

# Provgropsundersökning





Dokumentets datum  
2006-05

Dokumentbeteckning  
Publikation 2006:59

Upphovsman (författare, utgivare)

Enheten för Samhälle och trafik  
Teknikavdelningen  
Vägtekniksektionen  
Kontaktperson: Lovisa Moritz  
Dokumentets titel  
Provgropsundersökning

Huvudinnehåll

Provgropsundersökning är en teknisk beskrivning som innehåller riktlinjer för hur Provgropsundersökning skall planeras och utföras, liksom hur undersökningen skall dokumenteras.

Handlingen behandlar provgropsundersökning i syfte att:

- Bestämma av jordlagerföljd, ingående jordarter samt bergnivå
- Bestämma deformationsegenskaper för grundläggning av väg eller byggnadsverk
- Klarlägga grundvattenförhållanden
- Bestämma undergrundens egenskaper som resurs
- Bestämma schaktbarhet
- Bestämma stabilitet hos schaktslänter
- Kartlägga markföroreningar
- Kartlägga befintliga anläggningar/konstruktioner

*Foto omslagsbild: Peter Carlsten*

ISSN                      ISBN  
1401 - 9612

Nyckelord

Provgrop, Undersökning, Dimensionering, Utförande, Kontroll

Distributör (namn, postadress, telefon, telefax, e-postadress)

Vägverket, Butiken, 781 87 Borlänge

telefon: 0243-755 00, fax: 0243-755 50, e-post: [vagverket.butiken@vv.se](mailto:vagverket.butiken@vv.se)



## **Förord**

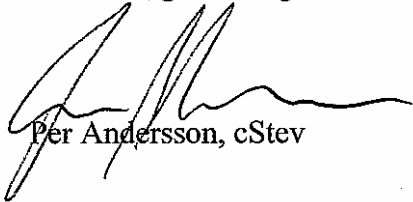
Provgropsundersökning (VV Publ. nr 2006:59) är en teknisk beskrivning (TB), som utgör ett tillägg till ATB VÄG.

Publikationen omfattar planering, utförande och dokumentation avseende Provgropsundersökning, och behandlar följande delar:

1. Inledning
2. Genomförande av provgropsundersökning
3. Dokumentation

Provgropsundersökningar skall användas vid Vägverkets upphandlingar av projekteringar och utföranden av vägobjekt som påbörjas fr o m 2006-09-01.

Med vänlig hälsning



Per Andersson, cStev



## **Läsanvisning till Provgropsundersökning**

**Kravtext** är vänsterställd rak.

**Exempel från kapitel 2:**

Provgropar skall utföras i sådana lägen, på sådant sätt, och i sådan omfattning att resultaten, i kombination med annan information (topografi, geologi, geotekniska undersökningar), ger en god bild av de eftersökta förhållandena/egenskaperna

---

**Rådtext** är kursiv och indragen. Rådtext beskriver rekommenderat utförande.

**Exempel från kapitel 2 :**

*För att erhålla en rimlig uppfattning om jordlagerföljder i längre vägsärningar bör avståndet mellan provgroparna baseras på den aktuella geologin, men också på aktuellt projekteringskede, (vägutredning, arbetsplan, bygghandling).*

---

**Informationstext** är rak text inom en gråmarkerad ruta. Informationstexten utgör förtydliganden till kravtexter eller rådtexter. Informationstexterna kan innehålla förslag till tänkbara lösningar.

**Exempel från kapitel 1:**

Provgropsundersökning utgör i många fall ett utmärkt komplement till andra geotekniska undersökningar. I vissa fall är provgropsundersökning dessutom att föredra framför mer konventionella undersökningsmetoder eftersom utförandet av en provgrop ofta ger direkta svar på praktiska frågeställningar, utan att gå omvägen över exempelvis geotekniska parametrar.



## **Innehållsförteckning**

1 Inledning .....	2
2 Genomförande av provgropsundersökning .....	2
2.1 Undersökningens syfte .....	3
2.2 Undersökningens omfattning.....	3
2.2.1 Bestämning av jordlagerföljd, ingående jordarter samt bergnivå.....	3
2.2.2 Bestämning av deformationsegenskaper för grundläggning av väg eller byggnadsverk.....	5
2.2.3 Klarläggande av grundvattenförhållanden.....	5
2.2.4 Bestämning av undergrundens egenskaper som resurs .....	6
2.2.5 Bestämning av schaktbarhet .....	7
2.2.6 Bestämning av stabilitet hos schaktslänter .....	8
2.2.7 Kartläggning av markföroreningar .....	8
2.2.8 Kartläggning av befintliga anläggningar/konstruktioner.....	9
2.3 Anvisningar för praktiskt genomförande.....	9
3 Dokumentation .....	11
4 Litteratur .....	12

## **BILAGOR**

Dokumentation av Provgropsundersökning. ....	Bilaga 1
Anvisningar för provtagning av jord och berg i provgrop.....	Bilaga 2
Sten- och blockhaltsbestämning med sorterings- och gallermetoden. ....	Bilaga 3
Schaktbarhet, Klassificeringssystem-85 .....	Bilaga 4

## **1 Inledning**

Provgropsundersökning utgör i många fall ett utmärkt komplement till andra geotekniska undersökningar. I vissa fall är provgropsundersökning dessutom att föredra framför mer konventionella undersökningsmetoder eftersom utförandet av en provgrop ofta ger direkta svar på praktiska frågeställningar, utan att gå omvägen över exempelvis geotekniska parametrar.

## **2 Genomförande av provgropsundersökning**

I detta avsnitt beskrivs hur en provgropsundersökning skall genomföras. En provgropsundersökning kan utföras i många olika syften, och beroende på vilka förhållanden eller egenskaper som eftersöks så bör provgropsundersökningen utformas på olika sätt. Denna ATB är därför strukturerad efter syftet med provgropsgrävningen, se vidare avsnitt 2.1. I avsnitt 2.2 behandlas sedan vilken omfattning undersökningen bör ges för vart och ett av de i avsnitt 2.1 redovisade syftena.

Provgropar skall utföras i sådana lägen, på sådant sätt, och i sådan omfattning att resultaten, i kombination med annan information (topografi, geologi, geotekniska undersökningar), ger en god bild av de eftersökta förhållandena/egenskaperna.

Provgropsundersökning skall handläggas av geotekniskt sakkunnig person (geoteknisk utbildning och erfarenhet av praktisk geoteknik), väl förtrogen med det aktuella projektet.

Generellt kan förutsättas att provgropar ner till ca 5 m djup kan utföras med allmänt tillgängliga grävmaskiner. För att nå djup därunder krävs speciell utrustning eller att maskinen först schaktar sig ned till en nivå lägre än markytan.

## 2.1 Undersökningens syfte

En provgropsundersökning kan utföras i många olika syften, och beroende på vilka förhållanden eller egenskaper som eftersöks så bör provgropsundersökningen utformas på olika sätt.

Denna ATB är därför strukturerad efter syftet med provgropsgrävningen, varvid följande syften behandlas;

- Bestämning av jordlagerföljd och bergnivå
- Bestämning av tekniska egenskaper för grundläggning av väg eller byggnadsverk
- Klarläggande av grundvattenförhållanden
- Bestämning av undergrundens egenskaper som resurs
- Bestämning av schaktbarhet
- Bestämning av stabilitet hos schaktslänter
- Kartläggning av markföroreningar
- Kartläggning av befintliga anläggningar/konstruktioner

## 2.2 Undersökningens omfattning

Undersökningens omfattning styrs till stor del av vilken egenskap som eftersöks. Nedan beskrivs därför erforderlig omfattning av undersökningen för olika syften med provgropen.

För samtliga provgropsundersökningar skall dock följande alltid bestämmas, (se även avsnitt 3).

- Provplatsens topografi/markslag
- Provgropens geometri
- Ytblockighet
- Jordlagerföljd och ingående jordarter (inkl. sten- och blockhalt).
- Inflöde av grundvatten, grundvattennivå

### 2.2.1 Bestämning av jordlagerföljd, ingående jordarter samt bergnivå

Provgrop för bestämning av jordlagerföljd skall utföras på sådant sätt att jordartsgränser kan identifieras och dokumenteras, (inkl. jordlagrens eventuella lutning).

Anvisningar för provtagning av jord och berg i provgrop framgår av bilaga 2.

Benämning av jordarter skall göras i enlighet med SS-EN ISO 14688-1.

Sten- och blockhalt skall bestämmas för varje representativt jordlager i provgropen. Det är därför viktigt att gropen delas in i lager med hänsyn till olika jordarter och/eller olika sten- och blockhalt.

*Detta innebär också att provgropen bör ges en volym så att sten- och blockhalt kan bestämmas med nöjaktig noggrannhet. Detta innebär att i normalfallet bör provgropsvolymen vara minst 20 m<sup>3</sup>, se vidare bilaga 3.*



**Figur 2.1** Sten- och blockhalt kan bestämmas genom att sten och block sorteras ut och placeras i koniska högar vars höjd sedan bestäms, se även bilaga 3.

**Foto: Peter Carlsten**

Dokumentation av representativ schaktvägg skall göras med skiss och foto. I bägge fallen skall väderstreck framgå tydligt i redovisningen.

*På foto bör förhållanden av intresse markeras, t ex jordartsgränser, linser, skiktningar, utfällningar etc.*

*För att erhålla en god uppfattning om jordlagerföljder i längre vägsärningar bör avståndet mellan provgroparna baseras på den aktuella geologin, men också på aktuellt projekteringsskede, (vägutredning, arbetsplan, bygghandling).*

*Bestämning av jordens tekniska egenskaper i en provgrop bör även nyttjas tillsammans med annan information. T ex kan sonderingar användas för att interpolera i provgropar konstaterade egenskaper till intilliggande områden. Vidare kan provgropar användas för att ge detaljerade uppgifter om jordlager vilka tidigare identifierats via sondering.*

Om berg påträffas i schaktbotten skall bergnivån dokumenteras. I de fall bergart och/eller bergkvalitet skall bestämmas bör prov på bergmaterialet tas. Benämning av bergart och bergtyp skall göras i enlighet med ISO 14689-1 respektive ATB VÄG.

## 2.2.2 Bestämning av deformationsegenskaper för grundläggning av väg eller byggnadsverk

Provgropsundersökning kan i vissa fall vara en lämplig metod för att direkt bestämma jordens tekniska egenskaper för grundläggning av en väg eller ett byggnadsverk. Detta gäller främst när grundläggningen skall ske relativt ytligt och när grundförhållandena är sådana att konventionella geotekniska metoder är mindre lämpade. Exempelvis kan detta gälla moräner.

Då provgropsundersökning utförs i syfte att bestämma jordens deformationsegenskaper skall dessa utföras så att de tillsammans med övriga geotekniska undersökningar ger ett nöjaktigt underlag för dimensioneringen av den aktuella vägöverbyggnaden eller grundläggningen av det aktuella byggnadsverket.

*Provgropen bör schaktas ner till nivån för aktuell terrassyta eller grundläggningsnivå (underkant packad fyllning eller platta).*

För såväl vägbyggnad som för byggnadsverk skall underliggande jordlagers deformationsegenskaper vid statisk belastning i första hand bestämmas med Plattförsök (Bestämning av bärlighetsegenskaper med statisk plattbelastning, VV publ 1993:19). Belastningsförfarandet ska utformas så att mätta egenskaper kan anses representativa för det aktuella belastningsfallet, (hänsyn tas till att plattbelastningens influensdjup endast är ca 1 m). Speciellt skall beaktas att deformationsegenskaperna mätta på detta sätt kan vara mycket beroende av jordens vattenkvot, och vidare får mätningar under inga omständigheter ske vid minusgrader eller på frusen jord.

*Vid brostöd placeras gropen vid sidan om stödläget så att jorden inom stödets influensområde (inom en linje 1:2 från planerad grundläggningsnivå mätt från plattans kant) inte påverkas negativt.*

Alternativt får bestämning av deformationsegenskaperna utföras med Tysk lätt fallvikt (metodbeskrivningen TP-BF Teil B 8.3) om metoden för de aktuella förhållandena kalibrerats mot statiskt plattbelastningsförsök enligt ovan. Dokumenterad erfarenhet av relation mellan metoderna kan också accepteras under förutsättning att denna omfattar motsvarande jordar, och att undersökningarna utförts under jämförbara förhållanden.

## 2.2.3 Klarläggande av grundvattenförhållanden

Under provgropsgrävning skall dokumenteras var (inläckningsnivå), och hur (forsar, rinner eller sipprar) vatten rinner till i gropen. Vidare skall stabiliserad vattennivå dokumenteras. Dokumentationen ska utföras enligt bilaga 1.

*För att få ett mått på inläckande grundvatten kan flödesmätning utföras. Ett sätt att göra detta kan vara att kontinuerligt mäta nivån på vattenytan då denna stiger i provgropen, (alternativt kan inströmmningen mätas genom tömning av provgropen, varefter återhämtningen registreras).*

För att mäta den stabiliserade grundvattenytan under en längre period installeras lämpligen grundvattenrör i gropen innan denna fylls igen.

*Grundvattenrör installeras vertikalt och förses med filterspets/filter.  
Rördimension bör vara minst  $\varnothing 1$ ". Efter installation utförs funktionstest.*

Datum skall alltid anges vid grundvattenobservationer Grundvattenobservationer dokumenteras i särskild rapport, se bilaga 1.

Eventuell bottenuppluckring, erosion eller flytjordsegenskaper skall dokumenteras.

#### **2.2.4 Bestämning av undergrundens egenskaper som resurs**

Befintliga jord- och bergmaterial utgör normalt den viktigaste resursen inom ett vägbyggnadsprojekt. Icke desto mindre saknas ofta uppgifter om jordens/bergets användbarhet som byggnadsmaterial i den geotekniska beskrivningen. Provgropar utgör i många fall en bra metod att i förväg bestämma egenskaperna hos jorden i en blivande skärning, (vid måttliga djup).

Då provgropsundersökning utförs i syfte att klarlägga den befintliga jordens egenskaper som byggnadsmaterial skall de parametrar som erfordras för det tänkta användandet bestämmas med nedan föreskrivna metoder.

*Detta innebär att följande parametrar kan behöva bestämmas;*

- *Kornstorleksfördelning, materialtyp, (siktanalys, sedimentationsanalys)*
- *Tjälfarlighetsklass (bedöms vanligen via kornstorleksfördelning i enlighet med ATB Väg, kapitel A)*
- *Permeabilitet (kan översiktligt bestämmas via kornstorleksfördelning, varvid permeabiliteten,  $k$ , kan antas vara  $k \approx d_{10}/100$  (m/s), där  $d_{10}$  är den kornstorlek (mm) som motsvarar 10 % passerande mängd vid siktanalys)*
- *Packningsbarhet (kan för finkorniga moräner ofta bedömas med hjälp av s.k. MCA, se exempelvis Malmborg, 1992. Jordar vilka uppvisar MCV 6-12 är ofta packningsbara med konventionella vibrovältar. Finkorniga moräner är dock extremt känsliga för vatteninnehållet, varför dessa jordar alltid bör analyseras noggrant).*
- *Finmaterialkvalitet, (Sandekvivalentvärde enl. SS-EN 933-8)*
- *Krossytegrad, (enl. SS-EN 933-5)*
- *Organisk halt, (enl. EN 1744-1, samt SS 027107)*
- *Nötningsegenskaper, (Micro-Deval enl. SS-EN 1097-1)*
- *Fragmenteringsegenskaper, (Los Angelesprovning enl. SS-EN 1097-2)*
- *Petrografi, (SS-EN 932-3)*

*Krav på jordmaterial som skall användas i överbyggnad framgår av ATB Väg, kapitel E.*

## 2.2.5 Bestämning av schaktbarhet

Schaktbarhet är en mycket viktig parameter eftersom det är denna som avgör vilken kapacitet en entreprenör har att räkna med. Det är emellertid svårt att ansätta ett specifikt värde på schaktbarheten eftersom denna beror på en rad parametrar, som exempelvis;

- Schaktens geometriska utformning
- Områdets topografi
- Jordlagerförhållanden
- Grundvattenförhållanden
- Eventuell tjäle och/eller rotsystem
- Schaktutrustning
- Schaktningsförfarande

I Bygghälsöforskningsrådets skrift *Schaktbarhet, Klassificeringssystem-85* redovisas ett system där olika jordar delas in i fem olika schaktbarhetsklasser baserat på bl. a. resultat från geotekniska undersökningar (trycksond, viktsond och hejarsond). Systemet bygger på praktiska erfarenheter från Finland och Sverige. Detta system redovisas i bilaga 4.

Systemet lämpar sig främst för relativt lättschaktade jordar, så som lera, sand och grus. För finkorniga moräner, samt för jordar med högt sten- eller blockinnehåll är systemet dock mycket osäkert.

*Bestämning av schaktbarhet med hjälp av provgropsgrävning är en utmärkt metod, som bör tillämpas vid svårchaktade jordar.*

Vid all bestämning av schaktbarhet med hjälp av provgropsgrävning skall tillses att förhållandena så långt möjligt överensstämmer med de som kan förväntas vid produktionsschakt. Detta gäller speciellt schaktdjup, grundvattenförhållanden och använd schaktutrustning.

Utöver grunddata enligt avsnitt 2.2 skall följande dokumenteras då provgropsundersökning används för bedömning av schaktbarhet;

- Detaljerad beskrivning av använd schaktutrustning (typ, skopvolym etc.)
- Tid för schaktens utförande
- Eventuella störningar i samband med schakten

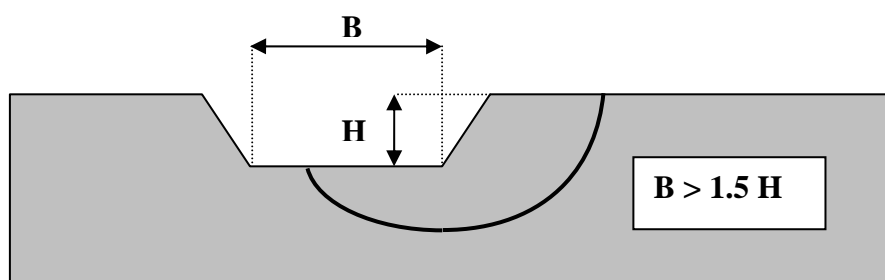
*Vid svårchaktade jordar är det en fördel om schaktningen kan videofilmas. Filmen kan sedan utgöra en del av ett förfrågningsunderlag.*

## 2.2.6 Bestämning av stabilitet hos schaktslänter

*I det fall provgrop utnyttjas för att bedöma stabiliteten hos schaktslänter skall beaktas dels tredimensionella effekter, dels att jordens hållfasthet ofta är tidsberoende. Vidare skall beaktas att i många fall är schaktstabiliteten beroende av nederbörd, uttorkning etc.*

*Inverkan av tredimensionella effekter i friktionsjord kan anses försumbara om provgropen ges en längd som är minst 3 ggr schaktdjupet, och om verklig schaktslänt ges en lutning minst  $10^\circ$  flackare än provgropens.*

*Stabilitet vid schakt i kohesionsjord (lera, gyttja) bör i första hand baseras på hållfasthetsbestämning ( t ex vingborr). Vid schakt i kohesionsjord inverkar även schaktens bottenbredd på stabiliteten ( se figur) vilket bör beaktas då provgrop utnyttjas för bedömning av schaktstabilitet.*



**Figur 2.2 I kohesionsjord påverkas stabiliteten av schaktbottens bredd**

## 2.2.7 Kartläggning av markföroreningar

Kartläggning av markföroreningar genom provgropsgrävning skall utföras i enlighet med *Fälthandbok Miljötekniska markundersökningar* (SGF, 2004).

Fältundersökningar skall alltid föregås av en inventering av områdets verksamhetshistoria i avsikt att fastställa sannolika föroreningar. Inventeringen skall dokumenteras.

Föroreningar i mark förekommer främst i jordens porvolym (i porgasen eller porvattnet), men kan vara mer eller mindre bundna till jordkornen (och främst då till finare fraktioner).

För detektering av lättflyktiga kolväten i fält kan s.k. PID-utrustning användas (fotojonisationsdetektor). Utrustningen ger dock endast ackumulerade värden av förekommande kolväten, och halter av enskilda kolväten kan ej erhållas.

För detektering av metaller i fält kan s.k. XRF-utrustning användas (röntgenfluorensanalys).

Vid schakt i jord som är, eller misstänks vara, förorenad skall en *Hälsa- och säkerhetsplan* upprättas i enlighet med *Fälthandbok Miljötekniska markundersökningar*, (SGF, 2004).

### 2.2.8 Kartläggning av befintliga anläggningar/konstruktioner

Bestämning av befintliga konstruktioner ska utföras med för ändamålet/syftet ändamånsenlig schaktutrustning.

Det är mycket viktigt att provgropsgrävningen planeras och utförs med stor försiktighet. Arbetsmiljöverkets krav på schaktarbetet ska särskilt beaktas och föreskrifter ska genomgå med all personal som ska utföra schaktarbetet.

Dokumentation av konstruktion skall göras med skiss och foto. I skiss och på foto ska väderstreck framgå tydligt i redovisningen.

*På foto bör också markeras detaljer av intresse, exempelvis speciella jordlager eller material, gränser mellan jordlager etc.*

Vid provgropsundersökning i befintlig väg skall följande särskilt beaktas;

- Lagerföljd och lagertjocklek skall dokumenteras i hela överbyggnaden, ner till terrass
- Förekomst av vatten skall dokumenteras
- Vid såväl utförande som återställning skall inverkan på överbyggnadens uppyggnad/packning beaktas

### 2.3 Anvisningar för praktiskt genomförande

Provgropsundersökning skall föregås av en noggrann planering, dels för att syftet med undersökningen skall uppfyllas, dels för att säkerställa att utförandet inte orsakar skada.

*Innan provgropsundersökningens genomförande bör följande genomföras;*

- *Inhämtande av tillstånd från berörda markägare.*
- *Kontakt med ledningsägare för lokalisering av eventuella el-, tele-, vatten-, dränerings-, avlopps och gasledningar, etc.*
- *Kartläggning av tillgänglighet för erforderliga maskiner, (anslutningsvägar, markbärighet, ev. trädröjning).*

*Grävningsarbetet utförs med maskin vars storlek anpassas till aktuella grävningsförhållanden och önskat djup.*

*Vid provgropsgrävning måste stor försiktighet iakttas för att undvika olyckor. Härvid bör följande observeras:*

- *Personal får ej vistas i gropen då risk för ras av schaktslänter föreligger.*
- *Personal bör ej stå så nära schakten att man följer med vid ett eventuellt ras, (som tumregel bör man ej stå närmare släntkrönet än ett avstånd motsvarande schaktdjupet).*
- *Provgropen bör återfyllas så snart som möjligt då erforderliga provtagningar och observationer utförts.*
- *Öppen provgrop bör ej lämnas obevakad, (om provgropen lämnas öppen skall den inhägnas och skyltas).*



**Figur 2.3** Djupare provgropar får ej lämnas öppna utan bevakning eller inhägnad.  
**Foto:** Peter Carlsten

Anvisningar avseende säkerhet vid schakt kan också hämtas från skriften ”Schakta säkert – en handbok om säkrare schaktning, Arbetsmiljöverket, 2003.

*Då provgropsundersökningen utförs i syfte att kartlägga markföroreningar, eller då marken av andra skäl kan antas vara förorenad, kan speciella skyddsåtgärder bli nödvändiga, se kapitel 2.2.7.*

Området för provgropen skall återställas i befintligt skick om inte annat avtalats med markägaren.

### 3 **Dokumentation**

I samband med provgropsundersökning skall all information som bidrar till att beskriva de eftersökta egenskaperna dokumenteras.

Även förhållanden som bidrar till att bedöma undersökningens kvalitet skall dokumenteras. Detta innebär att minst följande skall dokumenteras;

- Projekt
- Sektion, läge
- Provgropens beteckning
- Datum
- Ansvarig för provgropsundersökningen
- Väderlek och temperatur
- Använd schaktutrustning
- Markslag och topografi
- Markytans plushöjd
- Eventuellt tjäldjup
- Provgropens geometri
- Jordlagerföljd, (jordart, sten- och blockhalt)
- Ytblockighet
- Beteckning på tagna jordprover
- Grundvatten (flöde, nivå)
- Eventuella ytterligare undersökningar (hänvisning till bilaga)

*Lämpligen kan den i Bilaga 1 redovisade blanketten användas.*

Fotodokumentation skall utföras avseende:

- Området/Terrängen
- Provgropen, (inkl. ”skalstock”)
- Karakteristiska jordlager, (inkl. ”skalstock”)
- Uppschaktat material

## 4 Litteratur

*Fälthandbok Miljötekniska markundersökningar*,  
SGF Rapport 1:2004.

*Geoteknisk fälthandbok*,  
SGF Rapport 1:99.

*Schaktbarhet, Klassificeringssystem -85*, Magnusson, O., Orre, B.,  
Byggeforskningsrådet, Rapport R 130:1985. Liber tryck AB, Stockholm, 1985.

*Schakta säkert – en handbok om säkerhet vid schaktning*,  
Arbetsmiljöverket, 2003, ISBN 91-7464-426-2

*MCV-metoden för Prediktering och kontroll av finkornig jordfyllning*, Malmberg, B. S.,  
Institutionen för Geoteknik, tekniska högskolan i Lund, 1992

*Geoteknisk undersökning och provning – Benämning och indelning av jord –*  
Del 1: Benämning och beskrivning, Svensk Standard SS-EN ISO 14688-1:2002

*Geoteknisk undersökning och provning – Identifiering och klassificering av jord –*  
Del 2: Klassificeringsprinciper, Svensk Standard SS-EN ISO 14688-2:2004

# Bilaga 1

## DOKUMENTATION AV PROVGROPSUNDERSÖKNING

### ALLMÄN INFORMATION

Projekt			Sektion	Provgrop Nr	
Schaktutrustning	Väderlek	Temp.	Ansvarig	Datum	
Topografi			Markslag		
Ytblockighet	200-630 mm	630-1800 mm	>1800 mm	Plushöjd MY	Tjäldjup
Antal block /100m <sup>2</sup>	.....st	.....st	..... st		

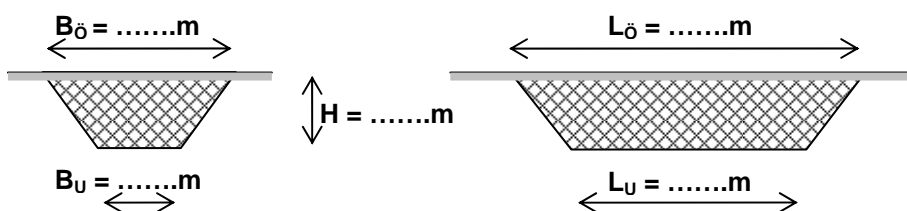
### SYFTE

- |  |   |   |
|--|---|---|
| <input type="checkbox"/> Best. av jordlager/bergnivå     | <input type="checkbox"/> Bestämning av schaktbarhet     | <input type="checkbox"/> Best. av tekn. eg. för grundl. |
| <input type="checkbox"/> Klarläg. av grundvattenförhåll. | <input type="checkbox"/> Bestäm. av resursegenskaper    | <input type="checkbox"/> Bestäm. av schaktstabilitet    |
| <input type="checkbox"/> Kartlägg. av markförorening     | <input type="checkbox"/> Kartlägg. av bef. anl./konstr. | <input type="checkbox"/>                                |

### JORDLAGERINFORMATION

Djup u. MY (m)	Prov Nr	Jordart (fältbestäm.)	Andel sten 63<d<200 (vikt-%)	Andel block 200<d<630 (vikt-%)	Andel block 630<d (vikt-%)	Anm. (t ex block >1800)

### PROVGROPENS GEOMETRI



### GRUNDVATTEN

Sipprar / Rinner in på ..... m djup u. markytan  Torrt  
 Flödar / Forsar in på ..... m djup u. markytan  
 Vattenyta stabiliserad på ..... m djup u. markytan, efter ca ..... timmar

### YTTERLIGARE UNDERSÖKNINGAR ( I BILAGA NR)

Siktanalys	w <sub>n</sub>	Org halt.	GV-mätning	Vingborr	MCV	Proctor
Los Angeles	MicroDeval	Krossytegr.	Schaktbarhet	Foto/Film	.....	.....

## **Bilaga 2**

# **ANVISNINGAR FÖR PROVTAGNING AV JORD OCH BERG I PROVGROP**

### **Provtagning jord**

Vid provtagning av jord skall s.k. sortering utföras. Sortering av jorden innebär att man med hjälp av grävmaskin tar ut ett representativt jordprov (0,5-1 m<sup>3</sup>) på den aktuella nivån. Jorden läggs på markytan (exempelvis på en geotextil) och sorteras för hand så att jordmaterial < 63 mm och stenmaterial 63-200 mm separeras.

*Sten- och blockhalten kan bestämmas i enlighet med bilaga 3.*

Prover för vidare laboratorieundersökningar tas på material < 63 mm (representativa för de jordlager som identifierats i gropen).

Om jordmaterialet är likartat på alla nivåer tas dock ändå prov på minst varannan meter. Då provtagningen avser att skapa underlag för överbyggnadsdimensionering eller grundläggning av byggnadsverk skall minst ett prov tas under projekterad terrassyta eller grundläggningsnivå.

Minsta provmängd (för varje prov) för morän- och grusmaterial skall vara 50 kg.

För sand och finkornigare material räcker provmängden 2 kg.

*Lämpligen kan en större hink användas, (exempelvis s.k. "Murarhink", rymmer vanligen ca 17 liter). Två sådana hinkar ger då en volymig lämplig för laboratorieprovning.*

*När största grusfraktionen inte överstiger 40 mm kan den totala provmängden begränsas till ca 15 kg.*

För att få en representativ bestämning av kornfördelningskurvan skall neddelning av provet utföras på lämpligt sätt.

*Detta kan exempelvis göras enligt följande: Prov på jord tas ur skopa ur uppschaktat material. Materialet hålls ut på plan mark, helst på skiva eller geotextil. Jorden ytutbredd med skopa i ett drag med tjocklek ca 15 cm. Representativt område väljs för provtagning genom att området bedöms okulärt, varefter en kvadrat med sidan 50 cm markeras, och detta material tas sedan som prov.*

Provtagning i avsikt att bestämma hydraulisk konduktivitet (permeabilitet) tas på dimensionerande lager. Minsta provmängd för provning på laboratorium framgår av SGF:s laboratorieanvisningar, och skall uppgå till minst 2 kg. Laboratorieprovning av hydraulisk konduktivitet skall utföras i enlighet med SIS-CEN ISO/TS 17892-11:2005.

Om vattenkvot skall bestämmas är det viktigt att jordens naturliga vatteninnehåll bevaras. Prover förvaras i tätslutande påse, och förvaras svalt och skyddat från nederbörd.

## **Bilaga 2**

### **Provtagning berg.**

Om provtagning av berg skall utföras, så skall detta göras på friskt icke uppkrossat berg. Provtagningsmängd ska uppgå till minst 25 kg. Benämning av bergart ska utföras enligt EN ISO 14689-1 samt enligt ATB VÄG.

Minst följande ska bestämmas på tagna bergprover:

- Bergart
- Kulkvarnsvärde

*Övriga parametrar/egenskaper som kan vara aktuella att bestämma är:*

- *Micro Devall*
- *Los Angeles tal*
- *Glimmerhalt*
- *Point load index*

## Bilaga 3

### STEN- OCH BLOCKHALTSBESTÄMNING MED HJÄLP AV "SORTERINGSMETODEN" OCH "GALLERMETODEN"

För mängdreglering (ME, AMA) av block är andelen av följande blockstorlekar intressanta att bestämma:

Ø 200 mm (ca 11 kg)

Ø 630 mm (ca 350 kg)

3,0 m<sup>3</sup> (ca 8 ton, Ø ca 1,8 m)

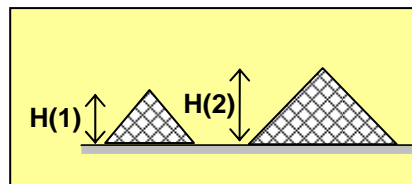
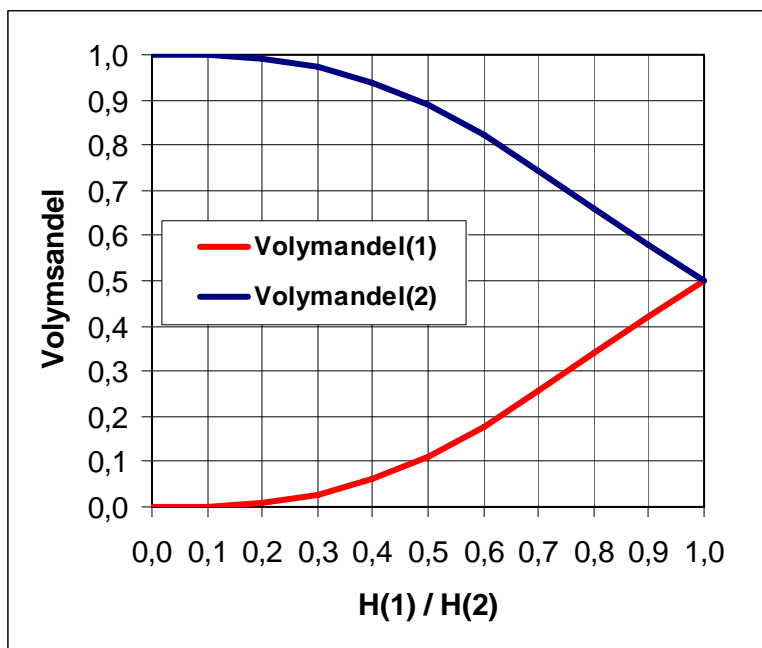
5,0 m<sup>3</sup> (ca 13 ton, Ø ca 2,1 m)

#### Sorteringsmetoden

Sorteringsmetoden innebär att ett ca 0,5 m<sup>3</sup> stort representativt jordprov tas ut på aktuell nivå med hjälp av en grävmaskin. Jordprovet läggs på markytan och sorteras för hand så att en hög med jord  $d < 63$  mm, och en hög med sten ( $63 < d < 200$  mm) erhålls. Dessa högar jämförs sedan med hjälp av enklare mätning inbördes och volymen sten bedöms.

Volymprocenten kan approximativt anses motsvara viktprocenten. Detta förfarande kan i de flesta fall anses vara tillräckligt noggrant med hänsyn till den naturliga variationen hos en jordart.

Om de bägge fraktionerna läggs upp i två koniska högar med samma "släntvinkel", så kan den relativa andelen av de bägge fraktionerna bestämmas på basis av högarnas relativa höjd enligt figur nedan.



*Bestämning av relativ volymandel på basis av höjd på "jordpyramider"*

## **Bilaga 3**

Volymsandelen block ( $d > 200$  mm) resp. stora block ( $d > 630$  mm) bestäms genom att varje block i respektive jordart mäts och volymen beräknas. Volymprocenten omräknas sedan till viktprocent med faktorn 1.25. Blockhalten bestäms på så stor jordvolym som möjligt, dock minst så stor att största block ej motsvarar mer än 2 % av den undersökta volymen.

Detta innebär att en minsta provvolym (per identifierat jordlager) enligt följande krävs:

Blockstorlek, d (m)	Min provvolym (m <sup>3</sup> )
0,2	0,2
0,6	5,6
1,0	26
1,4	103
1,8	153

### **Gallermetoden**

Gallermetoden innebär att ett galler med 63 mm maskor monteras på skopan till en grävmaskin. Därefter tas ett representativt prov på aktuell nivå varvid skopan sorterar (skakar) bort jorden som är mindre än 63 mm. Därefter beräknas volymen jord ( $d < 63$  mm) och volymen sten ( $63 < d < 200$  mm). Volymen block ( $d > 200$  mm) resp. stora block ( $d > 630$  mm) bestäms separat för respektive jordlager. Den bedömda volymprocenten omräknas sedan till viktprocent genom multiplicering med faktorn 1.25.

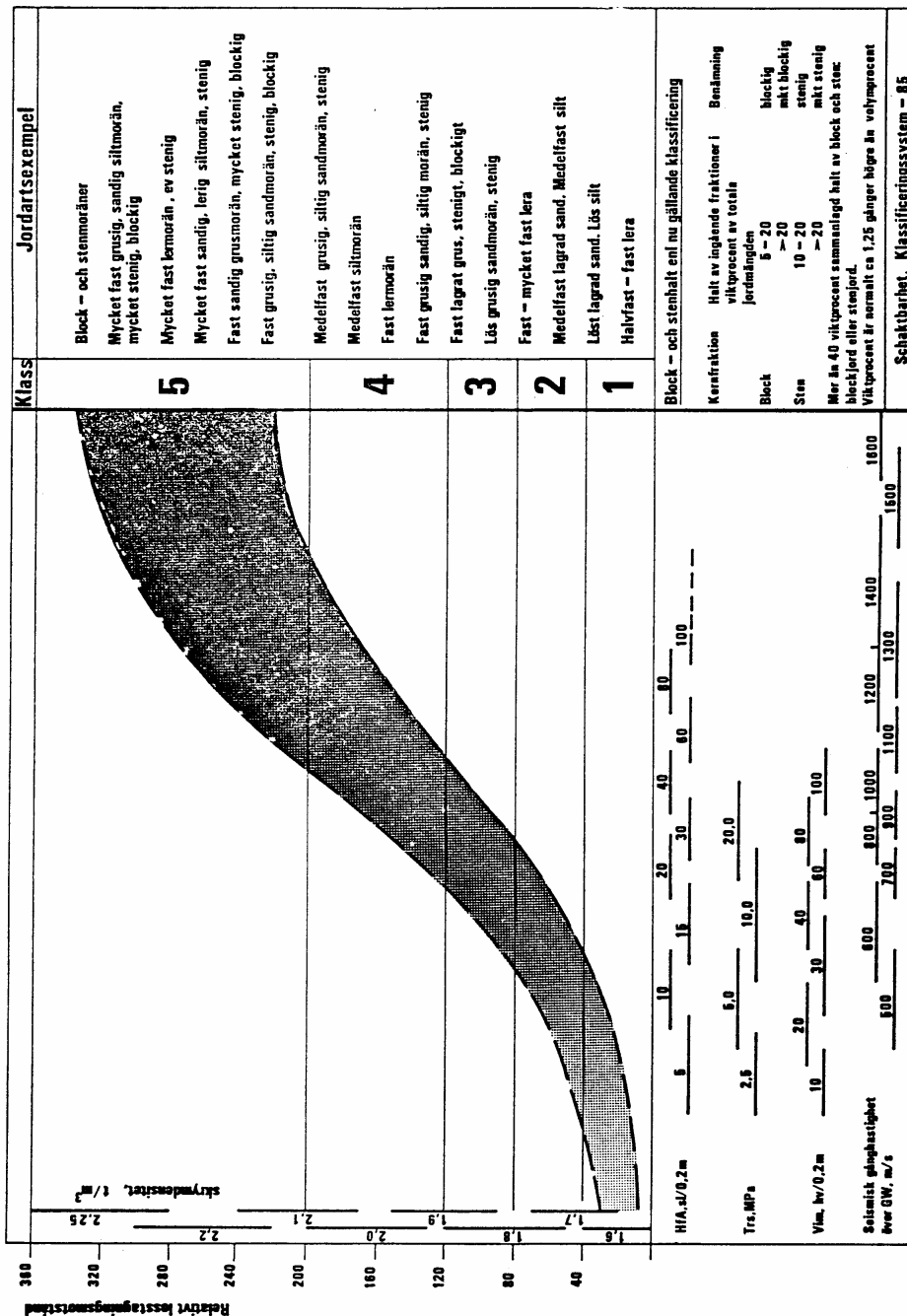
**SCHAKTBARHET, KLASSIFICERINGSSYSTEM-85**  
(Magnusson & Orre, 1985)

Notera är att diagrammet inte tar hänsyn till inverkan av vatten. Det är därför lämpligt att komplettera med uppgifter om hur yt- och grundvatten påverkar schaktbarheten. Exempelvis kan en silt vara mycket svårskaktad i torrt tillstånd, medan den med större vatteninnehåll kan bli mer eller mindre flytande.

Exempelvis innebär;

Klass 1 litet motstånd mot losstagning/hög skopfyllnadsgrad, dvs. hög losshållningskapacitet  
Klass 5 stort motstånd mot losstagning/låg skopfyllnadsgrad, dvs. låg losshållningskapacitet

**OBS!** Systemet är baserat på jordartsklassificering enligt SGF 1981.





**Vägverket**  
781 87 Borlänge  
[www.vv.se](http://www.vv.se) [vagverket@vv.se](mailto:vagverket@vv.se)  
Telefon: 0771-119 119. Texttelefon: 0243-750 90. Fax: 0243-758 25.

