



SVENSKA
GEOTEKNISKA
FÖRENINGEN

METODBESKRIVNING FÖR
VIKTSONDERING

SVENSKA GEOTEKNISKA FÖRENINGEN
SWEDISH GEOTECHNICAL SOCIETY



SGF Rapport 3:99

Metodbeskrivning för Viktsondering (Vi, Vim)

Fastställd av styrelsen för
Svenska Geotekniska Föreningen
1998-12-09

Linköping 1999

SGF Rapport	Svenska Geotekniska Föreningen 581 93 Linköping
Beställning	Statens geotekniska institut Biblioteket Tel. 013-20 18 04 Fax. 013-20 19 09 E-post: info@geotek.se
ISSN	1103-7237
ISRN	SGF-R--99/3--SE
Redigering	SGI, Avd för information och marknad
Upplaga	1000 ex
Tryckeri	Roland Offset AB, Linköping, april 1999

Förord

Svenska Geotekniska Föreningen (SGF) ger ut metodbeskrivningar (tidigare rekommenderade standarder) för bl a geotekniska undersökningar i fält och på laboratorium.

SGF är en allsidigt sammansatt ideell förening, där de flesta yrkesverksamma geotekniker och företag i branschen är representerade, inklusive beställare av geotekniska utredningar. Metodbeskrivningarna har utarbetats i olika kommittéer med representanter för dessa parter och är därigenom väl förankrade i branschen. Avsikten är att metodbeskrivningarna skall utgöra underlag för upphandling och kvalitetsstyrning av geotekniska arbeten.

Metodbeskrivningen är utarbetad av SGF:s fältkommitté och har remissbehandlats inom föreningen, varefter den har fastställts av SGF:s styrelse 1999-12-09.

SVENSKA GEOTEKNISKA FÖRENINGEN

Linköping i april 1999

Innehåll

Förord

1. Inledning	7
2. Befintliga standarder och rekommendationer	8
3. Utrustning	9
4. Försöksutförande	12
5. Registrering och redovisning i fält	15
6. Presentation av sonderingsresultat	17

Kapitel 1.

Inledning

Viktsonden består för manuellt utförande av en skruvformad spets, stänger, vikter och en svängel. I maskinellt utförande ersätts vikter och svängel av borrhandsvagnens tryck- resp vridfunktionen. Viktsonden används som en statisk sond i lös jord, när sonderingsmotståndet är mindre än 1 kN. När motståndet överskrider 1 kN, vrids sonden med bibehållen belastning av 1 kN och antalet halvvarv för viss sjunkning noteras. Viktsondens möjlighet att även tränga ned i fast lera och fast lagrad sand är god. Sonden används främst för att man skall få en uppfattning om jordlagerföljden samt för att bestämma jordlagrens utsträckning i sidled. Den ger också möjligheter att bestämma friktionsjords relativa fasthet och därifrån beräkna bärförmågan vilket kan användas för uppskattning av sättningar för grundplattor och pålar.

Kapitel 2.

Befintliga standarder och rekommendationer

Förutom föreliggande metodbeskrivning finns den internationella geotekniska föreningens rekommendation (ISSFME:s Reference Test Procedures WST) från 1989 samt den europeiska rekommendationen (Eurocode 7 : Geotechnical design – Part 3; Section 7) från 1997.

Den tidigare rekommenderade standarden för viktsondering som fastställdes av SGF 1979 utgår och ersätts av denna metodbeskrivning.

Kapitel 3.

Utrustning

Viktsats

Denna består av en klämma och svängel med massan 5 kg samt viktstycken, 2 st med massan 10 kg och 3 st med massan 25 kg.

Vid maskinell sondering ersätts viktsatsen av en mekaniskt eller hydrauliskt påförd last. Påförd last mäts med en mekanisk eller en elektrisk mätvärdesgivare kopplad till maskinen.

Stänger och skarvtappar

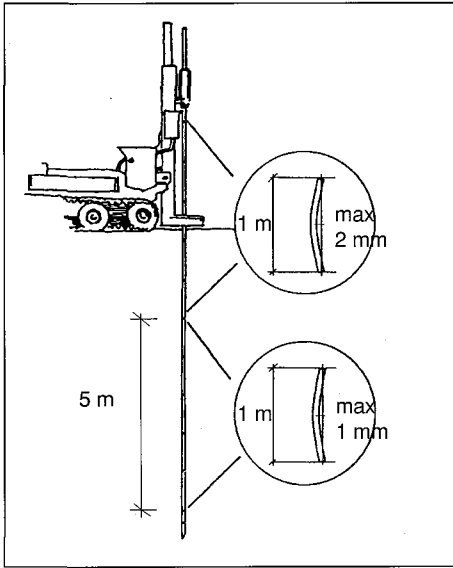
Stängdiameter skall vara 22 mm.

Stänger och skarvtappar skall vara tillverkade av högvärdigt stål. Vikten på stängerna skall vara $2,5 \pm 0,5$ kg per meter. Skarvarna skall vara lika styva som stängerna och stängerna skall vara raka. För de nedersta 5 metrarna får den maximala utböjning på mitten av en stång vara 1 mm i förhållande till en rät linje genom ändpunkterna vid jämn krökning. Motsvarande mått för stänger högre upp är 2 mm. Hur krökningen skall mätas framgår av *Figur 1*.

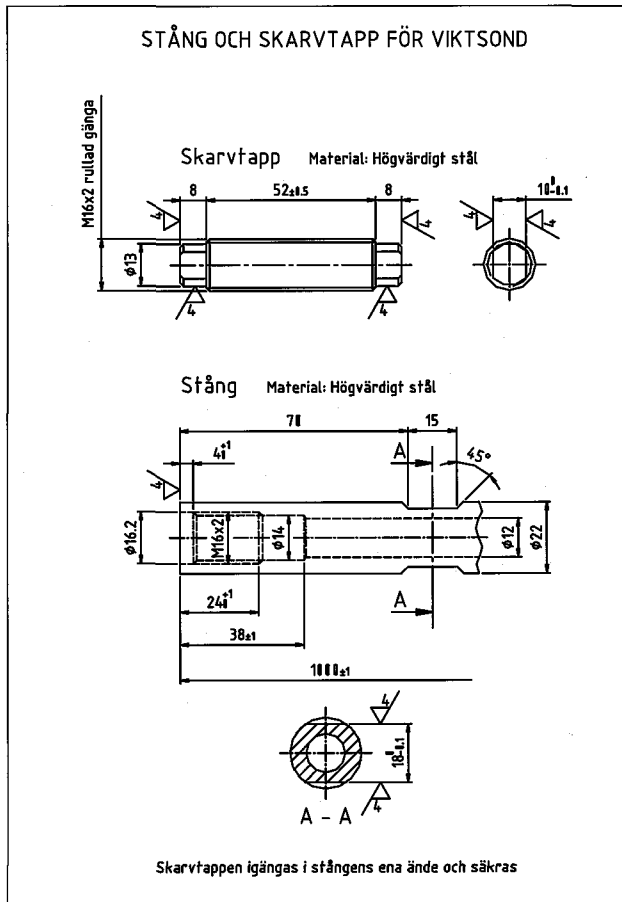
Största tillåtna excentricitet för tappens infästning är 0,1 mm.

Största tillåtna vinkelavvikelse vid skarv är 0,005 radianer.

Rekommendationer för tillverkning av sondstänger och skarvtappar presenteras i *Figur 2*.



Figur 1.
Krav på stängernas raket.



Figur 2.
Rekommendationer för
tillverkning av sondstång
och skarvtapp.

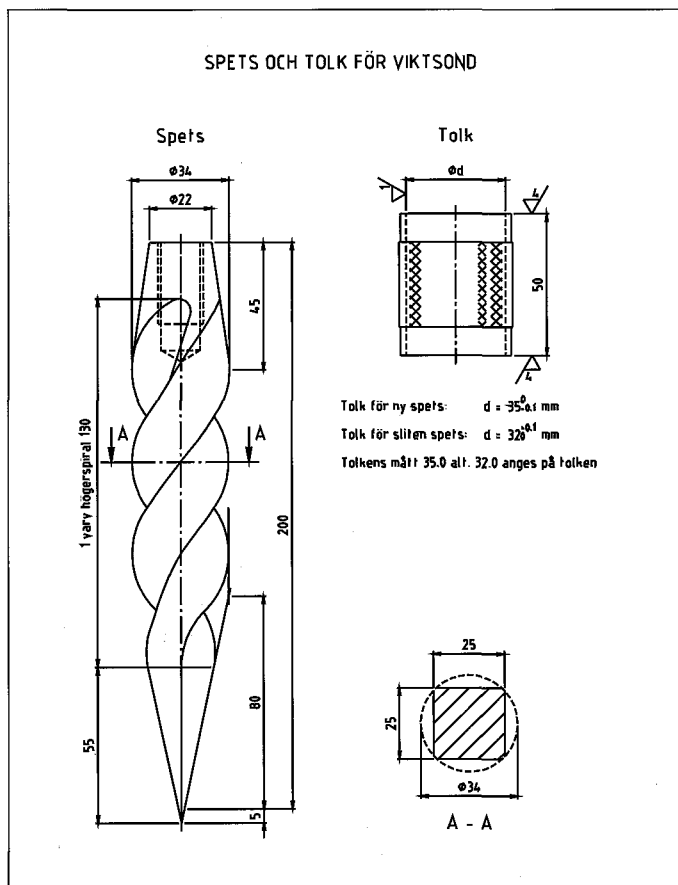
Spets

Spetsen tillverkas av 25 mm fyrkantstål med längden 200 mm, som spetsats på en sträcka av 80 mm och vridits ett varv åt vänster på en sträcka av 130 mm enligt *Figur 3*.

Diametern för omskrivna cirkeln till spetsen skall för ny spets vara 35,0 mm och får inte underskrida 32,0 mm för en sliten spets. Diametern för såväl nya som slitna spetsar kontrolleras med rörformiga tolkar med olika innerdiametrar enligt *Figur 3*.

Största tillåtna nedslitning av kanterna längs den koniska delen av spetsen är 1,5 mm.

Största tillåtna förslitning (förkortning) av spetsen är 15 mm. Spetsen får inte heller vara krökt eller avbruten.



Figur 3.
Rekommendationer
för tillverkning av
sondspets och tolkar
för spets.

Kapitel 4.

Försöksutförande

Vid statisk sondering i mycket lös till lös jord där sonderingsmotståndet är mindre än 1 kN, skall sonden belastas och tillåtas sjunka enligt nedan angivna procedur. I fastare jord skall sonden vridas med 1 kN belastning varvid antal halvvarv/0,2 m sjunkning skall registreras.

Manuell viktsondering

Vid manuell sondering belastas eller avlastas sondstängens stegvis, så att belastningen alltid utgör den minsta erforderliga för att sonden skall sjunka med nedan angiven hastighet. Nedanstående belastningsserie skall gälla.

<u>Belastning, kN</u>	<u>Massa, kg</u>
0	0
0,05	5
$0,05 + 0,10 = 0,15$	$5 + 10 = 15$
$0,15 + 0,10 = 0,25$	$15 + 10 = 25$
$0,25 + 0,25 = 0,50$	$25 + 25 = 50$
$0,50 + 0,25 = 0,75$	$50 + 25 = 75$
$0,75 + 0,25 = 1,00$	$75 + 25 = 100$

Sjunktningshastigheten vid de olika laststegen skall hållas inom gränserna 20-50 mm/s. Vid hastigheter mindre än 20 mm/s ökas belastningen, vid hastigheter större än 50 mm/s minskas den (sonden avlastas). Det sistnämnda är aktuellt när t ex torrskorpa eller annat lokalt fast skikt genomsonderas.

Om sonderingsmotståndet överskrider 1,0 kN eller sjunktningshastigheten vid belastningen 1,0 kN underskrider 20 mm/s, vrids sonden med hjälp av svängeln. Lasten 1,0 kN bibehålls och erforderligt antal halvvarv för 0,2 m sjunkning räknas. Vridning får inte förekomma vid mindre belastning än 1,0 kN.

Maskinell viktsondering

Vid maskinell sondering utförs både belastning och vridning med maskin.

Påförd last mäts med en mekanisk eller en elektrisk mätvärdesgivare. Mätvärdesgivaren skall kalibreras regelbundet. Lasten skall kunna mätas med en noggrannhet om $\pm 0,05$ kN.

Beträffande sjunkningshastighet gäller samma krav för maskinell sondering som för manuell sondering (se ovan).

Lasten påförs sondstängerna så att nedtryckning sker med normerad hastighet. Kraften registreras i normerade laststeg enligt manuell sondering (se ovan) med principen att så snart ett laststeg överskrids räknas lasten som närmast högre normerad last (t ex 0,26 kN räknas som 0,50 kN).

Om sonderingsmotståndet överskrider 1,0 kN vid lägsta sjunkhastighet vrids sonden. Lasten 1,0 kN bibehålls och antal halvvarv för 0,2 m sjunkning registreras. Lasten skall hållas konstant till 1,0 kN med max tillåten avvikelse på $\pm 0,15$ kN.

Vid vridning skall varvtalet hållas mellan 15 och 40 varv/min. Rekommenderat medelvärde för vridningshastigheten är 30 varv/min.

Övrigt

Behovet av förborring genom de övre jordlagren bedöms från fall till fall, beroende bl a på ändamålet med undersökningen. Förborring fordras normalt genom torrskorpa och fyllning. I de fall kännedom om torrskorpans tjocklek erfordras bör sondering genom torrskorpan utföras först.

När mantelfriktion längs övre delen av sonden märkbart kan påverka resultatet skall en jämförelse göras med sondering i förborrade hål. Om sonderingsmotståndsskillnaden är stor, är förborring nödvändig för alla viktsonderingar inom området. Förborringen skall utföras med spad- eller skruvprovtagare med minst 50 mm diameter.

För varje undersökning, eller del därav, skall finnas regler för sonderingens avslutande, t ex när visst sonderingsmotstånd eller visst djup har uppnåtts (se Geoteknisk Fälthandbok - Allmänna råd och metodbeskrivningar, SGF Rapport 1:96, 1996.).

Vid sondering till "fast botten enligt viktsondering", d v s maximalt nedträngningsdjup för sonden, avslutas manuell sondering genom slagning med slägga eller med viktstycken och maskinell sondering med belastning av stången med maskinen under samtidig vridning som kontroll att stoppet inte är av tillfällig art (sten e d). Genomträngs hindret, fortsätts sonderingen. Härvid kontrolleras genom vridning att stängerna är raka.

Kapitel 5.

Registrering och redovisning i fält

Sonderingsmotstånd

Vid frisjunkning under manuell sondering skall erforderlig last på sonden anges i protokollet i förhållande till djupet, se *Figur 4*. Vid maskinell sondering skall registrerad last hänföras till närmaste last i belastningsserien och registreras i förhållande till djupet i datainsamlings-enhet.

FÖRETAG
SONDERINGSPROTOKOLL: Vim / Sib / HFA / Jb

Uppdragsnummer 4652149	Punktnummer 7:9	Datum 27/9-95	Blad
Uppdragsnamn Fältarbete	Metod Vim	Ref. yta My	Märknivå/Ref.nivå +10.00
Punkteslag	Maskin Geotech 402	Förboring (typ)	Slagn. UE
	Borrhämmare	Stänger φ22	Djup (m)
	Bortkrona	Spolning	

Djup Vikt	0,2 0,4 0,6 0,8					Prov Jordart	Anmärkning
	0	1	2	3	4		
0	Sp	8	8	6	7	A B C D E F G H I J K L M N O	
1.0	5	6	3	0	0		
1.0	0	0	0	0	0		
0,75	0	0	0	0	0		
0,5	0	0	0	0	0		
0,25	0	6	13	28	19		
5	25	12	32	58	76		
6	84	92	104	127	180		
1.0							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
16							

När sonderingsmotståndet överstiger 1,0 kN skall erforderligt antal halvvarv per 0,2 m sjunkning registreras.

När sonden drivits ned med slag av slägga eller viktstycken skall härvid erhållen sjunkning speciellt registreras. Vid maskinell vridning registreras last och sjunkning även vid sonderingens avslutning.

Figur 4.
Exempel på protokollföring.

Sonderingsdjup

Registrering av sonderingsdjupet utförs manuellt (avläsning på sondstängerna eller borrvagnen) eller automatiskt med djupvärdesgivare kopplad till datainsamlingsenhet. Spetsens verkliga nivå skall bestämmas med en noggrannhet om $\pm 0,1$ m.

Allmänna anmärkningar

Kompletterande iakttagelser av värde för tolkning av resultatet, t ex ljud- och känselintryck som kan vara till ledning för bedömning av jordlagerföljd etc markeras (jmf SGF/BGS Beteckningsblad). Även avbrott i sonderingen skall anges.

Typ av vridaggregat skall anges i sonderingsprotokollet.

Kapitel 6.

Presentation av sonderingsresultat

Redovisning av viktsonderingsresultat i sektion och i plan utförs i enlighet med SGF:s beteckningar vid geotekniska undersökningar, förslag till SGF/BGS Beteckningssystem (1997), se *Figur 5*.

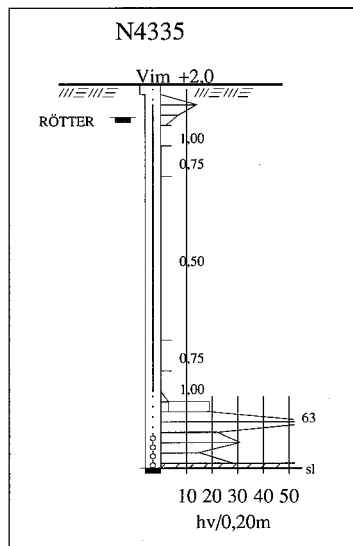
Viktsondering

Kod HM=01(Vi) och 02(Vim)

Grundsymbol i plan: ●

Neddrivningsmotståndet registreras som belastning i kN utan, eller med samtidig vridning.

Motståndet vid självsjunkning anges med belastning i kN för markerade intervall. Vid vridning av sonden avsätts antal halvvarv (hv/0,2 m) vid intervallets undre gräns. Skrafferat intervall och sl anger att sonden drivits ned med slag.



Förborrning redovisas genom utvidgning av borrhålsstapeln (i detta fall ned till 0,2 m under markytan).

Tecken till vänster om stapeln anger stopp mot lokala hinder, nederst sten, block eller berg, överst annat hinder (virke). Sonderingsförsök har utförts ned till angivna nivåer. Bedömda jordarter i samband med sonderingen kan anges i borrhålsstapeln.

Vim anger använd metod
+2,0 anger utgångsnivå för sondering
N4335 anger hålets *identitet* (samma som i plan)
0,50 belastning i kN

Plansymbol i exemplet: ●

Figur 5. Redovisning av viktsondering i sektion och i plan. Utdrag ur förslag till SGF/BGS Beteckningssystem.

SGF Rapport/Report

- 1:93 Rekommenderad standard för CPT-sondering.
- 1:93E Recommended Standard for Cone Penetration Tests.
- 2:93 Rekommenderad standard för vingförsök i fält.
- 2:93E Recommended Standard for Field Vane Shear Test.
- 1:95 Rekommenderad standard för dilatometerförsök.
- 1:95E Recommended Standard for Dilatometer Tests.
- 2:95 Några pionjärprofiler i svensk geoteknik.
SJ Geotekniska Kommission 1914-1922.
- 3:95 Proceedings of the International Symposium on
Cone Penetration Testing, CPT '95.
- 4:95 Kalk- och kalkcementpelare.
Vägledning för projektering, utförande och kontroll.
- 4:95E Lime and Lime Cement Columns.
Guide for Project Planning, Construction and Inspection.
- 1:96 Geoteknisk fälthandbok.
Allmänna råd och metodbeskrivningar.
- 1:99 Tätskikt i mark. Vägledning för beställare, projektörer
och entreprenörer.
- 2:99 Metodbeskrivning för Jord-bergsondering.
- 3:99 Metodbeskrivning för Viktsondering.

Svenska Geotekniska Föreningen (SGF) bildades 1950 och består av drygt 700 enskilda medlemmar, med minst två års praktisk erfarenhet av geoteknik. Dessutom ingår ca 30 korporativa medlemmar i form av institutioner, högskolor, myndigheter, konsult- och entreprenadföretag samt tillverkare inom det geotekniska området.

SGF har till ändamål att främja utvecklingen inom geoteknik med grundläggning med föredrag, diskussioner och kommittéarbeten samt att samarbeta med svenska, nordiska och övriga internationella organ med liknande inriktning.

Föreningen företräder i Sverige den internationella föreningen, the International Society of Soil Mechanics and Geotechnical Engineering (ISSMGE). Varje enskild medlem i SGF är också medlem i den internationella föreningen.

I SGF:s Rapportserie utges föreningens metodbeskrivningar, monografier och dokumentation från konferenser och temadagar m.m.



SGF

SVENSKA GEOTEKNISKA FÖRENINGEN

581 93 Linköping Tel: 013-20 18 00 Fax: 013-20 19 14

Internet: www.sgf.net E-post: sgf@geotek.se