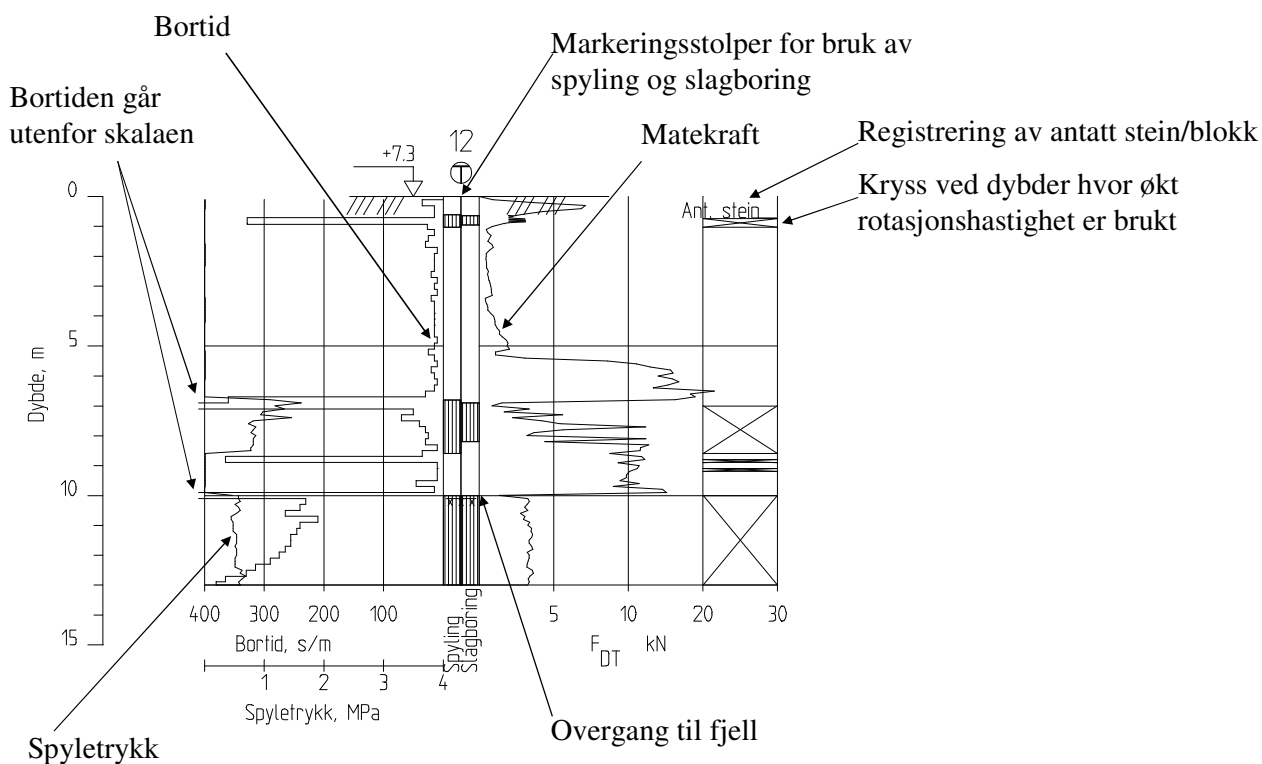
KONTROLLERT

RAPPORT

VEDLEGG

A

- 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		GEOVEST-HAUGLAND RÅDGIVENDE INGENIØRER 	
Borprofil - Totalsondering 			
		MÅLESTOKK	DATO
		M =	
UTFØRT	KONTROLLERT	PROSJEKT	VEDLEGG
			B