

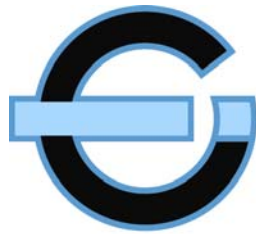
# Implementeringskommission för Europastandarder inom Geoteknik

Rapport 10:2010

**EN 1997-2, Dimensionering av  
geokonstruktioner - Del 2: Marktekniska  
undersökningar**

Tillämpningsdokument





Implementeringskommission för  
Europastandarder inom Geoteknik

IEG Rapport 10:2010

## **EN 1997-2, Dimensionering av geokonstruktioner - Del 2: Marktekniska undersökningar**

Tillämpningsdokument

Framtagen av IEG

Stockholm 2010

**IEG Rapport** Implementeringskommissionen för  
Europastandarder inom Geoteknik

Beställning IEG  
c/o IVA  
Grev Turegatan 14  
Box 5073  
102 42 Stockholm  
Org. Nr 802430-1221  
E-post: [ieg@iva.se](mailto:ieg@iva.se)  
Web: [www.ieg.nu](http://www.ieg.nu)

ISBN 978-91-85647-39-2  
Upplaga Digital

Utgåva Mars 2011

## Förord

Denna rapport har tagits fram på uppdrag av IEG (Implementeringskommission för Europastandarder inom Geoteknik) som är en ideell förening under Kungliga Ingenjörsvetenskapsakademiens hägn. Förening har till uppgift att initiera, samordna och utföra arbete, som krävs för implementering av Europastandarder inom Geoteknikområdet i Sverige.

Detta tillämpningsdokument med råd/vägledning avseende hur identifierade skillnader mellan tidigare praxis och SS-EN 1997-2 bör hanteras. Råden bygger på tidigare utförd konsekvensanalys (presenterad i IEG rapport 1:2010) samt diskussion med branschen vid workshop den 26 november 2010.

Värdefulla synpunkter på rapporten har inkommit från, Anders Kullingsjö, Skanska

Granskare utsedda av IEG:s styrelse har varit Beatrice Lindström, Golder Associates AB och Henrik Möller Tyréns AB,

Mars 2011

Håkan Garin  
GeoVerkstan AB

Gunilla Franzén  
VTI

Lovisa Moritz  
Trafikverket

Magnus Karlsson  
Trafikverket

Lars G Eriksson  
MRM



# Innehåll

FÖRORD.....	I
<b>1 BAKGRUND OCH SYFTE .....</b>	<b>1</b>
<b>2 TILLÄMPNINGSDOKUMENTETS OMFATTNING.....</b>	<b>1</b>
<b>3 ALLMÄNT OM SS-EN 1997-2 .....</b>	<b>2</b>
3.1 Några anmärkningar .....	2
3.2 Koppling mellan SS-EN 1997-2 och övriga standarder .....	2
3.3 Läsanvisningar till SS-EN 1997-2 .....	3
<b>4 RÅD UTIFRÅN IDENTIFIERADE SKILLNADER MELLAN TIDIGARE PRAXIS OCH EUROPASTANDARDERNA.....</b>	<b>4</b>
4.1 Övergripande skillnader.....	4
4.2 EN 1997-2 Kapitel 2 – Planering av marktekniska undersökningar .....	5
4.2.1 Krav på platsbesök och skrivbordsstudier innan planering av undersökningar .....	5
4.2.2 Markteknisk undersökning kopplas till den planerade konstruktionen.....	5
4.3 EN 1997-2 Kapitel 3 – Jord- och bergprovtagning samt grundvattenmätning...	6
4.3.1 Tillämpning av EN 22475-1 .....	6
4.3.2 Representativa prover för aktuellt lager.....	6
4.3.3 Provtagningskategorier och kvalitetsklasser.....	7
4.3.4 Standarder för benämning av berg.....	8
4.3.5 Tolkning av resultat från grundvattenmätningar .....	8
4.4 EN 1997-2 Kapitel 4 – Fältprovning i jord och berg .....	8
4.4.1 Verifiering av resultat från fältprovning .....	8
4.4.2 Metodstandarder för CPT, PLT, FVT och DP.....	9
4.4.3 Övrig fältprovning, PMT, FDT, DMT, SPT .....	9
4.4.4 Viktsondering (WST).....	9
4.4.5 Utökat krav avseende redovisning.....	10
4.5 EN 1997-2 Kapitel 5 – Laboratorieförsök på jord och berg.....	10
4.5.1 Europeiska laboratoriestandarder.....	10
4.5.2 Provmängder för jord.....	10
4.5.3 Provkroppar av berg .....	11
4.5.4 Klassificering av jord.....	11
4.5.5 Indexförsök för hållfasthet hos jord.....	11
4.5.6 Olika hållfasthetsförsök tillämpbarhet (jord).....	12
4.6 EN 1997-2 Kapitel 6 – Markteknisk undersökningsrapport.....	13
<b>5 REFERENSER .....</b>	<b>13</b>
<b>BILAGA A EN 1997-2 KAPITEL 2 – PLANERING AV MARKTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR.....</b>	<b>A</b>
<b>BILAGA B EN 1997-2 KAPITEL 3 – PROVTAGNING OCH GRUNDVATTENMÄTNING .</b>	<b>E</b>
<b>BILAGA C EN 1997-2 KAPITEL 4 – FÄLTPROVNING I JORD OCH BERG.....</b>	<b>I</b>
<b>BILAGA D EN 1997-2 KAPITEL 5 – LABORATORIEFÖRSÖK PÅ JORD OCH BERG ...</b>	<b>Q</b>

---





# 1 Bakgrund och syfte

IEG, Implementeringskommission för Europastandarder inom Geoteknik, är en ideell förening under Kungl. Ingenjörsvetenskapsakademiens, IVA:s hägn, som har till uppgift att initiera, samordna och utföra arbete som krävs för implementering av Europastandarder inom Geoteknikområdet. Syftet är även att ta fram erforderliga hjälpmedel för branschen.

Föreningsstämman har beslutat att standarderna skall behandlas ämnesområdesvis t ex Plattgrundläggning, Pålgrundläggning etc varvid alla till ämnesområdet hörande standarder successivt arbetas igenom i tre olika faser:

Fas I: Skall ge en översiktlig bild av vilka skillnader som finns mellan Europastandard och svensk praxis och svenska närliggande dokument samt vilka behov av utredningar och konsekvensanalyser som finns på kort och lång sikt.

Fas II: Skall genomföra utredningar och konsekvensanalyser av Europastandarderna jämfört med svensk praxis och svenska närliggande dokument för att klarlägga t ex:

- Behov av att korrigera föreslagna partialkoefficienter
- Hur man skall välja dimensioneringsätt för aktuell konstruktion
- Hur man kan välja dimensioneringsmetod för aktuell konstruktion:
  - genom beräkning
  - införande av hävdvunna åtgärder
  - modellförsök och provbelastning eller
  - observationsmetod
- Konsekvenser av de alternativa metoder som föreslås i Europastandarderna
- Konsekvenser avseende kontroll, utförande, undersökningar, materialkrav, dokumentation och ekonomi

Fas III: Skall omfatta framtagning av tillämpningsdokument, som kan behövas för att tillämpa Europastandarderna i olika skeden:

- Projektering
- Framtagande av förfrågningsunderlag
- Utförande
- Kontroll och uppföljning

Detta tillämpningsdokument ger råd/vägledning avseende hantering av de skillnader som finns mellan kraven i SS-EN 1997-2 avseende marktekniska undersökningar och provning, jämfört med den praxis som tidigare varit vedertagen i Sverige.

## 2 Tillämpningsdokumentets omfattning

Detta tillämpningsdokument berör del 2 av SS-EN 1997, som omfattar följande huvudkapitel:

- Planering av marktekniska undersökningar (kapitel 2)
- Jord- och bergprovtagning samt grundvattenmätningar (kapitel 3)
- Fältprovning i jord och berg (kapitel 4)
- Laboratorieundersökningar på jord och berg (kapitel 5)
- Markteknisk undersökningsrapport (kapitel 6)

Del 2 av SS-EN 1997 är avsedd att användas tillsammans med del 1 av SS-EN 1997 och ger kompletterande regler utöver det som anges i del 1 avseende:

- Planering och redovisning av marktekniska undersökningar
- Allmänna krav för ett antal vanliga laboratorie- och fältundersökningsmetoder
- Tolkning och utvärdering av försöksresultat

- Härledning av värden på geotekniska parametrar och koefficienter

De råd som anges i detta tillämpningsdokument är baserade på tidigare utförd konsekvensanalys som finns presenterad i IEG:s rapport 1:2010. I samband med en workshop som genomfördes den 26 november 2010 i Stockholm, diskuterades bl.a. följande frågor med branschen:

- Provtagningskategorier och kvalitetsklasser
- Bestämning av skjuvhållfasthet
- Markteknisk Undersökningsrapport (MUR)
- Provmängder
- Hur vi lever upp till förutsättningarna för SS-EN 1997-2
- Platsbesök

Resultatet från diskussionerna har vägts in i den slutliga formuleringen av råden. I texten återfinns hänvisningar till diskussioner vid workshopen markerade med **(W)**.

Samtliga råd som tagits fram inom ramen för detta arbete är markerade med indragen kursiv text.

## 3 Allmänt om SS-EN 1997-2

### 3.1 Några anmärkningar

Det bör noteras att SS-EN 1997-2 inte ger några specifika bestämmelser för miljöbetingade marktekniska undersökningsmetoder.

De fält- och laboratorieundersökningsmetoder som omnämns är de mest vanligt förekommande metoderna utifrån ett Europeiskt perspektiv. Tanken är att efterhand som det kommer nya metodstandarder så ska Eurokoden uppdateras med även dessa metoder.

Reglerna i SS-EN 1997-2 gäller i första hand konstruktioner i Geoteknisk kategori 2. För konstruktioner i Geoteknisk kategori 3, så anger man i standarden att kraven i normal fallet är minst motsvarande de som anges i standarden för Geoteknisk kategori 2. Man indikerar även att man i Geoteknisk kategori 3 får utföra mer avancerade undersökningar om det är lämpligt med hänsyn till det aktuella projektet.

För Geoteknisk kategori 1 så är normalt sätt kraven på en markteknisk undersökning begränsade, eftersom man i huvudsak bygger sin konstruktion utifrån lokal erfarenhet av den aktuella konstruktionen och geologin samt att dimensioneringen baseras på hävdvunna åtgärder.

De parametervärden som bl.a. finns i bilagorna till SS-EN 1997-2 är främst härledda för plattgrundläggning och pålgrundläggning, vilket bör beaktas.

### 3.2 Koppling mellan SS-EN 1997-2 och övriga standarder

I SS-EN 1997-2 hittar man följande illustrativa beskrivning av kopplingen mellan de olika standarderna som berör geotekniska konstruktioner. Nedanstående är hämtat direkt från standarden.

**SS-EN 1997 del 1** omfattar **Dimensioneringsregler**:

- Allmänt ramverk för geoteknisk dimensionering
- Definition av geotekniska parametrar
- Karakteristiska och dimensionerande värden

- Allmänna regler för fältundersökning
- Regler för dimensionering av vanliga typer av geokonstruktioner
- Några antaganden avseende utförandesätt

#### **SS-EN 1997 del 2** omfattar **Geoteknisk undersökning och provning**

- Detaljerade regler för fältundersökningar
- Allmänna metodspekifikationer
- Härledning av marktekniska egenskaper och geoteknisk modell för byggplatsen
- Exempel på beräkningsmetoder baserade på fält- och laboratorieförsök

#### **CEN/TC341** omfattar **metodstandarder** för

- Borrnings- och provtagningsmetoder och grundvattenmätning
- Laboratorieundersökningar och fältprovning på jord och berg
- Provning av konstruktioner och/eller konstruktionsdelar
- Identifikation och klassificering av jordar och berg

#### **CEN/TC288** omfattar **Utförandestandarder för geokonstruktioner**

- specifika dimensioneringsregler (informativa bilagor)
- specifika provningsmetoder

### **3.3 Läsanvisningar till SS-EN 1997-2**

#### **Förutsättningar**

I SS-EN 1997-2 anges följande antaganden som en förutsättning för reglerna i standarden:

- uppgifter som krävs för dimensionering samlas, redovisas och tolkas av lämpligt kvalificerad personal;
- konstruktioner dimensioneras av lämpligt kvalificerad och erfaren personal;
- adekvat kontinuitet och samråd finns mellan den personal som är involverad i datainsamling, dimensionering och byggande.

För att uppfylla kraven i standarden ska man kunna visa att ovanstående förutsättningar är uppfyllda.

**(W)** Vid **workshopen** diskuterades huruvida vi kan visa att vi lever upp till detta i dag eller inte. Om vi inte lever upp till att ha tillräckligt kvalificerad personal för att utföra arbetet så har ju standarden i sig ingen betydelse. Konstaterade att för att kunna visa att vi lever upp till förutsättningarna kan det på sikt finnas behov av certifiering/kurser.

***Råd:** Varje företag bör vara medveten om SS-EN 1997-2:s förutsättningar och genom sitt kvalitetssystem tillse att förutsättningarna uppfylls.*

#### **Princip och råd**

När man läser en Europastandard såsom t.ex. Eurokod är det viktigt att särskilja på huruvida aktuella paragrafer är princip eller råd, eftersom detta ställer olika krav på efterlevnad.

Princip är:

- allmänna formuleringar och definitioner för vilka det saknas alternativ;
- krav och analytiska modeller för vilka inget alternativ tillåts, såvida det inte uttryckligen anges.

En princip anges med (P) i standarden. En princip kan man med andra ord inte tolka, utan den gäller.

Råd är:

- exempel på allmänt vedertagna regler som följer principerna och uppfyller deras krav

Enligt standarden är det tillåtet med alternativ till råden, förutsatt att det kan visas att de alternativa reglerna överensstämmer med motsvarande principer, och att de åtminstone ger likvärdiga resultat med Eurokod beträffande konstruktiv säkerhet, brukbarhet och beständighet. Samtidigt anges som en anmärkning att om en alternativ regel tillämpas så kan man inte säga att dimensioneringen är helt utförd enligt SS-EN 1997, även om principen i SS-EN 1997 är uppfylld.

Detta innebär att principer måste följas och för råd så kan man överväga alternativ. Detta har beaktats när konsekvensen av SS-EN 1997 del 2 har analyserats och senare när råd för tillämpning har formulerats.

I huvudsak så har därför konsekvensen av principerna studerats, eftersom detta är de krav som måste uppfyllas och vi inte kan göra avsteg ifrån.

När det gäller råden så kan alternativ tillämpas om vi samtidigt visar att dessa ger likvärdiga resultat enligt ovan. Men som anmärkningen ovan indikerar så kan vi inte om säga att vi helt har utfört dimensioneringen enligt Eurokod om vi gör avsteg från ett råd. Det är därför viktigt att kunna läsa det standardiserade språket, så att man vet vilken status råden har (krav, rekommendation, möjlighet, information).

### Standardiserat språk

En Europastandard använder även ett specifikt standardiserat språk definierat av CEN, som avgör hur tvingande (vilken status) en paragraf är. Detta gör att vissa paragrafer kan upplevas som språkligt felformulerade, men de har denna skrivning för att ge en viss tyngd åt paragrafen. Vid konsekvensanalysen har Tabell 3.1 använts som grund för bedömning av hur tvingande paragrafen är. (Tabellen är i enlighet med CEN och översättning enligt SIS).

**Tabell 3.1 Standardiserat språkbruk som ger paragrafens status**

<i>Engelska</i>	<i>Svenska</i>	<i>Degree of obligation</i>	<i>Status</i>
Shall	Ska	REQ (Requirement)	Krav
Should	Bör	REC (Recommendation)	Rekommendation
May	Får	POS (Possibility)	Möjlighet
Can	Kan	ST (Statement)	Information

### Svensk Praxis

När denna rapport hänvisar till svensk praxis (tidigare praxis), så avses den samlade traditionen som har utvecklats under många år. Denna finns dock inte nedtecknad i sin helhet, men inkluderar t.ex. SGI Info och SGF:s rekommenderade standarder och metodbeskrivningar.

## 4 Råd utifrån identifierade skillnader mellan tidigare praxis och Europastandarderna

### 4.1 Övergripande skillnader

Nedan har några övergripande skillnader mellan tidigare praxis och SS-EN 1997-2 noterats:

#### Indelning i grupper

Eurokod har valt att dela in undersökningar i tre olika grupper:

- Provtagning (genom borring och schaktning) samt grundvattenmätning
- Fältprovning
- Laboratorieundersökningar

Detta ska jämföras med att vi tidigare ofta diskuterar fält- och laboratorieundersökningar. Någon större praktisk konsekvens ger inte detta, mer än att vi bör vara mer noggranna med vårt ordval. Fältprovning enligt Eurokod omfattar enbart in-situ undersökningar och sonderingar, som t.ex. dilatometer, Pressometer, CPT.

### **Prov kontra provkropp**

Eurokod gör en distinkt skillnad på prov och provkropp. Prov är jord eller berg som tagits upp i fält med någon provtagningsteknik. Provkropp är det som används i laboratoriet. Även här är den praktiska konsekvensen att vi bör ha ett striktare språkbruk.

***Råd:** att konsekvent följa den nomenklatur som föreslås av Eurokod, för att undvika missförstånd.*

## **4.2 EN 1997-2 Kapitel 2 – Planering av marktekniska undersökningar**

I bilaga A återfinns en sammanställning över de skillnader som noterats mot tidigare praxis. Nedan redovisas enbart några av dessa skillnader där det har bedömts finnas behov av att formulera råd avseende hur skillnaden ska hanteras.

### **4.2.1 Krav på platsbesök och skrivbordsstudier innan planering av undersökningar**

Enligt **Eurokod** så är det ett krav på att man ska göra ett platsbesök och okulärt undersöka platsen för byggnation innan man upprättar ett undersökningsprogram. Resultatet av platsbesöket ska även jämföras med utförda skrivbordsstudier där Eurokod ger en lång lista med saker som kan ingå; topografiska kartor, geologiska kartor, gamla stadskartor, flygfoton, lokala förhållanden osv. Skrivbordsstudierna och platsbesök ska användas när man väljer placering av undersökningspunkterna, så att man beaktar variationer i jord, berg och grundvatten.

**Konsekvens:** detta krav leder till ett bättre underlag för projektet och förhoppningsvis bättre utnyttjande av undersökningarna (de placeras där de gör mest nytta, rätt undersökningar väljs). Kan ge ökad kostnad för en del projekt, men bör på sikt leda till bättre bas för dimensioneringen och därmed kostnadsbesparingar.

**(W)** Vid **workshopen** diskuterades huruvida detta var ett rimligt krav. Noterades att för större projekt så är det självklart, men för mindre objekt så kan kravet på platsbesök resultera i en orimlig kostnad i relation till erhållen kunskapsökning. (Platsen kan ju av andra skäl redan vara väl dokumenterad).

***Råd:** Eurokod ger en större tyngd till de inledande skedena och att man bör ta nytta av all tillgänglig information, innan undersökningsprogrammet upprättas. Platsbesök bör ses som ett viktigt komplement i den inledande fasen och genomföras om inte särskilda skäl föreligger.*

### **4.2.2 Markteknisk undersökning kopplas till den planerade konstruktionen**

**Eurokod** ställer krav på att de marktekniska undersökningarna ska ge en beskrivning av de markförhållanden som är relevanta för den aktuella konstruktionen och användas för utvärdering av parametrar i alla byggskedan. Innehåll och omfattning av den marktekniska undersökningen ska baseras på planerad typ och utformning av konstruktionen (grundläggningssätt, förstärkningsmetod, grundläggningdjup osv.)

Detta **Innebär** att marktekniska undersökningar utförs med fokus på en viss typ av konstruktion/arbete. Om konstruktion eller utformning ändras så måste även den marktekniska undersökningen ses över. Det innebär även att man inte automatiskt kan återanvända en äldre markteknisk undersökning.

**Konsekvens:** att vi ställer ett tydligare krav på kopplingen till aktuell konstruktion, vilket kan leda till att kompletterande undersökningar krävs under projektets gång.

**(W)** Vid **workshopen** diskuterades vad detta i praktiken innebar. Konstaterades att det egentligen innebär en kritisk bedömning av huruvida den marktekniska undersökningen är tillfyllest för den aktuella konstruktionen, eller om kompletteringar krävs.

*Råd: Det marktekniska undersökningsprogrammet kopplas till den planerade konstruktionen och kompletteringar bör övervägas om utformningen och/eller konstruktionen justeras.*

### **4.3 EN 1997-2 Kapitel 3 – Jord- och bergprovtagning samt grundvattenmätning**

I bilaga B återfinns en sammanställning över de skillnader som noterats mot tidigare praxis. Nedan redovisas enbart några av dessa skillnader där det har bedömts finnas behov av att formulera råd avseende hur skillnaden ska hanteras.

#### **4.3.1 Tillämpning av EN 22475-1**

**Eurokod** ställer krav på att EN 22475-1 ska tillämpas för såväl jord, berg och vatten. Denna standard innehåller fler detaljerade krav på respektive provtagningsmetod samt för grundvattenmätning. Standarden anger även krav på hantering, transport och förvaring av prover som ska efterlevas.

**Konsekvens:** För flertalet metoder finns nu en gemensam Europeisk standard som ersätter vår svenska praxis alternativt SGF:s rekommenderade standard.

För jordprovtagning och grundvattenmätning har en jämförelse mellan EN ISO 22475-1 och tidigare svensk praxis gjorts. Den finns redovisad i IEG:s rapport 5:2008.

*Råd: Notera att det är nya standarder och krav som gäller för såväl jordprovtagning som grundvattenmätning.*

#### **4.3.2 Representativa prover för aktuellt lager**

Eurokod ställer krav på att ett prov ska omfatta alla mineralbeståndsdelar från det lager som det ska representera och inte vara "förorenat" med material från andra lager.

Idag ställer vi kravet att prov ska tas med kolv, skruv eller annan provtagningsutrustning. I dag finns inte detta strikta krav att provet inte får vara "förorenat" även om det är önskvärt/underförstått att det inte är det.

**Konsekvens:** För att uppfylla kravet måste mer provtagning utföras med foderrör, provtagningspets typ kanna eller/och kärnborring. För att kunna använda upptagna prover för bestämning av materialparametrar krävs kategori A prover och för vissa egenskaper räcker kategori B.



**(W)** Vid **workshopen** diskuterades denna fråga tillsammans med frågan om provtagningskategorier (kapitel 4.3.3). Slutsatsen är att vi måste än tydligare tänka till före vi beställer en undersökning, så att vi ställer relevanta krav på provtagningen.

***Råd:** I de fall det bedöms som risk för "förorening" av proverna, och detta har en väsentlig inverkan på användningen av resultaten, bör ökad krav på provtagningskvaliteten tillämpas.*

### 4.3.3 Provtagningskategorier och kvalitetsklasser

**Eurokod** inför tre provtagningskategorier. Valet av provtagningskategori styr val av utrustning men även vilken provkvalitet som kan erhållas och därmed vilka parametrar som kan bestämmas i laboratoriet.

De tre provtagningskategorierna kan beskrivas enligt följande:

- **Kategori A** – Ostörd provtagning (orörd jordlagerföljd och bibehållna mekaniska egenskaper) – innefattar alla kvalitetsklasser på jordprover,
- **Kategori B** – Störd provtagning (Orörd jordlagerföljd men förändrade mekaniska egenskaper) – innefattar kvalitetsklass 3-5,
- **Kategori C** – Omrörd provtagning (Förändrad jordlagerföljd och förändrade mekaniska egenskaper) – innefattar endast kvalitetsklass 5.

Kvalitetsklassen styr vilka materialparametrar som kan bestämmas för den aktuella provkroppen.

Här bör noteras att Kvalitetsklass 5 är lägst kvalitetsklass och kan möjligen användas för att ge en översiktlig bild av jordlagerföljd, men inte för bestämning av materialparametrar.

Vi har inte på detta strukturerade sätt diskuterat provtagningskategorier och kvalitet. Även om vi har hanterat begreppen störd, ostörd och omrörd och kopplat det till vilka undersökningar som kan utföras i laboratorium.

**Konsekvens:** Begreppen provtagningskategori och kvalitetsklass införs, och ska användas i samband med upprättande av undersökningsprogram och redovisning i Markteknisk Undersöknings Rapport för såväl jord som berg. Laboratorieförsök kan först utföras efter det att man verifierat att man har tillräckligt hög kvalitetsklass på provet för att utföra den aktuella undersökningen.

Det kan konstateras att man först efter provningen kan verifiera om provet uppfyller kvalitetsklassen som erfordras för en korrekt utvärdering av laboratorieresultaten, Exempelvis kan man tidigast efter att ett CRS-försök utförts se om provet kan betraktas som ostört i kvalitetsklass 1. Det kan ibland vara svårt att avgöra om provet är klass 1 varvid jämförelser med andra provningar krävs för att avgöra om resultaten är representativa för ett klass 1-prov.

**(W)** Vid **workshopen** diskuterades denna fråga och det konstaterades att vi måste öka kunskapen om vilken kvalitet som kan erhållas med olika metoder, samt vilken kvalitet som krävs för att få relevanta resultat från olika laboriemetoder. Vi måste veta vilken kvalitet som vi behöver och ställa krav på provkvalitet i hela kedjan (inklusive transport), eller som det uttrycktes – Tänk efter före!

***Råd:** De nya provtagningskategorierna och kvalitetsklasserna införs. Detta innebär att kvalitet och provtagningskategori bör anpassas efter de parametrar som önskas utvärderas. Detta i sin tur påverkar val av provtagningsmetod.*

#### **4.3.4 Standarder för benämning av berg**

Här finns ett antal krav när det gäller bergartsbestämning och vilka standarder som ska efterföljas. Följande gäller att:

- För Identifiering ska EN ISO 14689-1 användas,
- För Vittringsklassifikation ska EN ISO 14689-1 användas,
- Diskontinuiteter ska kvantifieras enligt EN ISO 14689-1,
- Bergets kvalitet (RQD, TCR, SCR) ska definieras enligt EN ISO 22475-1.

SS-EN 1997-2 innehåller beskrivning och vägledning för hur vi ska klassificera berg, men främst hänvisning till andra standarder där kraven finns.

**Konsekvens:** Vi får en gemensam klassificering/benämning i Europa.

*Råd: Notera att det är nya standarder som gäller avseende klassificering/benämning av berg.*

#### **4.3.5 Tolkning av resultat från grundvattenmätningar**

Eurokod ger tydliga krav på att man ska ta hänsyn till geologi, geoteknik, noggrannhet hos mätningarna, tidsmässiga växlingar hos portryck, längden på mätperioden, årstiden vid mätningen och lokala klimatförhållanden vid utvärdering av grundvattenmätningarna.

Eurokod ger även tydliga krav på att redovisningen ska omfatta högsta och lägsta uppmätta värden samt tillhörande mätperiod. Här finns även krav på att man ska då detta är relevant härleda såväl extrem- som normalvärden utifrån de uppmätta värdena. De härledda värdena som används ska vara en försiktig uppskattning enligt SS-EN 1997-2. I bilaga C, som är informativ, finns exempel på hur detta kan göras.

Sammanfattningsvis innebär detta tydliga krav på att det inte enbart handlar om att mäta ett värde och använda det. En tolkning ska göras och man ska även härleda extrem- samt normalvärden då detta är relevant.

**Konsekvens:** Mer omfattande krav på hantering av mätresultat än vad som är praxis i flertalet projekt idag.

*Råd: Grundvattenmätning bör inte utföras som mätning av enskilda värden, utan sättas i sitt sammanhang med hänsyn till tidsvariation, extremvärden, årstider, klimatförändringar och geologi.*

### **4.4 EN 1997-2 Kapitel 4 – Fältprovning i jord och berg**

I bilaga C återfinns en sammanställning över de skillnader som noterats mot tidigare praxis. Nedan redovisas enbart några av dessa skillnader där det har bedömts finnas behov av att formulera råd avseende hur skillnaden ska hanteras.

#### **4.4.1 Verifiering av resultat från fältprovning**

Krav på att resultaten ska verifieras mot resultaten av skrivbordsstudien, och om försöksresultaten inte bekräftar den tidigare bilden, bör kompletterande åtgärder övervägas. Detta gäller även om fältprovningen inte motsvarar det syftet som man hade med undersökningen, dvs. fick man inte tillräcklig information.

Kravet på att verifiera resultaten mot känd kunskap och att man lever upp till syftet med undersökningen, känns som ett i högsta grad relevant krav, men det har kanske inte alltid funnits som ett så uttalat krav tidigare som det nu presenteras enligt Eurokod.



**Konsekvens:** Tydligare krav på att verifiera erhållna resultat mot tidigare kunskap, samt att syftet med undersökningen är uppfyllt.

*Råd: Erhållna resultat från fältprovningen ska verifieras mot den inledande studien som låg till grund för undersökningsprogrammet (se kapitel 4.2.1). Vid avvikelser bör behov av kompletterande undersökningar övervägas.*

#### **4.4.2 Metodstandarder för CPT, PLT, FVT och DP**

För CPT-sondering, fältvingförsök och hejarsondering, finns det eller kommer det inom en snar framtid att finnas gemensamma Europeiska metodstandarder som enligt Eurokod ska tillämpas. Status avseende metodstandarder för plattbelastningsförsök är osäker.

**Konsekvens:** Vi kan inte längre utföra metoderna utifrån svensk praxis eller SGF:s rekommenderade standard, utan att vi först verifierat att dessa är i överensstämmelse med den Europeiska metodstandarderna. För hejarsondering har denna översyn gjorts och resulterat i ett förslag till nationell bilaga för hejarsondering, vilket ger de motiv som krävs för att vi ska kunna använda hejarsondering enligt den praxis vi i Sverige har byggt upp.

Vid dialoger har konstaterats att i samband med att europastandarderna för plattbelastningsförsök, fältvingförsök och CPT fastställs som svenska standarder, bör en analys av behovet av nationell bilaga genomföras.

*Råd: Notera att det är nya standarder som gäller avseende flera av våra vanliga fältundersökningsmetoder, och att det kan förekomma skillnader mot tidigare praxis.*

#### **4.4.3 Övrig fältprovning, PMT, FDT, DMT, SPT**

För övrig fältprovning såsom pressometer, flexibel borrhålsdilatometer, dilatometer, SPT kan man notera att Eurokod innehåller mycket bra information/råd/vägledning för den som vill använda dessa metoder.

För SPT och pressometer finns dessutom Europeiska metodstandarder som ska följas. För Dilatometer finns en gemensam Europeisk Teknisk specifikation som kan följas.

**Konsekvens:** Eftersom metoderna används i en begränsad omfattning så bedöms Eurokod i huvudsak innebära en kunskapsbas för de som vill tillämpa metoderna, eftersom någon tidigare motstridig etablerad svensk praxis inte finns.

*Råd: Eurokod bör användas som ett kunskapsdokument när PMT, FDT, DMT och SPT används i Sverige.*

#### **4.4.4 Viktsondering (WST)**

För viktsondering kan man notera att Eurokod innehåller information/råd/vägledning för den som vill använda denna metod.

För Viktsondering finns dessutom en teknisk specifikation som enligt Eurokod kan användas.

**Konsekvens:** Eurokod gör ingen hänvisning till att den tekniska specifikationen är styrande, vilket gör att vi kan fortsätta att tillämpa vår praxis (SGF rapport 3:99 Metodbeskrivning för viktsondering), eftersom den inte strider mot de råd som finns i EN. För att den ska gälla måste vi hänvisa till den.

*Råd: Viktsondering bör även fortsättningsvis tillämpas enligt SGF:s rapport 3:99 Metodbeskrivning för viktsondering. I Markteknisk undersökningsrapport ska anges vilken standard som varit styrande vid utförande av undersökning.*

#### **4.4.5 Utökat krav avseende redovisning**

Eurokod ställer krav på att samtliga fältprovning ska dokumenteras i Fältrapport men även i en Försöksrapport/Fält innan slutlig redovisning görs i Markteknisk undersökningsrapport (MUR). Innehåll och omfattning av respektive rapporttyp beskrivs i IEG Rapport 4:2008, Tillämpningsdokument Dokumenthantering [2].

**Konsekvens:** Vi får en betydligt mer omfattande redovisning av undersökningarna från fält än vad vi har haft tidigare. Vidare får vi en spårbarhet av utförda försök och provningar.

*Råd: Intentionerna i Eurokod bör efterföljas så att en förbättrad dokumentation och spårbarhet av utförda försök och provningar erhålls. Målsättningen bör dock vara att få ett praktiskt hanterbart system.*

### **4.5 EN 1997-2 Kapitel 5 – Laboratorieförsök på jord och berg**

I bilaga D återfinns en sammanställning över de skillnader som noterats mot tidigare praxis. Nedan redovisas enbart några av dessa skillnader där det har bedömts finnas behov av att formulera råd avseende hur skillnaden ska hanteras.

#### **4.5.1 Europeiska laboriostandarder**

**Eurokod** anger krav på att laboratorieförsöken ska utföras och redovisas i enlighet med befintliga EN och EN ISO-dokument, dvs. Europeiska och Internationella standarder (som även är fastställda som Europastandarder)

EN och EN ISO dokument ska tillämpas. De flesta Europeiska laboriostandarder är CEN ISO/TS-dokument som kan tillämpas men det är inget krav enligt Eurokod.

**Konsekvens:** Det finns gemensamma Europeiska standarder för flertalet laborieundersökningar, men de har statusen teknisk specifikation.

*Råd: Även om laboriostandarderna är fastställda som SIS-TS så bör de tillämpas om inte uppenbara felaktigheter kan påvisas.*

#### **4.5.2 Provmängder för jord**

**Eurokod** anger att den provmängd som används för försöket ska vara tillräckligt stor för att ta hänsyn till:

- Den största kornstorleken i provtaget jordlager,
- De naturliga särdragen, såsom uppbyggnad och struktur (t.ex. diskontinuiteter).

I den informativa bilagan L ges exempel på hur man kan bereda de olika proverna och vilka provmängder som kan vara lämpliga. Notera att detta är exempel, inte några krav eller rekommendationer.

Eurokod föreskriver en större provmängd än vad tidigare använts som praxis, åtminstone i vissa fall.

**Konsekvens:** Tydligare instruktioner om hur provmängd ska väljas.

**(W)** Vid **workshopen** diskuterades denna fråga och det konstaterades att för många tillämpningar så är de i SS-EN 1997-2 föreslagna provmängderna orimliga. Det noterades att de mängder som idag finns i provgropsanvisningen ofta kan vara en rimlig vägledning. Men även andra alternativa formuleringar diskuterades. Konstaterades att provmängden bör relateras till vad siktresultatet ska användas till.

*Råd: Provmängden bör anpassas utifrån vilken kvalitet på information som förväntas erhållas från siktresultatet. Provmängden bör uttryckligen redovisas tillsammans med resultatet, vilket är ett redovisningskrav enligt standard för utförande av siktning.*

### **4.5.3 Provkroppar av berg**

**Eurokod** ger här ett par tvingande principer avseende beredning av bergprovkroppar. Paragraferna är relativt allmänt skrivna och går i huvudsak ut på att man ska specificera vad som ska göras och vad som görs.

De informativa bilagorna T och W ger råd om hur man ska bereda provkroppar av berg samt hur man ska bestämma hållfasthet. Här finns även exempel på minsta antal prover. Det bör noteras att det är en informativ bilaga, dvs. inte några krav eller rekommendationer.

**Konsekvens:** Får ett regelverk att följa när det gäller bergapplikationer.

*Råd: Notera att det finns rekommendationer i Eurokod om hur man bereder provkroppar för berg.*

### **4.5.4 Klassificering av jord**

**Eurokod** anger att klassificering, identifiering och benämning av jord ska göras enligt EN ISO 14688.

Den informativa bilagan M ger en checklista för olika klassificeringsförsök, och en mer detaljerad metodbeskrivning för några av metoderna samt förslag till minsta antal försök.

Det som framgår av både huvudtext och bilagan är att om man utför endast 1 försök, så är detta enbart en verifiering av tidigare känd kunskap.

**Konsekvens:** Får ett gemensamt regelverk inom Europa.

*Råd: Om enbart ett begränsat antal försök utförs så bör detta beaktas vid utvärdering av resultatets tillförlitlighet.*

### **4.5.5 Indexförsök för hållfasthet hos jord**

**Eurokod** anger att försöken ska utföras på ostörda prover med kvalitetsklass 1. I en anmärkning hänvisar man till teknisk specifikation CEN ISO/TS 17892-6. Det bör dock noteras att det finns en diskussion<sup>1</sup> om kravet på minsta tillåtna konintryck enligt denna tekniska specifikation och troligen kommer en justering vid nästa revidering.

Eurokod ger rekommendationen att enbart betrakta indexförsök för vad de är, dvs ett värde för skjuvhållfastheten för provet i labbet, som inte behöver överensstämja med situationen i fält.

Eurokod anger även att resultatet endast bör användas för dimensionering om man har en väldokumenterad erfarenhet av liknande jord.

---

<sup>1</sup> Se SGF:s laboratoriekommitté projekt

Fallkon (och även laborierieförsök) ges i Eurokod en lägre status än tidigare svensk praxis. Det är endast tillsammans med andra resultat eller kunskap som fallkonen ger värden som bör användas för dimensionering.

**Konsekvens:** Dimensionering bör inte enbart baseras på fallkon, utan kompletteras med annan kunskap/undersökningar.

**(W)** Vid **workshopen** diskuterades denna fråga och man kom fram till att konförsök är tillfredställande om du har kvalitetsklass 1 på dina prover. Du ska dock verifiera att du har kvalitetsklass 1.

***Råd:** Konförsök kan tillämpas som en informationskälla om du har prover i kvalitetsklass 1.*

#### **4.5.6 Olika hållfasthetsförsök tillämpbarhet (jord)**

**Eurokod** anger att vid redovisning av hållfasthetsförsök så ska man där det är tillämpligt redovisa: de effektiva spänningsvägarna, Mohr cirklar, spännings/töjningskurvorna, portrycks/töjningskurvorna och portryckparametrar.

Dessutom ska spänningsområdet för vilket hållfasthetsparametrarna har bestämts anges.

Eurokod ger även en del rekommendationer, såsom

- att man vid utvärderingen bör ta hänsyn till deformationshastigheten,
- att kompressions- och direkta skjuvförsök vanligtvis ger godtagbara (hållfasthets)parametrar som kan användas för rutinmässiga dimensioneringsmetoder men som inte nödvändigtvis är användbara i andra analyser,
- att man bör beakta att enaxliga tryckförsök och okonsoliderade, odränerade tryckförsök inte nödvändigtvis behöver representera den odränerade hållfastheten hos jorden in-situ.

I detta avsnitt är det främst råden som ger en del att fundera över. Vad menas med rutinmässig dimensionering? Vilka analyser är det man inte bör använda resultaten från direkta skjuvförsök till och vilka bör man använda dom för? Vad ska vi använda det enaxliga tryckförsöket till om det inte är representativt för förhållandena in-situ?

**Konsekvens:** Den Europeiska värderingen av olika hållfasthetsförsök verkar inte helt överensstämmande med vår praxis.

**(W)** Vid **workshopen** diskuterades även denna fråga och det noterades att vi behöver bli bättre på att använda oss även av mer avancerade laborierieförsöksmetoder. Dessa kan rätt utförda på prover av rätt kvalitet ge oss kompletterande information. Det noterades även att om vi lägger pengar på att provtagning med hög kvalitet så är det slöseri att inte utföra avancerade laborierieförsök på flertalet prover.

***Råd:** I större utsträckning ta nytta av icke rutinartade laborierieförsöksmetoder i de fall vi har tillgång till prover med hög kvalitet.*

***Råd:** När icke rutinartade laborierieförsöksmetoder tillämpas ska nödvändiga förutsättningar framgå av resultatsammanställningen, t.ex. konsolideringsspanning anges vid resultat från direkta skjuvförsök.*

## 4.6 EN 1997-2 Kapitel 6 – Markteknisk undersökningsrapport

Kapitel 6 av SS-EN 1997-2 har behandlats i en tidigare del av detta IEG projekt, och finns redovisat i IEG Rapport 4:2008, Tillämpningsdokument Dokumenthantering [2]

**(W)** Vid **workshopen** diskuterades Markteknisk undersöknings rapport och det kunde konstateras att flertalet anser att sammanställningen i MUR är en kvalitetshöjning som man har igen i nästa skede. Framförallt för Berg är det dock fortfarande visa delar där det är diffust var gränsen går mellan MUR och projekterings PM. Vid workshopen vände man sig inte mot själva MUREN i sig, utan främst översättningen. Detta problem är återkommande för flera begrepp i Eurokod, där man enligt riktlinjer ska översätta ordagrant, varvid flera översättningar kan diskuteras. I fallet med markteknisk undersökningsrapport så har detta diskuterats vid flertal tillfällen och är trots allt, så långt, det förslag som bäst översätter Eurokods skrivning.

## 5 Referenser

- [1] SS-EN 1997-2, Dimensionering av geokonstruktioner – Del 2 Markteknisk undersökning i fält och laboratorie
- [2] IEG Rapport 4:2008, Tillämpningsdokument – Dokumenthantering



## Bilaga A EN 1997-2 Kapitel 2 – Planering av marktekniska undersökningar

Nr	Paragraf	Vad säger Eurokod	Bedömd skillnad mot tidigare praxis Bedömd konsekvens
1	2.1.1. (1) P	Här ställs krav på att en undersökning ska planeras på ett sådant sätt att all relevant information finns tillgänglig genom hela byggprocessen. Den information som tas fram ska vara tillräcklig för att identifiera alla identifierbara och förutsägbara problemställningar.	Ett krav som egentligen inte skiljer sig ifrån vad vi vill att planeringen ska innebära redan idag.  <b>Konsekvens:</b> att vi ställer ett tydligare krav på planeringen i projekten.
2	2.1.1. (3) P	Krav på att en noggrann insamling, redovisning och tolkning av geoteknisk information ska göras. Denna ska, när relevant, omfatta; geologi, geomorfologi, jordbävningsrisk, markförhållanden, och hydrologi.	Ett tydligare krav på att hela kedjan insamling, redovisning och tolkning ska utföras på ett noggrant sätt.  <b>Konsekvens:</b> att vi ställer ett tydligare krav på noggrannhet och tolkning.
3	2.1.1. (9) P Samt 2.2 (2) P	Krav på att man ska göra ett platsbesök och visuellt undersöka platsen för byggnation innan man upprättar ett undersökningsprogram. Resultatet av platsbesöket ska även jämföras med utförda skrivbordsstudier där Eurokod ger en lång lista med saker som kan ingå; topografiska kartor, geologiska kartor, gamla stadskartor, flygfoton, lokala förhållanden osv.  Skrivbordsstudierna och platsbesök ska användas när man väljer placering av undersökningspunkterna, så att man beaktar variationer i jord, berg och grundvattnen.	Detta beskriver snarast det perfekta projektet där det ges utrymme för att i det inledande skedet göra en skrivbordstudie och därefter göra ett platsbesök, innan undersökningsprogrammet upprättas. Detta är långt ifrån en självklarhet i alla projekt idag.  <b>Konsekvens:</b> detta krav leder till ett bättre underlag för projektet och förhoppningsvis bättre utnyttjande av undersökningarna (de placeras där de gör mest nytta, rätt undersökningar väljs). Kan upplevas som en onödig kostnad för en del beställare, men bör på sikt leda till bättre bas för dimensioneringen och därmed kostnadsbesparingar.  <b>Råd:</b> Större fokus på den inledande planeringsfasen i projektet.
4	2.1.1.	Detta kapitel innehåller flera allmänna beskrivningar om vad en markteknisk undersökning ska/bör/kan innehålla och hur den bör utföras.	Många bra råd som bör tillämpas.

Nr	Paragraf	Vad säger Eurokod	Bedömd skillnad mot tidigare praxis Bedömd konsekvens
5	2.1.2 (1) P 2.2 (1) P	Här ställs krav på att de marktekniska undersökningarna ska ge en beskrivning av de markförhållanden som är relevanta för den aktuella konstruktionen och användas för utvärdering av parametrar i alla byggsleden.  Innehåll och omfattning av den marktekniska undersökningen ska baseras på den planerade typen och utformningen av konstruktionen (grundläggningssätt, förstärkningsmetod, grundläggningdjup osv.)	Innebär att vi utför marktekniska undersökningar med fokus på en viss typ av konstruktion/arbete, om vi byter konstruktion eller utformning så måste även den marktekniska undersökningen ses över.  <b>Konsekvens:</b> att vi ställer ett tydligare krav på kopplingen till aktuell konstruktion, vilket kan leda till att kompletterande undersökningar krävs under projektets gång och att du inte kan automatiskt återanvända en äldre markteknisk undersökning.  <b>Råd:</b> vid ändring av konstruktion bör kompletteringar övervägas.
6	2.1.2 (2)	Här återfinns en lista över vad man utifrån den marktekniska undersökningen bör kunna bedöma.	Listan ger en indikation på omfattningen av en bra markteknisk undersökning.
7	2.1.3 (1) P	Krav på att om jord eller berg ska användas som byggnadsmaterial så ska geotekniska undersökningar utföras så att man kan göra en relevant beskrivning av materialet och dess parametrar.	Stämmer i princip med vad som tillämpats tidigare.
8	2.1.4 (P)	Krav på att grundvattenmätningar ska ge all relevant information om grundvatten som krävs för dimensionering och utförande.	Om man läser denna paragraf strikt så kan man tolka det som att kraven på grundvattenmätningar är större enligt Eurokod än dagens praxis.  <b>Konsekvens:</b> att vi ställer ett tydligare krav på grundvattenmätning.
9	2.1.4	Här finns en lista över vad en grundvattenmätning bör ge och vad man bör kunna tolka från informationen.	Listan ger en indikation på omfattningen av en bra grundvattenmätning.
10	2.3	Här beskrivs de preliminära undersökningarna som bör utföras i utredningsfasen av projektet.	Många bra råd som bör tillämpas.
11	2.4.1.1 (P)	Här blir det ett indirekt krav på att utföra undersökningar så att de besvarar det som anges i råden i kapitel 2.3.	Har vi inte tillräcklig information för att besvara frågorna i 2.3 så måste marktekniska undersökningar utföras.



Nr	Paragraf	Vad säger Eurokod	Bedömd skillnad mot tidigare praxis Bedömd konsekvens
12	2.4.1.5 (P)	Krav på att samla relevant information om det finns risk för markföroreningar och/eller markgas.	Stämmer i princip med vad som tillämpats tidigare.
13	2.4.1.2 (1) P	Krav på vad fältundersökningsprogrammet ska omfatta: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Plan med undersökningspunkter och metoder</li> <li>– Undersökningsdjup</li> <li>– Typ av prover inklusive provtagningskategori, antal, djup</li> <li>– Typ av utrustning</li> <li>– Vilka standarder som ska tillämpas</li> </ul>	Stämmer i princip med vad som tillämpats tidigare, möjligen är kravet på att ange provtagningskategori och standarder ett utökat krav.  <b>Konsekvens:</b> komplettera dagens undersökningsprogram med krav på kategori, standarder och utrustning.
14	2.4.1.4 (1) P	Krav på att definiera provtagningskategori utifrån syftet med den marktekniska undersökningen, byggplatsens geologi samt geokonstruktionens komplexitet.	Provtagningskategori är inget som vi har diskuterat tidigare, även om vi indirekt använt oss av ostörd, störd och omrörd provtagning (vilket förenklat är de 3 olika kategorierna).  <b>Konsekvens:</b> tydligare definiera vilka krav vi har på provtagningen.  <b>Råd:</b> <i>Provtagningskategori bestäms beroende på vilken parameter som vi vill bestämma.</i>
15	2.4.1.4 (2) P	Krav på att det ska finnas åtminstone ett borrhål eller en provgrop med prover från varje enskilt lager för klassificering.	Innebär strikt att vi måste ha en skruvprovtagning, kolvprovtagning eller provgrop, vilket vi tidigare redan har i de flesta projekt.
16	2.4.2	Här finns en del allmänna råd avseende koppling mellan fält och lab.	Många bra råd som bör tillämpas.
17	2.4.2.3 (1) P	Krav på att man ska ta hänsyn till konstruktion, marktyp, lagerföljd samt vilka parametrar som ska bestämmas när man upprättar ett laboratorieundersökningsprogram.	Rimligt krav som inte särskiljer sig från tidigare praxis.

Nr	Paragraf	Vad säger Eurokod	Bedömd skillnad mot tidigare praxis Bedömd konsekvens
18	2.4.2.3 (3) P	Krav på att representativa provkroppar ska användas och att man ska utföra klassificeringsprov för att bedöma om de är representativa.	Möjligen ett något tydligare krav på att en bedömning ska göras av om huruvida provkropparna är representativa för lagerföljden. Detta sker kanske inte alltid, åtminstone inte redan i detta skede.  <b>Konsekvens:</b> tydligare fokus på provkropparnas representativitet. Tydligare krav på klassificerings försök.
19	2.4.2.4	Krav på att antalet provkroppar ska bestämmas i relation till markens homogenitet, provernas kvalitet, lokal erfarenhet samt geoteknisk kategori.	Allmän skrivning som egentligen speglar det som använts i de flesta projekt.
20	2.4.2.6	Krav på att prover ska väljas ut så att det beskriver indexegenskaperna i hela lagret.	Allmän skrivning som egentligen speglar det som använts i de flesta projekt.
21	2.5 (1) P 2.5 (2) P 2.5 (4) P	Krav på att kontroller och uppföljning ska göras i byggskedet om det är relevant, för att verifiera att antagandena som gjordes vid projekteringen överensstämmer med verkligheten.  Kontroller som omnämns är kontroll av jordprofilen vid schaktning samt schaktbottenbesiktning.  Resultaten ska dokumenteras och ligga till grund för beslut avseende vidare arbete.	Stämmer i stort överens med det som tidigare gjorts i merparten av projekten.  <b>Konsekvens:</b> Det är ett tydligare krav med kontroll och uppföljning, oavsett vad som anges i kontraktshandlingarna.

## Bilaga B EN 1997-2 Kapitel 3 – Provtagning och grundvattenmätning

Nr	Paragraf	Vad säger Eurokod	Bedömd skillnad mot tidigare praxis Bedömd konsekvens
1	3.2 (1) P	Krav på att borrhutrustningens kapacitet/funktion ska ställas i relation till bl.a. kraven på provningskategori.	Att använd utrustning ställs i relation till våra krav på provningskvalitet borde ju knappast vara något nytt.  <b>Konsekvens:</b> Tydligare att vi bör tänka efter vilken utrustning som vi använder.
2	3.2 (2) P 3.3 (1) P 3.3.4 (1) P	Krav på att EN ISO 22475-1 ska användas.	Denna standard innehåller fler detaljerade krav på respektive provtagningsmetod samt för grundvatten mätning.  Här finns även krav på hantering, transport och förvaring av prover som ska efterlevas.  <b>Konsekvens:</b> Vi har för flertalet metoder en gemensam Europeisk standard istället för SGF:s rekommenderade standard.
3	3.4.1 (1) P	Krav på att ett prov ska omfatta alla mineralbeståndsdelar från det lager som det ska representera och inte vara "förorenat" med material från andra lager.	Idag ställer vi kravet att prov ska tas med kolv eller med skruv. Vi har inte detta strikta krav att provet inte får vara "förorenat" även om det är önskvärt att det inte är det.  <b>Konsekvens:</b> För att uppfylla kravet måste mer provtagning utföras med foderrör eller motsvarande.  <b>Råd:</b> Ställ andra krav om risk för "förorening" har avgörande betydelse för tillämpning av resultatet.

Nr	Paragraf	Vad säger Eurokod	Bedömd skillnad mot tidigare praxis Bedömd konsekvens
4	3.4.1 (2) P 3.4.1 (6) P 3.4.3 (1) P 3.4.3 (3) P	<p>Tre provtagningskategorier införs. Valet av provtagningskategori styr val av utrustning men även vilken provkvalitet som kan erhållas och därmed vilka parametrar som kan bestämmas i laboratoriet.</p> <p>De tre provtagningskategorierna kan beskrivas enligt följande:            Kategori A – Ostörd provtagning (orörd jordlagerföljd och bibehållna mekaniska egenskaper) – ger alla kvalitetsklasser på jordprover            Kategori B – Störd provtagning (Orörd jordlagerföljd men förändrade mekaniska egenskaper) – ger kvalitetsklass 3-5            Kategori C – Omrörd provtagning (Förändrad jordlagerföljd och förändrade mekaniska egenskaper) – ger kvalitetsklass 5.</p> <p>OBS! Kvalitetsklass 5 är lägst klass och kan möjligen användas för att ge en översiktlig bild av jordlagerföljd.</p>	<p>Vi har inte på detta strukturerade sätt diskuterat provtagningskategorier och kvalitet. Även om vi har hanterat begreppen störd, ostörd och omrörd och kopplat det till vilka undersökningar som kan utföras i lab.</p> <p><b>Konsekvens:</b> Begreppen provtagningskategori och kvalitetsklass införs, och ska användas i samband med upprättande av undersökningsprogram och redovisning i markteknisk undersöknings rapport.</p>
5	3.4.2 (1) P	Krav på att EN ISO 14688-1 ska användas för jordartsklassificering.	<p>Innehåller beskrivning och vägledning för hur vi ska klassificeras. Finns en del skillnader mot tidigare, men merparten överstämmer med tidigare praxis.</p> <p><b>Konsekvens:</b> Vi får en gemensam klassificering/benämning i Europa.</p>
6	3.5.1 (1) P 3.5.1 (2) P 3.5.3 P	Krav på att ett bergprov ska omfatta alla mineralbeståndsdelar från det lager som det ska representera och inte vara "förorenat" med material från andra lager. För berg finns även krav på att bestämma fyllningsmaterial och diskontinuiteter.	Stämmer med de krav som vi förutsätter gäller idag.

Nr	Paragraf	Vad säger Eurokod	Bedömd skillnad mot tidigare praxis Bedömd konsekvens
7	3.5.1 (3) P 3.5.3 P	På samma sätt som för jord så införs 3 olika provtagningskategorier. Se punkt 4 ovan.	
8	3.5.2 P	Här finns ett antal krav när det gäller bergartsbestämning och vilka standarder som ska efterföljas. Följande gäller För Identifiering ska EN ISO 14689-1 användas För Vittringsklassifikation ska EN ISO 14689-1 användas Diskontinuiteter ska kvantifieras enligt EN ISO 14689-1 Bergets kvalitet (RQD, TCR, SCR) ska definieras enligt EN ISO 22475-1.	Innehåller beskrivning och vägledning för hur vi ska klassificeras berg, men främst hänvisning till andra standarder där kraven finns.  <b>Konsekvens:</b> Vi får en gemensam klassificering/benämning i Europa.
9	3.5.3 (3) P 3.5.4 (1) P	Krav på att EN ISO 22475-1 ska användas även för berg bl.a. när det gäller val av utrustning, samt hantering, och förvaring av prover.	Innehåller krav på hur vi ska hantera bergprover.  <b>Konsekvens:</b> Motsvarande krav för berg som för jord.
10	3.6.2 (1) P	Krav på att EN ISO 22475-1 ska användas även för grundvattenmätning.	Innehåller krav på hur vi ska utföra grundvattenmätningar.  <b>Konsekvens:</b> Enhetliga regler inom Europa.
11	3.6.2 (2) P 3.6.2 (6) P 3.6.2 (7) P 3.6.2 (8) P 3.6.2 (9) P 3.6.2 (11) P 3.6.2 (12) P 3.6.2 (14) P	Här finns ett antal krav på hur typ av utrustning ska väljas, hur den ska placeras samt omfattningen på mätningen. T.ex. om man ska mäta snabba fluktuationer så ska man använda elektriska tryckgivare och datalogger både i jord och berg. Man ska se till att det lager man mäter i inte står i kontakt med andra lager. Antalet och frekvensen av mätningarna ska anpassas till förutsättningarna.	Här kan noteras att det finns fler P (Principer) än på andra avsnitt. Innehållet är dock relativt allmänt skrivet och överensstämmer i stort med vad som kan anses som normal praxis redan idag.  <b>Konsekvens:</b> Det är definierat vad som ska tas hänsyn till i samband med planering av grundvattenmätningar.

Nr	Paragraf	Vad säger Eurokod	Bedömd skillnad mot tidigare praxis Bedömd konsekvens
12	3.6.3 (1) P 3.6.3 (2) P 3.6.3 (3) P	<p>Tydliga krav på att man ska ta hänsyn till geologi, geoteknik, noggrannhet hos mätningarna, tidsmässiga växlingar hos portryck, längden på mätperioden, årstiden för mätningen och lokala klimatförhållanden vid utvärdering av grundvattenmätningarna.</p> <p>Tydliga krav på att ange högsta och lägsta uppmätta värden samt tillhörande mätperiod.</p> <p>Krav på att man ska härleda såväl extrem som normalvärden utifrån de uppmätta värdena. De härledda värdena som används ska vara en försiktig uppskattning. I bilaga C som är informativ finns exempel på hur detta kan göras.</p>	<p>Tydliga krav på att det inte enbart handlar om att mäta ett värde och använda det. En tolkning ska göras och man även härleda extrem samt normalvärden.</p> <p><b>Konsekvens:</b> Mer omfattande krav på hantering av mät resultat än vad som kanske är praxis i flertalet projekt idag.</p> <p><b>Råd:</b> Notera att grundvattenmätning inte enbart är att mäta en punkt, utan de ska sättas i sitt sammanhang.</p>

## Bilaga C EN 1997-2 Kapitel 4 – Fältprovning i jord och berg

Nr	Paragraf	Vad säger Eurokod	Bedömd skillnad mot tidigare praxis Bedömd konsekvens
1	4.1 (1) P	Att fältprovning (dvs undersökning i fält genom in-situ försök eller sonderingar) alltid ska göras tillsammans med provtagning.	Stämmer med vad som görs i de flesta projekt i dag.
2	4.1. (2) P	Att fältprovningen ska planeras med hänsyn till geologi/markens beskaffenhet, konstruktions typ, möjlig grundläggning samt det arbeten som ska utföras, dimensioneringsmetod.	Tydligare krav på att man ska koppla undersökningarna såväl till den konstruktion som ska uppföras som dimensioneringsmetod.  <b>Konsekvens:</b> Tydligare koppling till typ av konstruktion och de arbeten som ska göras. Inga allmänna undersökningar.
3	4.2.1 (P)	Krav på att redan i planeringen av en undersökningen ange en förväntad markprofil, önskat totaldjup för respektive undersökning samt nivå på markytan.  Krav på att syftet med de marktekniska undersökningarna ska vara att finna den bästa tekniska och ekonomiska lösningen.	Fortsätter utifrån intentionerna som framgår av kapitel 2, att man ska ha större kunskap om undersökningsområdet innan man planerar och utför undersökningarna, än vad som kanske är praxis idag.  <b>Konsekvens:</b> Tydligare krav på att göra en skrivbordsstudie.
4	4.2.2 P	Referens till de metodstandarder som ska tillämpas.  Krav på att resultaten ska verifieras mot resultaten av skrivbordsstudien, och om försöksresultaten inte bekräftar den tidigare bilden, bör kompletterande åtgärder övervägas. Detta gäller även om fältprovningen inte motsvarar det syftet som man hade med undersökningen, dvs. fick man inte tillräcklig information.	Återkommer till respektive metodstandard under respektive avsnitt.  Kravet på att verifiera resultaten mot känd kunskap och att man lever upp till syftet med undersökningen, känns som i högsta grad relevant, men det har kanske inte alltid funnits som ett så uttalat krav som enligt Eurokod.  <b>Konsekvens:</b> Tydligare krav på att verifiera erhållna krav mot tidigare kunskap.  <b>Råd:</b> Gör en tidig tolkning/verifiering av erhållna resultat i projekten, så att kompletteringar justeringar kan utföras.

Nr	Paragraf	Vad säger Eurokod	Bedömd skillnad mot tidigare praxis Bedömd konsekvens
5	4.2.3 (P)	Krav på att man vid utvärdering av fältprovning ska ta hänsyn till: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Tillgänglig information om markförhållanden</li> <li>– Ev. möjlig effekt från utrustningen</li> <li>– Resultat från provtagning</li> <li>– Tillämpbarheten av de samband som används för härledning för det aktuella projektet</li> <li>– Om bilaga D till K tillämpas så ska man bedöma bilagornas tillämpbarhet för aktuellt projekt</li> </ul>	Motsvarar i stort det som görs i de flesta projekt i dag, men är mer tydligt formulerat.  <b>Konsekvens:</b> Tydlig formulering av vad som ska tas hänsyn till vid utvärdering av fältprovning.
6	4.3.  Samt informativ bilaga D	<b>CPT och CPTU</b>  Krav på att SS EN ISO 22476-1 Elektrisk spetstrycksondering och 22476-12 Mekanisk spetstrycksondering (CPTM) ska efterföljas. Om vi gör några avvikelser från dessa så ska avvikelserna noteras. Här bör man dock notera att det ännu enbart finns en draft på 22476-1 vilket gör det svårt att leva upp till Eurokod.  Fält- och försöksrapporter ska upprättas och användas vid utvärdering av försöken.	Notera att det som vi i dagligt tal kallar för CPT är det som man i Eurokod benämner CPTU (eftersom vi normalt sätt mäter genererat porvattentryck.)  <b>Konsekvens:</b> Får en gemensam Europeisk standard som avviker från SGF:s rekommenderade standard samt SGF:s fälthandbok.  <b>Råd:</b> När Europastandard är fastställd, verifiera behov av nationell bilaga.



Nr	Paragraf	Vad säger Eurokod	Bedömd skillnad mot tidigare praxis Bedömd konsekvens
7	4.3.4  Samt informativ bilaga D	<p>Användning av resultat från CPT</p> <p>Om vi ska använda CPT-resultat för att bedöma bärförmåga och sättningar för en platta, så ska en halvempirisk eller en analytisk metod tillämpas.</p> <p>Om vi ska använda CPT-resultat för att bedöma pålars bärförmåga så ska beräkningssättet baseras på lokalt etablerade samband.</p> <p>Den informativa bilagan D innehåller exempel på hur man kan bestämma friktionsvinkel, Elasticitetsmodul, ödometermodul, spänningsberoende ödometermodul, beräkna sättning under platta samt bärförmåga för en påle. Notera att det är exempel och inga krav eller rekommendationer.</p>	<p>Motsvarar det som vi gör idag, men här finns en del råd som är bra att tillämpa.</p> <p>Bilagan ger en del information som kan användas i tillämpbara delar, efter verifiering att exemplen är relevanta för den aktuella geologin och konstruktionen.</p> <p><b>Konsekvens:</b> Råd för hur vi kan använda CPT-resultat.</p>

Nr	Paragraf	Vad säger Eurokod	Bedömd skillnad mot tidigare praxis Bedömd konsekvens
8	4.4. 4.4.2 P 4.4.3 P	<p><b>PMT (Pressometerförsök)</b></p> <p>Krav på att man ska definiera vilken typ av pressometer som ska användas i undersökningsprogrammet, samt att tillhörande standard ska efterföljas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Förborrad pressometer (PBP) tex. FDT som beskrivs i EN-ISO-22476-5</li> <li>– Pressometer enligt Menard (MPM) enligt EN ISO 22476-4</li> <li>– Självborrande pressometer (SBP) EN ISO 22476-6</li> <li>– Helt undanträngande pressometer (FDP) EN ISO 22476-8</li> </ul> <p>Eurokod definierar även en del specifika krav relaterade till utvärdering av försöksresultat. Fält och försöksrapporter ska upprättas och ligga till grund för fortsatt utvärdering.</p>	<p>Pressometer är en metod som används i begränsad omfattning i Sverige. Detta avsnitt blir därför mer en kunskapsbank för den som vill använda pressometer. Någon etablerad svensk praxis finns inte att jämföra med.</p> <p><b>Konsekvens:</b> Får en gemensam Europeisk standard som kan användas även i Sverige.</p>
9	4.4.4 Samt informativ bilaga E	<p>Här finns krav på att man vid utvärdering av pressometerförsök ska relatera till metoder som är relevanta för använd utrustning.</p> <p>I bilaga E återfinns exempel på hur man beräkna plattors bärförmåga, sättningar under plattor, pålars bärförmåga utifrån PMT. Notera att det är exempel, inte krav eller rekommendationer.</p>	<p>Här finns bra information och råd till den som ska använda pressometer.</p> <p><b>Konsekvens:</b> Det finns råd som kan användas om man ska utföra en pressometer.</p>

Nr	Paragraf	Vad säger Eurokod	Bedömd skillnad mot tidigare praxis Bedömd konsekvens
10	4.5	<p><b>Flexibel borrhålsdilatometer (FDT)</b></p> <p>Krav på att i undersökningsprogrammet definiera krav på den utrustningen som ska användas, samt att EN ISO 22476-5 ska tillämpas, samt om man gör några avvikelser från standarden så ska man motivera varför avvikelserna görs.</p> <p>Vid utvärdering ska man använda relevanta utvärderingsmetoder.</p>	<p>Flexibel borrhålsdilatometer är inte en vanlig fältmetod i Sverige men den förekommer.</p> <p><b>Konsekvens:</b> Kapitel 4.5 blir ett bra referensavsnitt, eftersom det inte finns någon etablerad svensk praxis.</p>
11	4.6 Samt informativ bilaga F	<p><b>SPT-sondering (Standard Penetration Test)</b></p> <p>Krav på att försöken ska utföras och redovisas i enligt EN ISO 22476-3.</p> <p>Eurokod definierar även en del specifika krav relaterade till utvärdering av försöksresultat samt hur resultaten kan användas för såväl plattor som pålar. Fält och försöksrapporter ska upprättas och ligga till grund för fortsatt utvärdering.</p> <p>I den informativa bilagan F återfinns exempel på samband mellan sonderingsmotstånd och lagringstäthet, bestämning av friktionsvinkel, samt beräkning av sättningar för en platta. Notera att det är exempel, inte krav eller rekommendationer.</p>	<p>SPT är inte en vanlig fältmetod i Sverige men den förekommer.</p> <p><b>Konsekvens:</b> Kapitel 4.6 blir ett bra referensavsnitt, eftersom det inte finns någon etablerad svensk praxis.</p>

Nr	Paragraf	Vad säger Eurokod	Bedömd skillnad mot tidigare praxis Bedömd konsekvens
12	4.7	<p><b>Hejarsondering (DP)</b></p> <p>Krav på att försöken ska utföras och redovisas enligt EN-ISO 22476-2. Här kan noteras att EN 22476-2 omfattar fem olika typer av hejarsonderingsförsök.</p> <p>Om man avviker från kraven i standarden så ska dessa motiveras.</p> <p>Eurokod definierar även en del specifika krav relaterade till utvärdering och användning av försöksresultaten som ska tillämpas. Fält och försöksrapporter ska upprättas och ligga till grund för fortsatt utvärdering.</p> <p>I den informativa bilagan G så finn det exempel på hur man kan utvärdera lagringstäthet, bestämma effektiv friktionsvinkel, spänningsberoende Ödometermodul, samt samband mellan antal slag och spetsmotstånd. Notera att detta är exempel, inte krav eller rekommendationer.</p>	<p>I Sverige har vi tidigare endast använt 1 av de 5 olika hejarsonderingsmetoderna som definieras i EN 22476-2.</p> <p><b>Konsekvens:</b> Får en gemensam Europeisk standard som skiljer sig något från SGF:s rekommenderade standard. Ett förslag till nationell bilaga har tagits fram inom ramen för IEG:s arbete, och kommer att ges ut som ett komplement till den standarden i Sverige.</p> <p><b>Åtgärd:</b> Nationell bilaga har utarbetats.</p>

Nr	Paragraf	Vad säger Eurokod	Bedömd skillnad mot tidigare praxis Bedömd konsekvens
13	4.8  Samt informativ bilaga H	<p><b>Viktsondering (WST)</b></p> <p>Eurokod anger här som krav att metoden ska utföras enligt en vedertagen metod. Det finns en Europeisk metodstandard med status teknisk specifikation som enligt en anmärkning i EN kan användas. Det är dock inget krav att använda CEN ISO/TS 22476-10.</p> <p>Anger en lista med faktorer som kan påverka utvärderingen av resultaten. Fält och försöksrapporter bör upprättas på samma sätt som för andra metoder.</p> <p>Här finns även ett antal råd avseende användning av försöksresultaten.</p> <p>Den informativa bilagan H ger värden på effektiv friktionsvinkel baserat på viktsonderingsresultat för Svenska förhållanden.</p>	<p>Avsnittet överensstämmer med vad som i allmänhet är praxis för viktsondering i Sverige.</p> <p>Vill vi att TS 22476-10 ska användas så får vi ange detta som ett separat krav i upphandlingen.</p> <p><b>Konsekvens:</b> Nuvarande praxis kan tillämpas, men en möjlig utökning av fältrapporter och försöksrapporter.</p>
14	4.9  Samt informativ bilaga I	<p><b>Fältvingförsök (FVT)</b></p> <p>Eurokod anger här som krav att metoden ska utföras enligt med EN ISO 22476-9. Ev. avvikelser från denna standard ska motiveras.</p> <p>Anger en lista med faktorer som kan påverka utvärderingen av resultaten. Fält och försöksrapporter ska upprättas och användas för fortsatt utvärdering.</p> <p>Om bärförmåga för plattor, bärförmåga för pålar eller släntstabilitet härleds på basis av FVT så ska en analytisk dimensioneringsmetod användas. Korrektionsfaktorn <math>\mu</math> ska bestämmas på basis av lokal erfarenhet.</p>	<p>Detta är en metod som används i Sverige.</p> <p><b>Konsekvens:</b> Får en gemensam Europeisk standard.</p> <p><b>Råd:</b> När Europastandard är fastställd, verifiera behov av nationell bilaga.</p>

Nr	Paragraf	Vad säger Eurokod	Bedömd skillnad mot tidigare praxis Bedömd konsekvens
15	4.10  Samt informativ bilaga J	<p><b>Dilatometerförsök (DMT)</b></p> <p>Eurokod anger här som krav att metoden ska utföras enligt en vedertagen metod. Det finns inge Europeisk metodstandard.</p> <p>Anger en lista med faktorer som kan påverka utvärderingen av resultaten. Fält och försöksrapporter bör upprättas på samma sätt som för andra metoder.</p> <p>Här finns även ett antal råd avseende användning av försöksresultaten, bl.a. för beräkning av bärförmåga och sättningar för en platta, samt pålars bärförmåga.</p> <p>Bilaga J ger ett exempel på hur man kan bestämma <math>E_{oed}</math> från dilatometerförsök</p>	<p>DMT är inte en vanlig fältmetod i Sverige men den förekommer.</p> <p><b>Konsekvens:</b> Kapitel 4.10 blir ett bra referensavsnitt, eftersom det inte finns någon etablerad svensk praxis.</p>
16	4.11  Samt informativ bilaga K	<p><b>Plattbelastningsförsök (PLT)</b></p> <p>Eurokod anger här som krav att metoden ska utföras enligt med EN ISO 22476-13. Ev. avvikelser från denna standard ska motiveras.</p> <p>Fält och försöksrapporter ska upprättas och användas för fortsatt utvärdering.</p> <p>Ger ett antal råd när det gäller användning av resultat från plattbelastningsförsök.</p> <p>Den informativa bilagan K ger exempel på hur man kan härleda värden på odränerad skjuvhållfasthet, plattans sättningsmodul, bäddmodulen, samt beräkna sättningen för en platta grundlagd på sand baserad på plattbelastningsförsök. Notera att det är exempel inte råd eller rekommendationer.</p>	<p>Detta är en metod som används i Sverige.</p> <p><b>Konsekvens:</b> Får en gemensam Europeisk standard.</p> <p><b>Råd:</b> När Europastandard är fastställd, verifiera behov av nationell bilaga.</p>

## Bilaga D EN 1997-2 Kapitel 5 – Laboratorieförsök på jord och berg

Nr	Paragraf	Vad säger Eurokod	Bedömd skillnad mot tidigare praxis Bedömd konsekvens
1	5.1 (1) P	Krav på att laboratorieförsök ska samordnas med provtagning, grundvattenmätning och fältprovning.	Stämmer i princip med vad som tillämpats tidigare.
2	5.2.2 (1) P	Krav på att laboratorieförsöken ska utföras och redovisas i enlighet med befintliga EN och EN ISO-dokument.	EN och EN ISO dokument ska tillämpas, men de flesta Europeiska laboriестandarder är CEN ISO/TS-dokumenterna som kan tillämpas men det är inget krav.  <b>Konsekvens:</b> Det finns gemensamma Europeiska standarder för flertalet laboratorieundersökningar, men de har statusen teknisk specifikation.  <b>Råd:</b> SIS-TS bör tillämpas om inte väsentliga felaktigheter kan påvisas.
3	5.2.2 (3) P	Krav på att kontrollera utrustning både avseende lämplighet för ändamålet, att den är kalibrerad och uppfyller kalibreringskraven.	Stämmer i princip med vad som tillämpats tidigare.
4	5.2.2 (5) P	De metoder som används vid försöken ska redovisas tillsammans med resultaten och ev. avvikelser från standardförfarande ska motiveras.	Stämmer i princip med vad som tillämpats tidigare.
5	5.3.1 (2)	Eurokod särskiljer på 5 olika typer av provtyper: störda, ostörda, återpackade, omrörda och rekonstruerade.	Stämmer i princip med vad som tillämpats tidigare. Detta är dessutom enbart en information om att man kan särskilja på dessa 5 provtyper.

Nr	Paragraf	Vad säger Eurokod	Bedömd skillnad mot tidigare praxis Bedömd konsekvens
6	5.3.2.1 (1) P  Samt informativ bilaga L	Eurokod anger att den provmängd som används för försöket ska vara tillräckligt stor för att ta hänsyn till: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Den största kornstorleken i mängden av betydelse</li> <li>– De naturliga särdragen, såsom uppbyggnad och struktur (t.ex. diskontinuiteter).</li> </ul> <p>I den informativ bilagan L ges exempel på hur man kan bereda de olika proverna och vilka provmängder som kan vara lämpliga. Notera att detta är exempel, inte krav eller rekommendationer.</p>	Eurokod verkar föreskriva en något större provmängd än vad tidigare använts som praxis, åtminstone i vissa fall.  <b>Konsekvens:</b> Tydligare instruktioner om hur provmängd ska väljas.  <b>Råd:</b> Provmängd bör anpassas efter vad siktresultat ska användas till.
7	5.3.2.2 (P)	Eurokod ger i denna paragraf en del principer för hantering av prover. Kraven i EN-ISO 22475-1 ska tillämpas. Alla prover ska vara märkta. Alla prover ska skyddas så att de inte skadas, bryts ner, eller utsätts för förstora temperatur skillnader. Proverna ska inte torka ut. Proverna ska vara representativa.	Stämmer i princip med vad som vi anser bör tillämpas idag, men som vi inte alltid kanske lyckas leva upp till fullt ut.  <b>Konsekvens:</b> Får tydliga krav på det som vi redan försöker leva upp till.
8	5.4  Samt informativ bilaga T och W	Eurokod ger här ett par tvingande paragrafer avseende beredning av bergprovkroppar. Paragraferna är relativt allmänt skrivna och går i huvudsak ut på att man ska specificera vad som ska göras och vad som görs.  De informativa bilagorna T och W ger råd om hur man ska bereda bergprovkroppar samt bestämma hållfasthet. Här finns även exempel på minsta antal prover. Det bör noteras att det är en informativ bilaga, dvs. inte några krav eller rekommendationer.	<b>Konsekvens:</b> Får ett regelverk att följa när det gäller bergapplikationer.



Nr	Paragraf	Vad säger Eurokod	Bedömd skillnad mot tidigare praxis Bedömd konsekvens
9	5.5.1 (1) P  Samt informativ bilaga M	<p>Klassificering, identifiering och benämning av jord ska ske enligt EN ISO 14688.</p> <p>Den informativa bilagan M ger en checklista för olika klassificeringsförsök, mer detaljerad metodbeskrivning för några av metoderna samt förslag till minsta antal försök.</p> <p>Det som framgår av både huvudtext och bilagan är att om man utför endast 1 försök, så är detta enbart en verifiering av tidigare känd kunskap.</p>	<p>Jämför punkt 5 bilaga B.</p> <p><b>Konsekvens:</b> Får ett gemensamt regelverk.</p>
10	5.5.3.2 (1) P	<p><b>Vattenkvot</b></p> <p>Eurokod anger här att man ska ta hänsyn till förekomst av gips, organisk jord, slutna porer mm., vid bestämning av vattenkvot.</p> <p>Det man kan notera är att man i Eurokod ger rådet att man minst ska ha kvalitetsklassen 3 för att bestämma vattenkvoten. Enligt EN ISO 22476 kan vi med traditionell skruvprovtagning erhålla provtagningskategori B, med kvalitetsklass 4 (3). Dvs endast vid extremt bra förhållanden uppnår vi kvalitetsklass 3.</p>	<p>Tydligare poängterar att det inte enbart handlar om att mäta ett värde, utan att utvärdera och ta hänsyn till faktorer som påverkar.</p> <p>Rådet om kvalitetsklass 3 gör att man i vissa sammanhang bör överväga huruvida uppmätta vattenkvoter är relevanta.</p> <p><b>Konsekvens:</b> Bedömning av om resultaten är relevanta.</p>
11	5.5.4	<p><b>Skrymdensitet</b></p> <p>Eurokod ger en del råd avseende bestämning av skrymdensitet som bör tillämpas.</p>	<p>Stämmer i princip med vad som tillämpats tidigare.</p>
12	5.5.5 P	<p><b>Korndensitet</b></p> <p>Eurokod ställer krav på att man ska ta hänsyn till jordart när man väljer försöksmetod och att om man inte får resultat inom nomalspannet (2500 till 2800 kg/m<sup>3</sup>) så ska man kontrollera jordens mineralogi, dess organiska innehåll och dess geologiska ursprung.</p>	<p>Tydligare poängterar att det inte enbart handlar om att mäta ett värde, utan att utvärdera och ta hänsyn till faktorer som påverkar.</p> <p><b>Konsekvens:</b> Bedömning av om resultaten är relevanta.</p>

Nr	Paragraf	Vad säger Eurokod	Bedömd skillnad mot tidigare praxis Bedömd konsekvens
13	5.5.6 P	<p><b>Kornstorleksanalys</b></p> <p>Eurokod anger att 2 olika metoder kan användas, siktning och sedimentation. Om sedimentation används så ska man inte torka provet innan. Här finns även ett antal andra råd som man bör överväga.</p> <p>Eurokoden anger även att följande information ska redovisas tillsammans med kornstorlekskurvan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Torkningstid</li> <li>– Om organiskt material, salter och karbonater har avlägsnats och med vilken metod</li> <li>– Karbonathalt och/eller organisk halt, om relevant</li> <li>– Huruvida ingående fraktioner har angetts i förhållande till total massa</li> </ul>	<p>Stämmer i princip med vad som tillämpats tidigare avseende utförandet, möjligen är redovisning något mer omfattande.</p> <p><b>Konsekvens:</b> Mer än kurvan redovisas.</p>
14	5.5.7 P	<p><b>Konsistensgränser</b></p> <p>Eurokod anger att man ska specificera vilken av metoderna (fallkon eller casagrande) som har använts för bestämningen. Här finns även ett antal andra råd som man bör överväga.</p>	<p>Stämmer i princip med vad som tillämpats tidigare.</p>

Nr	Paragraf	Vad säger Eurokod	Bedömd skillnad mot tidigare praxis Bedömd konsekvens
15	5.5.8 P	<p><b>Densitetindex friktionsjord</b></p> <p>Eurokod anger krav på vad som ska specificeras eller kontrolleras:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Kvantiteten och kvaliteten hos proverna</li> <li>– Metod som ska tillämpas</li> <li>– Beredningsmetod för varje provkropp</li> </ul> <p>Eurokod anger även att resultatet ska redovisas tillsammans med befintliga resultat avseende kornstorleksanalys, naturlig vattenkvot, naturlig vattenkvot och procent storleksöverskridande fraktion.</p> <p>Eurokod ger även ett antal råd om utförande och utvärdering som bör beaktas.</p>	Stämmer i princip med vad som tillämpats tidigare.
16	5.5.9 2 (1) P	<p><b>Dispergerbarhet</b></p> <p>Eurokod anger här kvar på att man ska specificera hur proverna ska förvaras, beredas och vilken försöksmetod som ska användas. Anger även en del råd som bör tillämpas.</p>	<p>Ger inga direkta krav, utan här finns mer råd som man bör ta med sig om man ska utföra denna typ av försök.</p> <p><b>Konsekvens:</b> Råd för hur man utför försöket.</p>
17	5.5.10	<p><b>Frostkänslighet</b></p> <p>Eurokod anger inga principer när det gäller frostkänslighet men ett antal råd som bör tillämpas.</p>	Stämmer i princip med vad som tillämpats tidigare.

Nr	Paragraf	Vad säger Eurokod	Bedömd skillnad mot tidigare praxis Bedömd konsekvens
18	5.6.1.3 (1) P 5.6.1.3 (2) P 5.6.1.4 (1) P  Samt informativ bilaga N	<p><b>Allmänna krav Kemiska undersökningar</b></p> <p>Eurokod ger en lång lista på vad som ska specificeras för kemiska undersökningar och poängterar vikten av att strikt följa metoder för blandning, omrörning och förläggning.</p> <p>Eurokod poängterar att resultaten ska granskas i relation med råd när det gäller denna typ av till den geologiska beskrivningen och rådande miljö.</p> <p>Den informativa bilagan N ger mer detaljerade exempel på kemiska undersökningar för jord. Som övriga bilagor så informationen informativ och inte ett krav eller en rekommendation.</p> <p>Det bör poängteras att avsnittet inte är avsett för undersökning avseende miljörelaterade ändamål.</p>	<p>Eftersom avsnittet inte avser miljörelaterade frågeställningar, utan mer beständighetsfrågor (t.ex. korrosion för stål/betong), så är det trots allt ett ganska litet tillämpningsområde.</p> <p>Åter igen poängteras att det inte enbart är att mäta, utan resultaten ska granskas/tolkas.</p> <p><b>Konsekvens:</b> Gemensamt regelverk med råd när det gäller denna typ av undersökningar.</p>
19	5.6.2.2 P	<p><b>Organisk halt</b></p> <p>Eurokod anger krav på att följande ska anges för varje försök; torkningstemperatur, glödningstemperatur, krävda korrektioner för vatten, karbonater samt faktor som använts för att omvandla kolinnehåll till organisk halt.</p> <p>Eurokod anger även att inhomogena prover kräver större provkroppar och passande operatur. Resultatet ska anges som en procent i relation till ursprunglig massa och med angivelse av hur halten har bestämts.</p>	<p>Stämmer i princip med vad som tillämpats tidigare.</p> <p>Möjligen något mer omfattande när det gäller dokumentation.</p>

Nr	Paragraf	Vad säger Eurokod	Bedömd skillnad mot tidigare praxis Bedömd konsekvens
20	5.6.3.2 (1) P 5.6.3.2 (3) P 5.6.3.3 (1) P	<p><b>Karbonathalt</b></p> <p>Eurokod anger krav på att provet ska besiktigas okulärt innan man bestämmer hur det ska förbehandlas. Resultatet ska anges i procent av ursprunglig torr massa. Det poängteras även att det finns karbonater som inte löses vid standardmetoder med saltsyra, och för detta ska speciella metoder tillämpas för bestämning av karbonathalt.</p>	Stämmer i princip med vad som tillämpats tidigare.
21	5.6.4.2 P 5.6.4.3 P	<p><b>Sulfathalt</b></p> <p>Eurokod anger att man för varje försök ska ange om det krävs syra- eller vattenlösliga sulfater för försöket. Har man inhomogena prov som innehåller synliga kristaller av gips, ska dessa blandas ner i mindre delprover. Sulfathalten ska anges i procent av torr substans eller i gram per liter.</p>	Stämmer i princip med vad som tillämpats tidigare.
22	5.6.5.2 (1) P 5.6.5.2 (2) P 5.6.5.2 (3) P	<p><b>pH</b></p> <p>Eurokod anger att man för varje försök ska specificera om jorden ska torkas eller inte samt proportionerna mellan jord/vatten. Bufferttyp av standardlösning ska användas för att kalibrera pH-mätarna. Eurokod anger även att pH-värdet i jordsuspensionerna eller i grundvattnet ska redovisas tillsammans med använd försöksmetod.</p>	Stämmer i princip med vad som tillämpats tidigare.

Nr	Paragraf	Vad säger Eurokod	Bedömd skillnad mot tidigare praxis Bedömd konsekvens
23	5.6.6.2 (1) P	<p><b>Kloridhalt</b></p> <p>Eurokod anger att man för varje försök ska specificera om vattenlösliga eller syralösliga klorider ska användas, samt om jorden ska torkas eller inte. Om jorden torkas ska den efter torkningen blandas grundligt för att omfördela de salter som kan ha flyttats och format en ytlig torrskorpa. Kloridhalten ska anges som gram per liter eller som procent av torr massa hos jorden.</p>	<p>Stämmer i princip med vad som tillämpats tidigare.</p>
24	<p>5.7.2 (1) P</p> <p>Samt informativ bilaga O</p>	<p><b>Indexförsök för hållfasthet</b></p> <p>Eurokod anger att försöken ska utföras på ostörda prover med kvalitetsklass 1. I en anmärkning hänvisar man till en teknisk specifikation CEN ISO/TS 17892-6.</p> <p>Eurokod ger rekommendationen att enbart betrakta indexförsök för vad de är, dvs ett värde för skjuvhållfastheten för provet i labbet, som inte behöver överstämja med situationen i fält. Eurokod anger även att resultatet endast bör användas för dimensionering om man har en väldokumenterad erfarenhet av liknande jord.</p>	<p>Falkon (och även laboratorievingsförsök) ges i Eurokod än lägre status än vad vi nog är vana vid. Det är endast tillsammans med andra mätresultat eller kunskap som fallkonen ger värden som bör användas för dimensionering.</p> <p><b>Konsekvens:</b> Dimensionering bör inte enbart baseras på fallkon, utan kompletteras med annan kunskap/undersökningar.</p> <p><b>Råd:</b> Falkon kan tillämpas om kvalitetsklass 1 på proverna erhålls.</p>

Nr	Paragraf	Vad säger Eurokod	Bedömd skillnad mot tidigare praxis Bedömd konsekvens
25	5.8.2 (3) P 5.8.2 (4) P 5.8.2 (6) P	<p><b>Hållfasthet</b></p> <p>Eurokod anger en lång lista med information när det gäller vad som ska utvärderas eller anges när man bestämmer hållfastheten för en jord; antal försök som krävs, valet av placering av provkropparna i de upptagna proverna, provkvalitet, metod för beredning av provkroppen, provkroppens orientering, försöksmetod, klassificeringsförsöken som behöver göras, konsolideringstryck, tiden för konsolideringen, skjuvningshastighet, brottkriterier, kriterier för avslutning av försöken, kriterier för godkännande, mätnoggrannhet, formatet för redovisning, avvikelser från godtagbara standarder.</p> <p>Om provkroppar av kvalitetsklass 2 används bör man enligt Eurokod beakta inverkan av provets störning vid tolkning av resultatet.</p> <p>Om man använder återpackade eller rekonstruerade prover så ska man ange provkroppens sammansättning, densitet och vattenkvot. Provkroppens egenskaper ska vara relevant för förhållandena i fält.</p>	<p>Listan över vad som ska anges eller utvärderas känns spontant lång, men egentligen är mycket av informationen given om vi väljer att följa någon de metodbeskrivningar som finns. Det som krävs är dock att vi ser till att dokumentera vad vi gör.</p> <p><b>Konsekvens:</b> Bättre dokumentation av vad som har gjorts.</p>

Nr	Paragraf	Vad säger Eurokod	Bedömd skillnad mot tidigare praxis Bedömd konsekvens
26	5.8.3 (1) P 5.8.3 (2) P  5.8.3 (4) 5.8.3 (5) 5.8.3 (6)	<p>Eurokod anger att vid redovisning av hållfasthetsförsök så ska man där det är tillämpligt redovisa: de effektiva spänningsvägarna, Mohr cirklar, spännings/töjningskurvorna, portrycks/töjningskurvorna, portryckparametrerna.</p> <p>Spänningsområdet för vilket hållfasthetsparametrerna har bestämts ska anges.</p> <p>Eurokod ger även en del rekommendationer, såsom</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– att man vid utvärderingen bör ta hänsyn till deformationshastigheten,</li> <li>– att kompressions- och direkta skjuvförsök vanligtvis ger godtagbara hållfasthetsparametrar som kan användas för rutinmässiga dimensioneringsmetoder men som inte nödvändigtvis är användbar i andra analyser,</li> <li>– att man bör beakta att enaxliga tryckförsök och odränerade tryckförsök inte nödvändigtvis behöver representera den odränerade hållfastheten hos jorden in-situ.</li> </ul>	<p>I detta avsnitt är det främst råden som ger en del att fundera över. Vad menas med rutinmässig dimensionering? Vilka analyser är det man inte bör använda resultaten från direkta skjuvförsök till? Vad ska vi använda den enaxliga tryckförsöket till om det inte är representativt för förhållandena in-situ?</p> <p><b>Konsekvens:</b> Den Europeiska värderingen av olika hållfasthetsförsök stämmer inte helt överensstämmer med vår praxis. Kompetenshöjning inom branschen krävs för att kunna leva upp till principerna samt ett ökat samarbete mellan handläggande geotekniker och laboratoriepersonal.</p>
27	5.8.4	<p><b>Enaxliga tryckförsök</b></p> <p>Eurokod informerar i en anmärkning om att det finns en teknisk specifikation CEN ISO/TS 17892-7, men ställer inte krav på att den ska användas.</p> <p>Eurokod indikerar att värdet från det enaxliga tryckförsöket är ett approximativt värde. Eftersom de effektiva spänningarna i provet vid tryckförsöket får avvika från spänningarna in-situ, därför är resultaten inte representativa för in-situ förhållandena.</p>	<p>I detta avsnitt finns inga krav, utan ett antal råd som indikerar att Enaxliga tryckförsök ger ett approximativt värde på hållfastheten, som ev. kan vara representativt för in-situ situationen.</p>



Nr	Paragraf	Vad säger Eurokod	Bedömd skillnad mot tidigare praxis Bedömd konsekvens
28	5.8.5.1 (1) P 5.8.5.1 (2) P 5.8.5.1 (3) P	<b>Okonsoliderat, odränerat triaxiellt tryckförsök</b>	Stämmer i princip med vad som tillämpats tidigare.
	5.8.5.2	<p>Eurokod anger att försöket ska utföras utan dränering och att provkroppen under beredning av provkroppen och försöket inte ska få tillgång till vatten. Vattenkvot före och efter försöket samt skrymdensitet före försöket ska bestämma för varje provkropp.</p> <p>Eurokod konstaterar i ett råd att detta försök ger den odränerade skjuvhållfastheten för den undersökta jorden in-situ, under förutsättning att de applicerade spänningarna motsvarar spänningarna in-situ.</p>	

Nr	Paragraf	Vad säger Eurokod	Bedömd skillnad mot tidigare praxis Bedömd konsekvens
29	5.8.6.1 (1) P 5.8.6.1 (2) P 5.8.6.1 (3) P 5.8.6.1 (4) P 5.8.6.1 (5) P 5.8.6.1 (7) P 5.8.6.1 (8) P  Samt informativ bilaga P	<p data-bbox="432 277 735 340"><b>Konsoliderat triaxiellt tryckförsök</b></p> <p data-bbox="432 376 863 645">Eurokod anger att försöken ska utföras på prover av kvalitetsklass 1 och i en anmärkning hänvisar man till den tekniska specifikationen CEN ISO/TS 17892-9 men ställer inget krav på att den ska tillämpas.</p> <p data-bbox="432 680 847 913">Eurokod anger att man ska specificera följande: vattenmätningssmetod och mätningsskriterium, krävt mottryck i porvattnet, avvikelser jämfört med en godtagbar standard.</p> <p data-bbox="432 949 863 1249">Om konsoliderade, odränerade triax försök ska portrycken mätas och spänningssvägen vid skjuvning redovisas. Om konsoliderade, dränerade försök utförs ska urutsningen för mätning av volymändring och spänningssvägen vid skjuvning anges.</p> <p data-bbox="432 1285 858 1487">Vattenkvot före och efter försöket samt skrymdensitet före försöket ska bestämmas för varje provkropp. Eurokod anger även krav på vad som ska redovisas.</p> <p data-bbox="432 1523 858 1756">I den informativa bilagan P återfinns mer information om antalet prov och utvärdering av försöksresultat. Notera att dessa inte är råd eller rekommendationer utan enbart information.</p>	Stämmer i princip med vad som tillämpats tidigare.

Nr	Paragraf	Vad säger Eurokod	Bedömd skillnad mot tidigare praxis Bedömd konsekvens
30	5.8.7.1 (1) P 5.8.7.1 (2) P 5.8.7.1 (3) P  5.8.7.2  Samt informativ bilaga P	<p><b>Konsoliderat direkta skjuvboxförsök</b></p> <p>Eurokod anger att försöken ska utföras på prover i kvalitetsklass 1 och i en anmärkning hänvisar man till den tekniska specifikationen CEN ISO/TS 17892-10 men ställer inget krav på att den ska tillämpas. Vid placering av provkroppen ska man eftersträva att efterlikna förhållandena in-situ. Vid försöket ska man undvika negativa och positiva portryck till följd av skjuvningen, vilket gör att en låg skjuvningshastighet förespråkas.</p> <p>Eurokod anger i ett råd att det som erhålls från detta försök är den hållfastheten för dränerade förhållanden som kan användas för stabilitetsanalys.</p> <p>I den informativa bilagan P återfinns mer information om antalet prov och utvärdering av försöksresultat. Notera att dessa inte är råd eller rekommendationer utan enbart information.</p>	Eurokod trycker på att det är viktigt hur vi placerar provet så att vi efterliknar den situation som vi vill ha skjuvhållfastheten för.

Nr	Paragraf	Vad säger Eurokod	Bedömd skillnad mot tidigare praxis Bedömd konsekvens
31	5.9.2.2 (1) P 5.9.2.2 (2) P 5.9.2.2 (3) P 5.9.2.2 (5) P 5.9.2.2 (7) P 5.9.2.3  Samt informativa bilagan Q	<p><b>Ödometerförsök (Stegvis eller CRS)</b></p> <p>Eurokod anger att för silt, lera och organisk jord ska prover av kvalitetsklass 1 användas. Om man använder återpackade provkroppar så ska man ange provkroppens sammansättning, densitet och vattenkvot, används beredningsmetod som vilka relevanta förhållanden in-situ som efterliknas.</p> <p>Eurokod anger att man ska ta hänsyn till följande vid bestämning av kompressionsegenskaperna: befintliga resultat från fältundersökningar, utförda sättningsobservationer i området, antalet prover och dess kvalitet, antalet och typen av fältundersökningar, speciell hänsyn om det är sensitiva eller cementerade provkroppar, provkroppens orientering, behov av ytterligare klassificeringsförsök.</p> <p>Eurokod anger att den vertikala initialspänningen vid försöket inte får överskrida den vertikala spänningen in-situ. När man väljer spänningarna så ska man välja nivåer som är troliga att de uppstår i verkligheten.</p> <p>Eurokod ger även en del råd när det gäller utvärdering av deformationsegenskaper från Ödometerförsök.</p> <p>I den informativa bilagan Q återfinns mer information om antalet prov och utvärdering av försöksresultat. Notera att dessa inte är råd eller rekommendationer utan enbart information.</p>	Stämmer i princip med vad som tillämpats tidigare.

Nr	Paragraf	Vad säger Eurokod	Bedömd skillnad mot tidigare praxis Bedömd konsekvens
32	5.9.3.2 (1) P 5.9.3.2 (2) P 5.9.3.2 (3) P	<p><b>Triaxialförsök med avseende på deformationsegenskaper</b></p> <p>Eurokod anger att prover av kvalitetsklass 1 ska tillämpas och att man ska använda specialutrustning för mätning av spänningar och deformationer vid töjningar mindre än 0,1 %.</p> <p>När man bestämmer provets styvhet ska man beakta: provets kvalitet, sensitivitet, mätnadsgrad, konsolideringstillstånd, cementering, hur provkroppen har beretts samt provkroppens orientering.</p>	Stämmer i princip med vad som tillämpats tidigare.
33	5.10.2.2 (1) P 5.10.2.3 (1) P  Samt informativ bilaga R	<p><b>Packningsförsök (Proctor försök)</b></p> <p>Enligt Eurokod ska följande anges eller kontrolleras: hur man hanterar jord med allt för stora kornfraktioner, hur man behandlat styv finjord, provkroppens beredning, hur försöket har utförts samt packningsinsats, om utrusningen uppfyller kraven i använd standard.</p> <p>Eurokod anger att man alltid ska redovisa packningsegenskaperna med kornstorlekskurvan och information om andelen allt för grovkornigt material.</p> <p>I den informativa bilagan R återfinns mer information om antalet prov och utvärdering av försöksresultat. Notera att dessa inte är råd eller rekommendationer utan enbart information.</p>	Stämmer i princip med vad som tillämpats tidigare.

Nr	Paragraf	Vad säger Eurokod	Bedömd skillnad mot tidigare praxis Bedömd konsekvens
34	5.10.3.2 (1) P 5.10.3.3 (1) P	<p data-bbox="435 275 762 309"><b>Packningsförsök (CBR)</b></p> <p data-bbox="435 342 863 947">Enligt Eurokod ska följande anges eller kontrolleras: hur många försök som ska utföras på varje serie av provkroppar, hur man hanterar jord med allt för stora kornfraktioner, provkroppens beredning, om ett prov ska utsättas för blötläggning eller ej, vilken överlast som ska påföras vid blötläggning och vid undersökning, vattenkvot vid beredning, provkropparnas torrdensitet eller packningsinsats, om utrusningen uppfyller kraven i använd standard, om provet ska utföras i en eller båda ändarna av provkroppen.</p> <p data-bbox="435 981 855 1182">Eurokod anger att man alltid ska redovisa packningsegenskaperna med kornstorlekskurvan och information om andelen allt för grovkornigt material.</p> <p data-bbox="435 1216 855 1449">I den informativa bilagan R återfinns mer information om antalet prov och utvärdering av försöksresultat. Notera att dessa inte är råd eller rekommendationer utan enbart information.</p>	Stämmer i princip med vad som tillämpats tidigare

Nr	Paragraf	Vad säger Eurokod	Bedömd skillnad mot tidigare praxis Bedömd konsekvens
35	5.11.2 (1) P 5.11.2 (2) P  Samt informativ bilaga S	<p><b>Permeabilitetsförsök på jord</b></p> <p>Eurokod hänvisar i en anmärkning till den tekniska specifikationen CEN ISO/TS 17892-11 men ställer inte kravet att den ska tillämpas.</p> <p>Eurokod anger att ska beakta följande vid bestämning av permeabiliteten: lämplig försöksmetod, provkroppens orientering, behov av ytterligare klassificeringsförsök.</p> <p>För en lera, silt och organisk jord ska man ange: de spänningvillkor för vilka provet ska undersökas, kriterier för att uppnå och behålla stationärt flödestillstånd, flödesriktning, hydraulisk gradient vid försöket, behov av mottryck, vattenmättnadsgrad, kemiska sammansättningen hos vätskan.</p> <p>För sand och grus ska man ange: densitetsindex för provkroppen, hydraulisk gradient vid försöket, behov av mottryck, vattenmättnadsgrad.</p> <p>Man ska även verifiera att gradient såväl i fält och lab ligger inom giltigt område för Darcys lag.</p> <p>Eurokod ger även bra råd om utvärdering och redovisning</p> <p>I den informativa bilagan s återfinns mer information om antalet prov och utvärdering av försöksresultat. Notera att dessa inte är råd eller rekommendationer utan enbart information.</p>	<p>Stämmer i princip med vad som tillämpats tidigare.</p> <p>Ta till oss kompletterande råd avseende redovisning och utvärdering.</p>

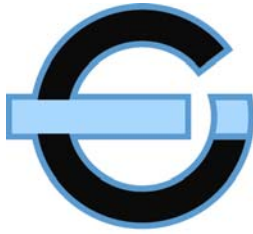
Nr	Paragraf	Vad säger Eurokod	Bedömd skillnad mot tidigare praxis Bedömd konsekvens
36	5.12.2 (1) P	<p><b>Klassificering av berg</b></p> <p>Eurokod poängterar att resultatet från klassificeringsförsöken ska granskas och jämföras med borrhingsloggas, geofysiska loggar, fotografier samt jämförbar erfarenhet.</p>	<p>Tydligare poängterar att det inte enbart handlar om att mäta ett värde, utan att utvärdera och ta hänsyn till faktorer som påverkar.</p> <p><b>Konsekvens:</b> Bedömning av om resultaten är relevanta.</p>
37	<p>5.12.4.1 (1) P 5.12.4.1 (2) P 5.12.4.1 (3) P</p> <p>Samt informativ bilaga U</p>	<p>Vattenkvot för berg</p> <p>Eurokod anger krav på temperatur och att man ska ange om det behövs åtgärder för att hålla kvar vattnet under provtagning och lagring. Anger följande lista över vad som ska redovisas: val av prov, lagringsförutsättningar, möjlig återmätning, antal försök per lager, antal försök som ska utföras samtidigt med andra försök för samma formation, antal noggrannhetskontroller som ska utföras.</p> <p>Eurokod ger även bra råd om utvärdering och redovisning.</p> <p>I den informativa bilagan U återfinns mer information om antalet prov och utvärdering av försöksresultat. Notera att dessa inte är råd eller rekommendationer utan enbart information.</p>	<p>Poängterar vad som ska anges för varje prov, vilket ger en tydlighet. Annars inget som direkt skiljer sig på dagens praxis.</p> <p><b>Konsekvens:</b> Tydligt vad som ska anges.</p>



Nr	Paragraf	Vad säger Eurokod	Bedömd skillnad mot tidigare praxis Bedömd konsekvens
38	5.12.5.1 (3) P	<p><b>Densitet och porositet för berg</b></p> <p>Eurokod anger följande lista över vad som ska redovisas: val av prov, lagringsförutsättningar, om torkade prover ska vattenmättas och i så fall med vilken teknik, antal försök per bergformation, antal försök som ska utföras samtidigt med andra försök för samma formation</p> <p>Eurokod poängterar att densitet och porositet bör ingå i beskrivningen av berg.</p> <p>I en anmärkning hänvisar man till den tekniska specifikationen CEN ISO/TS 17892-3 men man ställer inte krav på att den ska tillämpas.</p>	<p>Poängterar vad som ska anges för varje prov, vilket ger en tydlighet. Finns en TS som kan ge bra information</p> <p><b>Konsekvens:</b> Tydligt vad som ska anges.</p>

Nr	Paragraf	Vad säger Eurokod	Bedömd skillnad mot tidigare praxis Bedömd konsekvens
39	5.13.2 (2) P 5.13.3 (1) P	<b>Svällningsförsök på bergmaterial</b>	
	5.13.4 5.13.5 5.13.6	Eurokod anger att följande ska anges; val av prover för försöken, beredning av provkroppar, orientering och dimensioner;, antal krävda försök per bergformation; försöksmetod, utrustning och kalibreringar; det vatten som ska användas (naturligt eller destillerat vatten, vattenkemi); registreringsperiod; behov av diagram över svällningstryck eller deformation som funktion av förfluten tid efter vattendränkningen; val av krävda tilläggsparametrar; krav på redovisning	
	Samt informativ bilaga V	Eurokod anger även att resultatet ska tolkas med hänsyn till beskrivningen och klassificeringsparametrar.  Eurokod behandlar följande svällningsförsök <ul style="list-style-type: none"> <li>– Svällningstrycksindex vid förhindrad volymförändring</li> <li>– Svällningsindex för radiellt instängda prover med axial överlast</li> <li>– Svällningsförsök på fria bergprovkroppar.</li> </ul> I den informativa bilagan V återfinns mer information om antalet prov och utvärdering av försöksresultat. Notera att dessa inte är råd eller rekommendationer utan enbart information.	

Nr	Paragraf	Vad säger Eurokod	Bedömd skillnad mot tidigare praxis Bedömd konsekvens
40	5.14.2 (1) P  Samt informativ bilaga W	<p><b>Hållfasthetsförsök på bergmaterial</b></p> <p>Eurokod anger att följande ska anges: de prover som ska testas, hur provkropparna ska beredas, antal försök per formation, tilläggs parametrar, försöksmetoder.</p> <p>I den informativa bilagan W återfinns mer information om antalet prov och utvärdering av försöksresultat. Notera att dessa inte är råd eller rekommendationer utan enbart information.</p> <p>Eurokod behandlar följande hållfasthetsförsök:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Enaxligt tryck- och deformationsförsök</li> <li>– Punktbelastningsförsök</li> <li>– Direkta skjuvförsök</li> <li>– Brazil försök</li> <li>– Triaxiellt tryckförsök</li> </ul> <p>Det som främst framgår som krav är att man i många fall ska ha provtagning i kategori A och att man anger vad som ska beaktas/redovisas för respektive försök.</p>	<p>Det finns inga direkta metodstandarder som man hänvisar till. I bilaga W finns hänvisningar till metoder som kan användas.</p> <p>Finns mycket råd, men de krav som finns står inte i konflikt med det som vi idag tillämpar.</p> <p><b>Konsekvens:</b> Eurokod ger ytterligare information som kan tillämpas i vissa delar.</p>



## IEG

IEG är en ideell förening, under ingenjörsvetenskapsakademins, IVA, hägn, som har till uppgift att initiera, samordna och utföra arbete som krävs för implementering av Europastandarder inom Geoteknikområdet, vilka inom de närmaste åren enligt EU-direktiv och lagen om offentlig upphandling kommer att ersätta och komplettera stora delar av dagens svenska geotekniska regelverk. Syftet är också att säkerställa att det tas fram nödvändiga hjälpmedel i form av anpassade tillämpningsdokument o. dyl.

## Utgivna rapporter

- 1:2005 Eurokoder och Europastandarder. Vad kan man skriva i Nationella Tillämpningsregler till olika Geotekniska Standarder?
  - 1:2006 Sammanställning av standarder och närliggande dokument
  - 2:2006 EN 1997-1, Grunder, Fas 1
  - 3:2006 EN 1997-1 Kapitel 6, Plattgrundläggning, Fas 1
  - 4:2006 EN 1997-1 Kapitel 8-9, Stödkonstruktioner, Fas 1
  - 5:2006 Bergtunnel
  - 6:2006 EN 1997-1 Kapitel 7, Pålgrundläggning, Fas 1
  - 7:2006 EN 1997-1, Grunder, Fas 2
  - 8:2006 EN 1997-1 Kapitel 6, Plattgrundläggning, Fas 2
  - 9:2006 Fältmetoder dynamisk sondering, Fas 1
  - 10:2006 EN 1997-1, Geoteknisk data, Fas 1
  - 11:2006 Stödkonstruktioner, Betaberäkningar
  - 1:2007 EN 1997-1, kapitel 10 och 11, Slänter och bankar, Fas 1
  - 2:2007 Geoteknisk kategori
  - 3:2007 Fältmetoder dynamisk sondering, underlag nationell bilaga
  - 4:2007 EN 1997-1, kapitel 10 och 11, Slänter och bankar, Fas 2
  - 5:2007 Hantering av geoteknisk data
  - 6:2007 EN 1997-1 Kapitel 7, Pålgrundläggning, Fas 2
  - 7:2007 Konsekvens analys EN 1997-2
  - 1:2008 EN 14688 Klassificering
  - 2:2008 Tillämpningsdokument - Grunder EN 1997
  - 3:2008 Bergtunnel, fas 2
  - 4:2008 Tillämpningsdokument – Dokumenthantering
  - 5:2008 EN 22475-1 Provtagning och grundvattenmätning
  - 6:2008 Tillämpningsdokument – EN 1997-1 kapitel 10 och 11, Slänter och bankar
  - 7:2008 Tillämpningsdokument – EN 1997-1 kapitel 6, Plattgrundläggning
  - 8:2008 Tillämpningsdokument – En 1997-1 kapitel 7, Pålgrundläggning
  - 1:2009 EN 1997-1 Kapitel 8, Stödkonstruktioner, Fas 2
  - 2:2009 Tillämpningsdokument – EN 1997-1 kapitel 8 stödkonstruktioner
  - 3:2009 Vägledning för tillämpning av Skredkommissionens rapport 3:95 och 2:96 i enlighet med Eurokod. Fas 1 Frågeställningar
  - 1:2010 EN 1997-2, Marktekniska undersökningar i fält och laboratorie – fas 2 konsekvensanalys
  - 2:2010 Rapportering av geotekniska fältundersökningar (jord) – omfattning och fältprotokoll
  - 3:2010 Klassificering (jord) enligt SS-EN ISO 14688-1 och 2. Konsekvenser och förslag till åtgärder
  - 4:2010 Tillståndsbedömning/klassificering av naturliga slänter och slänter med befintlig bebyggelse och anläggningar. Vägledning för tillämpning av Skredkommissionens rapporter 3:95 och 2:96
  - 5:2010 Tillämpningsdokument Bergtunnel och Bergrum
  - 6:2010 Observationsmetoden i geoteknik fas 1 och fas 2
  - 7:2010 Tillämpningsdokument Ankare EN 1997-1 kapitel 8
  - 8:2010 Tillämpningsdokument hantering av vatten
  - 9:2010 Tillämpningsdokument observationsmetoden inom geotekniken
  - 10:2010 Tillämpningsdokument EN 1997-2, Marktekniska undersökningar i fält och laboratorie
  - 11:2010 Tillämpningsdokument Stödmur
  - 12:2010 Tillämpningsdokument EN 14688-1
  - 13:2010 Tillämpningsdokument EN 14688-2
-