

# Gravstenssäkerhet 2012

Kurt Johansson och Ann-Britt Sörensen

---

Detta är ett samlat dokument med resultat per den 28 augusti 2012 från det uppdrag vi fick av Centrala Gravvårdskommittén, CGK, den 1 november 2011, angående gravvårdssäkerhet. Förutom detta dokument levereras följande:

- Instruktion för provning av gravstenssäkerhet för monterade gravstenar
- Förslag till justeringar i CGKs anvisningar för montering och provning av gravvårdar
- Utdrag ur CGKs anvisningar för montering och provning av gravvårdar, kapitel 8, 9 och 10.

Instabila och fallande gravvårdar är dels en arbetsmiljörisk för personal på kyrkogården, dels en säkerhetsfråga för såväl besökare som t ex växter på kyrkogården. Därför har CGK, tagit initiativ till att ta fram en standardiserad anvisning för kontroll och besiktning av äldre naturstensgravvårdars stabilitet med avsikt att identifiera instabila gravstenar som kan utgöra en risk.

## I CGK ingår följande organisationer

- \* Gravvårdsfirmornas riksorganisation
- \* Svenska Kyrkans arbetsgivarorganisation
- \* Sveriges kyrkogårds- och krematorieförbund
- \* Föreningen Sveriges Kyrkogårdschefer

Dessa har finansierat detta arbete.

Många fler har lämnat värdefulla erfarenheter och kunskaper till projektet som vi tacksamt tagit emot. Ett särskilt tack till alla som besvarat enkäten och lämnat synpunkter till dokumenten.

Kraven på stabilitet bör vara rimliga, men måste tillgodose tillräcklig säkerhet för att inte orsaka olyckor. Det är trots allt enskilda personer som ska betala för åtgärden, därför bör den eventuella åtgärden vara ekonomiskt rimlig. Överdrifter bör alltså undvikas.

Arbetet med gravstenssäkerhet ska betraktas som myndighetsutövning där det inte kan uteslutas att överklagande sker till länsstyrelsen och förvaltningsrätten, därför rekommenderas att professionella mätutrustningar med angiven noggrannhet användes.

För en sten som noterats som instabil, ska åtgärd i någon form beslutas av behörigt organ. Detta görs lämpligen i ett samlat beslut där alla stenar som ska åtgärdas är upptagna. Gravrättsinnehavaren har då möjlighet att inom t ex 3 veckor överklaga beslutet.

Resultatet av denna provning av gravstenssäkerhet berör många parter, kyrkogårdsförvaltningar, församlingar, gravstensföretag, personal och gravrättsinnehavare samt särredovisningen för begravningsverksamheten. Det är viktigt att alla parter samarbetar för att minimera kostnaderna för gravrättsinnehavarna.

## DEFINITION AV STÅENDE GRAVVÅRD.

I detta dokument definieras stående gravvård enligt följande:

En stående gravvård består av livsten, sockel och fundament/dold sockel/gjutning och grundläggning. Vissa gravvårdar kan dessutom bestå av ytterligare delar, t.ex. kapitäl och pelare, figur 1.



Figur 1. Gravstens olika delar

## 1. KONTROLL OCH BESIKTNING AV ÄLDRE GRAVVÅRDARS SÄKERHET

### 1.1 Bakgrund

Gravstenars stabilitet måste kontrolleras då den ursprungliga monteringsmetoden är okänd, att ev. gjutning upphört att fungera eller grundläggningen p g a årstidsväxlingar eller sättningar, blivit instabil. Detta dokument beskriver en standardiserad kontrollanvisning som är enkel och säker samt godkänd av CGK för implementering på alla kyrkogårdar. Kontrollmetoden är objektiv och ger mätbara resultat. Gränsvärdet är 35 kg (350 N) och de olika delarna ska vara monterade med två dubbar i varje enhet. Även rekommenderad maximal lutning anges.

## 1.2 Avgränsning

Kontrollanvisningen gäller för gravvårdar av sten, men inte för komplett gravanordning.

För gravstenar som är under 0,3 m anses ingen risk föreligga.

Gravstenar över 1,5 m ska specialbehandlas och ryms inte i denna kontrollanvisning, se dock avsnitt 1.6. Gamla, tunna gravstenar av kalksten kan vara sköra och det bör i varje enskilt fall övervägas om de kan utsättas för prövningen utan att riskera att de går sönder.

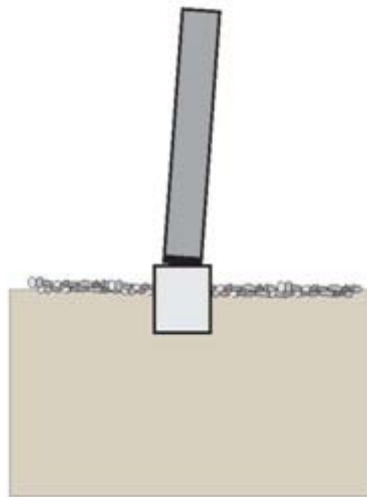
**Således begränsas denna anvisning till att omfatta stående gravstenar högre än 0,3 m men lägre än 1,5 m (total höjd över mark).**

Observera att gravstenar, såväl under som över 1,5 m kan bestå av flera delar, se avsnitt 1.3.

## 1.3 Beskrivning av orsakerna till olika risker

**A. Livstenen synes stå stadigt på sockeln, hålls fast av tjärpapp eller lim.** Den saknar tillräcklig dubbförankring; det kan finnas en dubb, vilket är otillräckligt, eller två dubbar med felaktig diameter, längd, material etc eller helt sakna dubbförankring, figur 2.

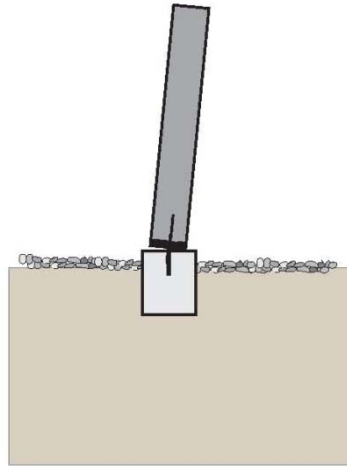
Detta ger en falsk säkerhet. Vid t ex ändrad väderlek släpper greppet från papp/lim. Då föreligger risk för hastigt fall av stenen utan förvarning. **Stor olycksfallsrisk.**



*Figur 2. Stenen ser ut att stå stadigt men dubben är otillräcklig eller saknas helt, hålls fast enbart av tjärpapp eller lim*

**B 1. Livstenen, och eventuella andra delar ovanför sockeln, står inte tillräckligt stadigt på sockeln,** figur 3. Livstenen lutar för mycket eller faller då den utsätts för

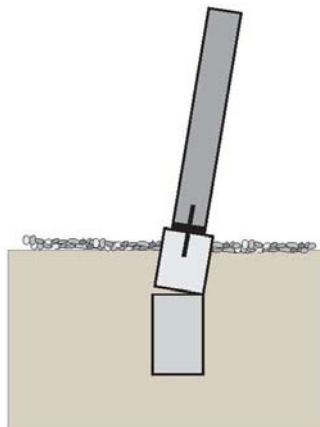
testlast. Detta betyder att stenen är otillräckligt förankrad i sockeln och således kan falla utan förvarning. **Stor olycksrisk.**



*Figur 3. Stenen står inte tillräckligt stadigt på sockel.*

Orsaken till ovanstående kan vara för stora dubbhål, dubb av felaktig kvalitet, längd och diameter, eller endast en dubb.

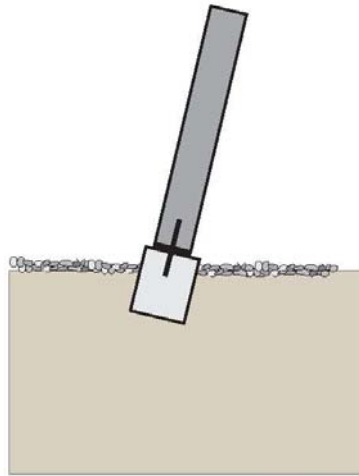
**B 2. Livstenen är dubbad i sockeln som är otillräckligt förankrad i undersockel/gjutning eller undersockel,** figur 4. Risk föreligger för hastigt fall av stenen utan förvarning. **Stor olycksfallsrisk.**



*Figur 4. Stenen är dubbad i stensockeln men inte tillräckligt förankrad i gjutning eller undersockel.*

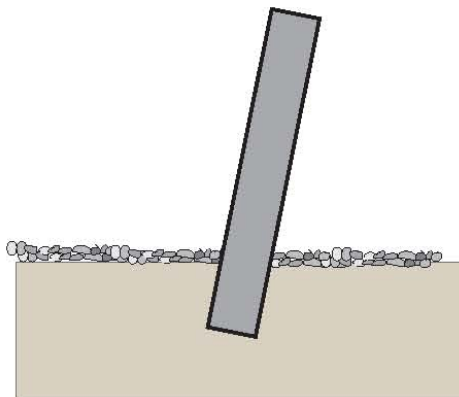
Orsaken till ovanstående: Dubb saknas eller är otillräcklig mellan sockeln och gjutningen alternativt undersockeln.

**B 3. Gjutning eller undersockel saknas.** Figur 5. Risk för hastigt fall av stenen utan förvarning. **Stor olycksfallsrisk.**



Figur 5. Stenen dubbad i stensockeln, men denna står direkt i marken, d v s gjutning eller undersockel saknas.

**C 1. Stenen är nedstucken i marken utan sockel eller så har den varit ingjuten i ett betongfundament som nu vittrat sönder,** figur 6.



Figur 6. Stenen nedstucken i marken utan sockel, eller i ett betongfundament som vittrat sönder.

Flera orsaker:

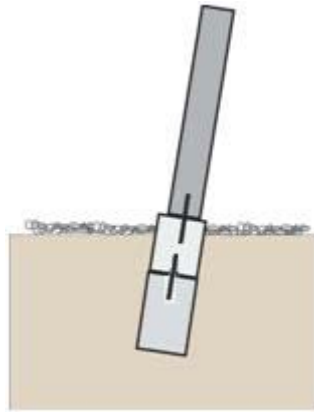
- att betongen pulvriserats om den har för dålig kvalitet.
- att den nedgrävda delen är för kort (ska vara 1/3 av stenen ovan mark)
- att det ibland inte ens finns gjutning.

Om stenen faller sker detta långsamt. **Mindre olycksfallsrisk.**

**C 2. Sockeln (inkl. livstenen) och undersockeln lutar eller tål inte testlast, figur 7.**

Orsak: Grundläggningen är otillräcklig

Om stenen faller sker detta långsamt. **Mindre olycksfallsrisk**

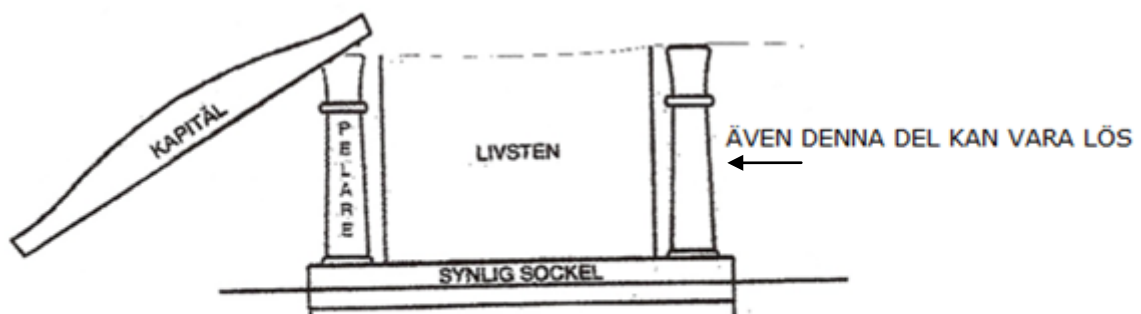


Figur 7. Sockeln (inkl. livstenen) lutar

**D. Gravsten som består av flera olika delar, figur 8.**

Risk föreligger ifall det är osäkert om delarna är förankrade i varandra.

Risk för att de olika delarna inte tål testlast. **Stor olycksfallsrisk.**



Figur 8. Del av gravstenen är lös eller tål ej testlast

### 1.4 Grundkrav för säkra "gamla" stenar

För att en gravsten ska anses stå säkert, ska stenen:

- Inte luta mer än ett visst antal grader som bestäms av stenens höjd och tjocklek, se utförligare i avsnitt 1.5.1.
- Ha minst två dubbar av tillräckligt uthållig hållfasthet och som har en dimension som är anpassad till hålen i stenen, se utförligare i avsnitt 1.5.2.
- Kunna separeras från sockeln för att kunna konstatera om dubbar finns, men också för att kunna lyfta bort sten för t ex textkomplettering och grav-/omgravning.
- Tåla en viss last, d v s stå emot 35 kg (350 N) provningskraft, se utförligare i avsnitt 1.5.3, utan att luta mer än vad som anges i tabell 1 och 2.
- Om gravvården består av flera delar, ska samtliga vara dubbade för att tåla lasten.

## 1.5 Kontroll

### Stenar som är mer än 5 år gamla.

#### 1.5.1. Stenens lutning, okulär besiktning och bedömning

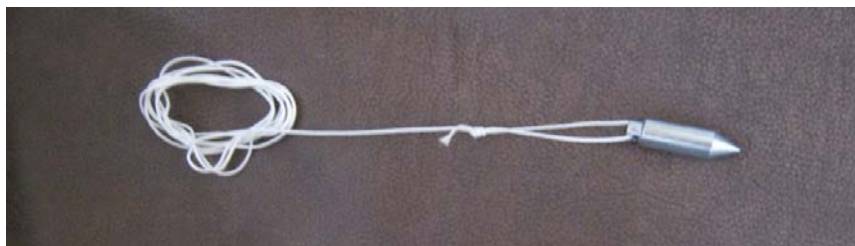
Börja med en första okulär besiktning. Stenar som bedöms stå stabilt endast noteras i protokoll för dubbkontroll och belastningsprov. Se vidare under punkt 1.5.2 och 1.5.3. Om det är **uppenbart** att en sten är instabil och ser ut att vara en fallrisk, ska stenen noteras för att läggas ner eller stöttas, vilket ska göras snarast, se avsnitt 1.5.5. Ibland kan det vara bra att i detta läge mäta vinkeln på lutningen för att ange detta för gravrättsinnehavaren.

En vinkelmätning görs med vinkelmätare, figur 9 och 12, eller lod, figur 10 och 11. Om stenen lutar mer än vad som angivits i tabell 1 och 2 nedan, innebär den en säkerhetsrisk och noteras för åtgärd.



Figur 9. Enkel digital vinkelindikator





Figur 10. Ett enkelt lod att användas vid kontroll av lutning.



Figur 11. Vinkelmätning med lod.



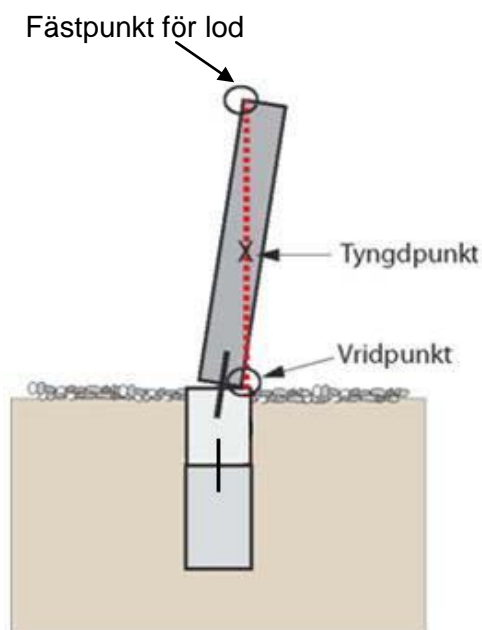
Figur 12. Mätning av lutning med två olika typer av vinkelmätare.

Om en uppenbart instabil sten ska stöttas, ska kyrkogårdsförvaltningen vara uppmärksam på att dessa stöttor kan tas bort av t ex gravrättsinnehavaren. Alltså kan detta system vara osäkert. Se vidare i avsnitt 1.5.5.



## Nedan visas tre olika fall för kontroll av lutning.

Fall 1. Stenen lutar i förhållande till sockeln.



Figur 13. Stenen lutar i förhållande till sockeln, fall 1. Här visas mätning med lod på stenens kantsida.

Om stenen har rak kantsida är det enkelt att finna tyngdpunkt och vridpunkt för mätning av lutningen. Lodet placeras så att lodsnöret går genom tyngdpunkten, figur 13. Om lodlinjen faller utanför vridpunkten "hänger stenen i dubbarna" och är instabil och ska åtgärdas. (Har stenen en buktig kantsida måste lodet hållas utanför stenen)

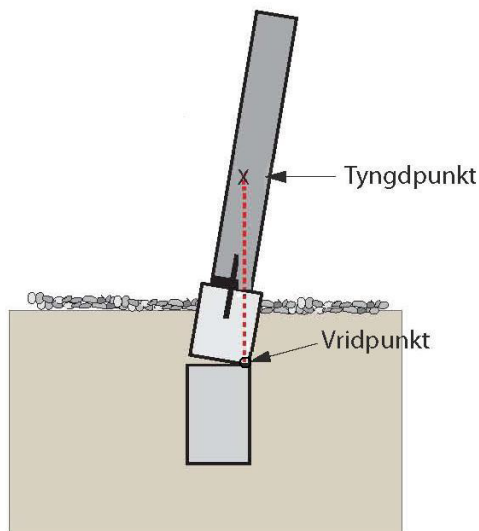
Vill man för fall 1 använda vinkelindikator, figur 9 och 12, i stället för lod, figur 10, 11 och 13 gäller gradvärdena i tabell 1 nedan, för några olika stenhöjder och stentjocklekar.

Tabell 1. Max tillåtna lutningsvinklar avseende fall 1, figur 13.

Höjd Livsten, mm	Stenens tjocklek, mm	Tillåten vinkel, grader
Max 1500	100	3
Max 1200	100	4
Max 900	100	6
Max 600	100	8
Max 1500	200	7
Max 1200	200	9
Max 900	200	11
Max 600	200	16

För stenar med tjocklek mellan de ovan, måste gradtalet anpassas.

**Fall 2.** Livstenen är ordenligt fastdubbad i stensockeln, men denna är otillräckligt förankrad i undersockel eller gjutning.



Figur 14. Otillräcklig förankring i undersockel eller gjutning, fall 2.

Här ställer sig tyngdpunktslokaliseringen något mer komplicerad då stensockeln ska räknas in. Vridpunkten blir då den punkt där stensockeln står på undersockeln/resp. gjutningen, se figur 14. Lod kan inte användas här då vridpunkten under jord är svår att fastställa.

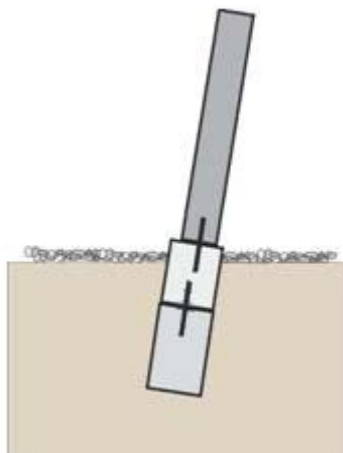
**För fall 2** används vinkelmätare, figur 9 och 12 och då gäller gradtalen i tabell 2 nedan, för några olika stenhöjder. Förutsättningar: Sockelns bredd 160 mm och djup 160 mm och livstenens tjocklek 100 mm.

Tabell 2. Max tillåtna lutningsvinklar avseende fall 2 och fall 3.

Höjd livsten, mm	Tillåten Lutning, grader
Max 1500	6
Max 1200	7
Max 900	9
Max 600	12

För stenar eller socklar med andra mått, måste gradtalet anpassas.

**Fall 3.** Livstenen, sockel och undersockel lutar.



Figur 15. Hela anordningen lutar, fall 3.

Om det finns undersockel/gjutning och hela anordningen; livsten, sockel och undersockel lutar, figur 15, är det svårt att ange tyngdpunkt, varför vi här får mäta lutningen i grader med vinkelmätare, figur 9 och 12. Lutningen får inte överskrida de i tabell 3 angivna värdena.

För fall 2 och 3 kontrolleras lutningen med vinkelmätare på obelastad sten. Om värdet ligger utanför de i tabell 2 angivna, ska den noteras för åtgärd.

### 1.5.2 Kontroll av dubbning

Nästa steg är dubbkontroll. En säker gravsten ska vara förankrad med *två* dubbar mellan livsten och sockel <sup>1</sup>. Kontrollera så att den verkligen har det, och inte bara en dubb. Den får inte heller hållas fast enbart av tjärpapp eller lim, fall **A** ovan. Om det inte går att se några dubbar, så känn efter t ex med ett bågfilmsblad i den smala springan mellan sockel och sten, figur 16. Om stenen står fast så att bladet inte kan föras in, lirkas den försiktigt loss, eventuellt användes tunna trä- eller plastkilar att lossa stenen så att bågfilmsbladet kan föras in. Känn efter med bladet om det finns (minst) två dubbar. Notera i protokoll.

---

<sup>1</sup> Om arrangemanget består av en hel sten, utan sockel och fundament och delen under jord är ca 30 % av stenen totala höjd, finns det givetvis inga dubbar. Då går stenen direkt till belastningsprov. Samma sak kan gälla för sten med dold sockel med fundament som är 30 % av höjden och som förefaller vara förankrad.



Figur 16. Kontroll av dubbar med bågfilmsblad.

- Finns färre dubbar än två, noteras stenen för åtgärd.
- Finns två dubbar är detta tillräckligt och noteras för belastningsprov, se avsnitt 1.5.3.

Det skulle leda alltför långt med krav på **avlyftning av stenen** för att kontrollera ev. dubbar, men kan i vissa bli nödvändigt. I så fall krävs speciella säkerhetsåtgärder.

En bedömning om stensockeln är förankrad med dubb i undersockeln eller gjutningen ska också göras.

### 1.5.3 Belastningsprov; krav och metod

Syftet med provet är att visa att stenen har tillräcklig stabilitet för att få stå kvar utan åtgärd och denna stabilitet kvantifieras med belastningsmått.

Provet är till för att få ett mått på när en sten kan anses säker respektive behövas säkras. **Provet går inte ut på att fälla stenen.** En sten som bedömts riskfylld enligt 1.5.1 och 1.5.2 är redan utdömd och behöver inte belastningsprövas.

#### 1.5.3.1 Kraft som stenen ska motstå.

##### Typ av kraft

Begränsas till **statisk** kraft (tippkraft). Ingen **dynamisk** provning.

## Testkraftens storlek

Det finns olika förslag och beräkningar för testkraft. Se bilagorna 1, 2 och 3.

Enligt CGK: 450 N (45 kg) < 0,7m, 400 N (40 kg) = 0,7–1,2 m, 350 N (35 kg) >1,2m OBS ggr 2

Tysk VSG: 300 N (30 kg) <0,7m, 500 N (50 kg) = 0,7-1,2m, 500 N (50 kg) >1,2m

Norrköping: 350 N (35 kg)

**Praktisk bedömning: 350 N (= 35 kg)**

Denna kraft har valts så hög bl.a. för att i möjligaste mån eliminera risken som beskrivs i 1.3 fall A, d v s att gravstenen hålls på plats endast av tjärpappen.

### 1.5.3.2 Metod för belastningsprov

#### A. Enkel metod

Nedan presenteras en metod som är enkel och inte kräver dyrbara instrument.

Metoden har provats i Sverige, bl a i Norrköping och Onsala.

Kraften mäts med fjädervåg och lyftstropp (slinga) runt stenens översta del. Avsikten med metoden är inte att fälla stenen. För säkerhets skull kan man skydda stenen från att slås sönder vid ett eventuellt fall, genom att framför stenen lägga en "fender" t.ex. i form av en säck med isolermaterial, träull, halm o.d. alternativt en lätt ställning av trä eller aluminium för att skydda växter etc. Lyftstroppen ska vara 1½ ggr så lång som stenen är hög (av säkerhetsskäl). Består gravvården av flera delar ska varje del belastas. **Belastningen ska inte ske genom ryck utan ökas jämnt och kontinuerligt.**

Provet görs både från stenens framsida och från dess baksida.

**Provet ska alltid utföras av 2 personer.**



Figur 17. Belastningstest: fjädervåg, lyftstropslinga och fender, här i form av bildäck.



Figur 18. Fjädersvåg för max 75 kg (750N)

### Hållfasthet mellan sockel och livsten

Vid belastningsprovet får stenen luta maximalt mellan sockel och sten, enligt tabell 1, fall 1 ovan, figur 13. Stenen ska efter belastningen återgå till lodrätt läge eller den lutning den hade innan provet. För sten som består av flera delar ska varje del klara testlasten. Lutningen mäts vinkelindikator, se figurerna 9 och 12 ovan.

### Hållfasthet mellan stensockel och fundament/undersockel, eller om fundament/undersockel saknas

Vid belastning får stenen luta maximalt enligt tabell 2, fall 2 ovan, figur 14. Lutningen mäts med vinkelindikator, se figurerna 9 och 12 ovan.

Klarar inte stenen belastning och lutning ska den markeras för åtgärd. Om den verkar innebära omedelbar risk ska den läggas ned eller stöttas, eventuellt kan gravplatsen behöva spärras av. Se avsnitten 1.5.4 och 1.9 nedan.

### Hållfasthet hos fundament

Konstruktionen under mark ska klara belastningsprovet och får efter test inte luta mer än vad som anges i tabell 2, fall 3, figur 15 ovan. Lutningen mäts med vinkelindikator. Om stenen inte klarar testen kontrolleras konstruktionens djup under jord och konstruktion av denna. Markeras för åtgärd (ommontering) och stöttas.

## B. Tryck/drag metod

Det kan vara svårt att med metoden ovan, prova gravstenens stabilitet från stenens baksida på grund av rygghäckar, murar, gravstenar som står rygg mot rygg etc. Då kan en mera utvecklad fjädersvåg vara en alternativ metod, figur 19. Med denna går det att både dra och trycka från gravstenens framsida för att på så sätt mäta stabiliteten i båda riktningarna, figurerna 20 och 21. Således kan hela mätningen göras från gravstenens framsida. Utrustningen är dock dyrbarare än ovanstående (ca 3000-4000 SEK, 2012). Även med denna metod gäller att stenen ska stå emot 35 kg (350 N).





Figur 19. Två gravstensinstrument. Till vänster FA-500 G från Elastocon AB, Brämhult och till höger Sauturs instrument komplett i väska och med handledning på svenska, från SweTest, Saltsjö-Boo. Båda med tydlig display, tryckplatta och dragkrok.



Figur 20 och 21. Mätning med tryck-/draginstrumentet. Här med tryck mot en hög resp en låg sten.

### C. Avancerad metod

För dem som kräver eller behöver det och har ekonomiska resurser finns en dyrare avancerad tysk metod för mätning av provbelastning, se figur 22.



**KMG (Kraftmessgerät) zur Prüfung von Grabsteinen gemäß der VSG 4.7 § 9 der Gartenbau - Berufsgenossenschaft**



Im Datenlogger werden alle Prüfdaten sicher gespeichert. Die Daten können jederzeit direkt am Gerät oder über PC abgerufen und ausgedruckt werden.

**Akustisches Signal**  
Zusätzlich zur optischen Anzeige des Prüfdrucks auf dem Display des Messgerätes, ertönt aus dem Datenlogger ab 50 Newton vor dem Erreichen des erforderlichen Prüfdruckes von 300 / 500 Newton, ein sich steigender Signalton, der bei Erreichen des notwendigen Druckes in einen Dauerton übergeht.



Ein verstellbares Sicherungselement verhindert zuverlässig das Umstürzen des Steines während der Prüfung.

Die Bauweise des Geräts ermöglicht eine sichere Dosierung des Prüfdruckes

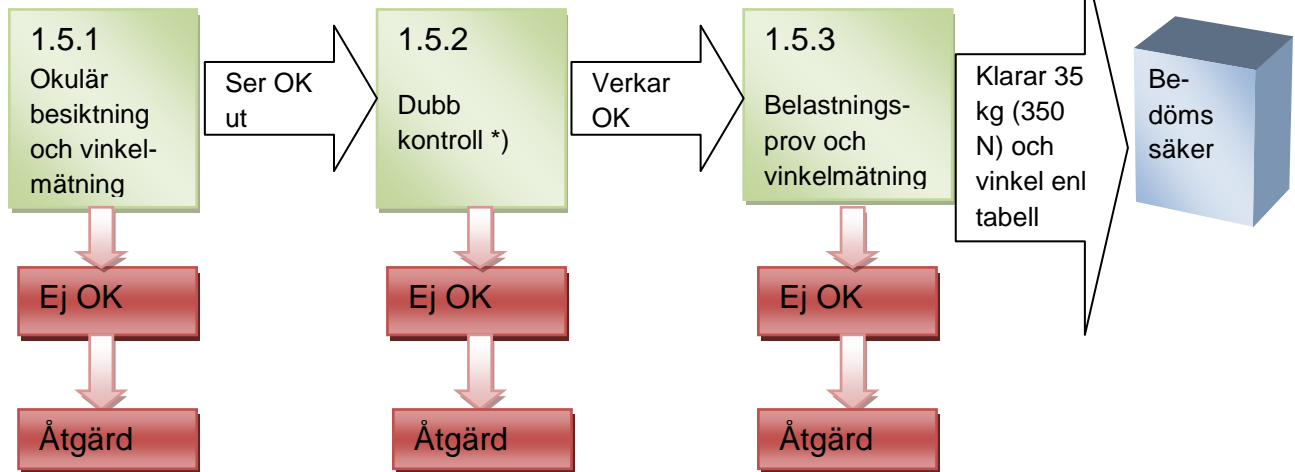
Die Anzeige des Messgeräts und die Oberkante des Grabmales bilden im Blickfeld des Prüfers eine Beobachtungseinheit. Die geringste Bewegung des Grabmales wird sowohl vom Prüfer als auch vom Messgerät sofort registriert.



Figur 22. Avancerad tysk metod för mätning av provbelastning.

## 1.5.4. Sammanfattning

Schema för kontroll och bedömning av gravvårdar av sten, storlek mellan 0,3 och 1,5 m höga.



\*) Om arrangemanget består av en hel sten, utan sockel och fundament och delen under jord är ca 30 % av stenen totala höjd, finns det givetvis inga dubbar. Då går stenen direkt till belastningsprov. Samma sak kan gälla för sten med dold sockel med fundament som är 30 % av höjden och som förefaller vara förankrad.

Figur 23. Sammanfattande schema för kontroll och bedömningsprocessen.

## Tidpunkt för provning

Belastningsprovet utförs vid "normal" väderlek, d v s inte vid tjäle, tjällossning, extremt vått eller extremt torrt väder.

## 1.5.5. Estetik

Allt arbete med gravstenssäkerhet ska ske på ett pietetsfullt sätt. Såväl den enskilda gravplatsens som själva kyrkogårdens estetik ska beaktas. Stötning av riskabla gravstenar ska vara tillfälliga och göras på ett så estetiskt tilltalande sätt som möjligt. Finns gravrättsinnehavare ska denna inom begränsad tid lämna besked om antingen 1) gravstenen ska säkras, 2) gravstenen ska läggas ner eller 3) gravplatsen återlämnas. Ska gravstenen läggas ner, ska textsidan vara vänd uppåt så att texten kan läsas. Den ska också förses med en tråkloss i avpassad storlek under översta delen av stenen, alternativt vila mot sockeln, se figur 24 och med texten i samma riktning som stenens ursprungliga position och så långt det är möjligt inte läggas på eventuella växter.

Vid stötning av gravstenar eller då de läggs ner, ska den estetiska aspekten beaktas. Således ska stenar som läggs ner vila antingen mot sockeln eller på t ex en i storlek passande tråkloss, ligga med texten uppåt och så att den om möjligt ligger med texten i samma riktning som i stenens ursprungliga position, se figur 24. Den ska heller inte vila på eventuella växter. Man bör sträva efter att detta är temporära åtgärder och att gravstenen ska säkras och återgå till sin ursprungliga position.



Figur 24. Stenen vilar mot sockeln, med texten uppåt och i samma riktning som stenens ursprungliga position.

## 1.6 Protokoll

När en första okulär inspektion görs, förs protokoll över varje inspekterad gravvård, även status för de stenar som är över 1,5 m noteras. Stenar som bedöms säkra enligt 1.4 ovan noteras, de som faller under 1.3 ovan noteras för vidare kontroll enligt 1.5 ovan. Det är viktigt att samtliga inspekterade gravstenar noteras, så det finns dokumenterat ifall en gravsten vid viss tidpunkt bedömts som riskfri eller som ett fall för åtgärd.

Vid kontrollen enligt 1.5, noteras värden, förslag på åtgärd och tidpunkt för åtgärd i särskild mall eller protokoll.

## 1.7. Omdubbing av gamla stenar

Klarar stenen dragprovet och har två dubbar, fall B ovan, är detta tillfredsställande om det inte på annat sätt framgår att dubben är för kort<sup>2</sup>.

**För dubbens dimensioner gäller CGKs monteringsanvisningar.** Följande ska iakttas.

### ***Mellan livsten och stensockel:***

Längd: hålet i stenen >70 mm djupt och i sockeln/fundamentet 50 mm djupt. Dessa mått ska föras in i CGKs monteringsanvisningar.

---

<sup>2</sup> Om arrangemanget består av en hel sten, utan sockel och fundament och delen under jord är ca 30 % av stenen totala höjd, finns det givetvis inga dubbar. Samma sak kan gälla för sten med dold sockel med fundament som är 30 % av höjden och som förefaller vara förankrad.

Dubbens längd i stenen > 70 mm och i sockeln 50 mm. Dessa mått ska föras in i CGKs anvisningar

Dubbens diameter, se CGKs monteringsanvisning.

Material: rostfritt stål enligt CGKs monteringsanvisning.

Passform i förhållande till hålet i stenen (hålens diameter): min 2 och max 4 mm utöver dubbens diameter. Borrning av dubbhål är mer komplicerat på gamla gravstenar än på nya. Passningen **får inte vara så snäv att det uppstår svårighet att demontera stenen**. Detta dels för att medge borttagning för textkomplettering eller vid grav-/omgravning, dels för att inspektera dubben.

Dubben ska gjutas alternativt limmas fast i sockeln. Används lim, ska detta vara av ett stabilt slag, aldrig Silicon. **Hålet i stenen får aldrig gjutas eller klistras igen.**

**Distans av t ex tjärpapp ska appliceras** för att ge möjlighet till kontroll och fungera som fuktbrytare.

### ***Mellan stensockel och gjutning/undersockel***

Samma som ovan gäller, dock exklusive tjärpapp.

### ***Mellan olika delar i en sammansatt gravvård***

De separata delarna ska vara så väl förankrade att de tål belastningen 350 N (35 kg)

## **1.8 Justering av fundament**

### **Underjordisk del, gravstensmontaget (sockel, gjutning el dyl under mark)**

- Klarar stenen "dragprovet" kan den underjordiska delen anses tillräcklig och stabil.
- Klarar stenen **inte** "dragprovet" bör ommontering göras. Denna utförs så att delen under jord motsvarar 30 % av stenens höjd ovan mark dock ska den vara minst 30 cm.

I vissa fall kan specialarrangemang användas, t.ex. någon typ av expander/jordankare djupare ner i marken.

Skär ommonteringen med gjutning är det viktigt att rätt betongkvalité används, se nedan.

Efter att fundamentet åtgärdats ska det provbelastas, enligt 1.5.3.

- Om fundamentet eller mellansockeln måste åtgärdas, måste dubb finnas mellan sockel och fundament.

## **1.9 Kyrkogårdsförvaltningens ansvar för kontrollen av säkerheten hos befintliga gravstenar**

### **1.9.1. Kyrkogårdsförvaltningen och arbetsmiljöansvaret**

Arbetsmiljölagen (1977:1160) ger de yttre ramarna för vad som gäller för miljön på jobbet. Arbetsmiljöverket preciserar i föreskrifter och allmänna råd vilka krav som ska gälla för arbetsmiljön. Enligt Arbetsmiljöverkets föreskrifter om systematiskt arbetsmiljöarbete (AFS 2001:1) framgår att föreskrifterna gäller för alla arbetsgivare. Med arbetsgivare likställs de som hyr in arbetskraft. Det är alltså huvudmannen som är ansvarig för att kontroller utförs utifrån ett arbetsmiljöperspektiv. Se vidare i AFS (2001:1 §§ 8-11). För att monteringen ska anses tillräckligt säker enl. arbetsmiljölagen skall de anvisningar som anges i detta dokument tillämpas. Detta gäller kontroll av gamla stenar, återmontering och nymontering.

### **1.9.2. Kontrollfrekvens**

Kontroll ska ske vart **5:e år**, såvida stenen inte uppenbarligen uppvisar säkerhetsrisk i mellantiden.

## **2. MONTERING AV NYA STENAR**

### **2.1 Allmänt**

**CGKs monteringsanvisningar ska tillämpas, men en redaktionell översyn ska göras så att anvisningarna blir tydliga och inte kan missförstås.**

**Informationen i avsnitt 1.7 ska föras in i CGKs monteringsanvisningar.**

**CGKs anvisningar ska även kompletteras med kyrkogårdsförvaltningens/motsv anvisningar om gravstenens placering.**

Det ska finnas tydliga kartor på den aktuella begravningsplatsen tillgängliga för montörerna. Ute på kyrkogården ska också finnas tydliga markörer som anger plats och linje på den aktuella gravplatsen, så att monteringen sker på rätt plats och inte mäts ut efter intill liggande gravstenar. Om uppsättningen utgår från intill liggande gravsten, kan detta ge förskjutningar i hela kvarteret. Gravvårdsföretagen ska i god

tid avisera när montering kommer att ske och följa anvisningarna för montering. Kyrkogårdsförvaltningen/motsv ska anvisa tillgänglig person på plats och som kan kontaktas i dessa ärenden.

**CGK:s monteringsanvisningar gäller och ska följas**, vilket också flertalet förvaltningar menar enligt vår enkät. Detta är en säkerhetsfråga som faller under arbetsmiljölagen. Därför upprättas ett kontrollsystem/kontrollblanketter så att förvaltningarna kan förvissa sig om att anvisningarna följs och där montörerna intygar att de följer anvisningarna. I dessa intyg/kontrollblanketter ska dessutom anges montörfirmas säkerhetsansvarige person. Det är viktigt att förvaltningarna upplyser om dessa regler och verkligen kräver intyg, även gentemot privatpersoner. Till reglerna hör att kyrkogårdsförvaltningarna upplyser montörerna att stickprov kommer att utföras. Det sistnämnda ska framgå av kontrollblanketten.

Blanketterna ska lämnas till kyrkogårdsförvaltningen, ifyllda och undertecknade av monteringsfirmans säkerhetsansvarig (person) och montör. Kyrkogårdsförvaltningen ska ställa krav att sådan person finns namngiven innan stenen får monteras.

Det är viktigt att tala om gravrättsinnehavarens ansvar och skyldigheter

Blanketten "Gravanordningsansökan" som ju skrivs under av gravrättsinnehavaren ska kompletteras då det gäller monteringsmetod. Se 4 nedan.

**Går det då att utgå ifrån att de flesta stenar som blir föremål för kontroll är monterade före CGKs monteringsanvisningar?**

**Svar:** Efter genomgång av enkätsvar och diskussionen i samband med workshop och andra samtal kan läget **sammanfattas** på följande sätt:

1. Monteringsföretaget kryssar i på blanketten "Gravanordningsansökan" att CGKs monteringsanvisningar följs och faktiskt följer den. Detta gäller framför allt de som använder GRO-sockeln som då i princip måste följa anvisningarna för att kunna montera
2. Monteringsföretaget fyller i på blanketten "Gravanordningsansökan" att CGKs monteringsanvisningar ska följas men följer den inte och i värsta fall har inte läst den eller inte förstått den. I princip har alla som utför betonggjutning inte följt den då det som står om betongkvalitet inte går att följa.
3. Inget har angetts eller fyllts i ang montering och monterar inte enligt CGKs eller andra monteringsregler
4. Den lokala kyrkogårdsförvaltningen har satt upp egna regler som följs.
5. Kontroll hur monteringen utförts **följs ytterst sällan upp** av kyrkogårdsförvaltningarna

**Slutsats:** Man kan **inte utgå** från att gravstenar monterade efter det att CGKs monteringsanvisningar utkom är säkert monterade.



## Finns det uppgifter om att stenar monterade enligt CGKs monteringsanvisningar inte håller måttet?

**Svar:** Detta framgår inte av enkätsvaren eftersom få kontroller utförts. Ska man tolka andan i svaren verkar de hålla bra. Det finns inget som indikerar att CGKs monteringsanvisningar skulle var otillräckliga, utom då det gäller dubbens längd och håldiameter i stenen samt betongkvalitet vid gjutning.

## SLUTSATS EFTER WORKSHOP OCH ANDRA DISKUSSIONER

Om CGKs monteringsanvisningar följs, fungerar dessa, men de ska kompletteras bland annat med anvisningar för dubbar. Kontroller måste dock göras för att se att anvisningarna verkligen följs. Se punkt 2 ovan.

## 2.2 GRO-sockeln

Enkäten visar på såväl positiva som negativa synpunkter. En sammanställning av synpunkter på GRO-sockeln har skickats till berörda parter.

Vi föreslår att det tillsätts en grupp som tar fram information om GRO-sockeln användning och utreder möjligheterna att utveckla den.

Provmontering med GRO-sockeln har utförts den 26 juni 2012 i utredningens regi, där det kunde konstateras att GRO-sockelns största fördel är att stenen inte faller omkull även om den monterats "slarvigt". Korrekt montering gör att stenen står mycket stabil. Dock kan sockels hållfasthet förbättras med visst utvecklingsarbete.



Figur 25 och 26. Gro-sockeln med synlig sockel. Stabilitetskontroll av montaget på GRO-sockeln.



## 2.3 Platsgjutning av fundament

Om fundamentet ska gjutas, finns ett antal alternativ avseende cementblandning och metod. Försök med tre blandningar har utförts och kommer att utvärderas.



Figur 27 och 28. Provgjutning med betong för platsgjutning. Flera olika blandningar finns i handeln.

## 2.4 Kontrollblankett för ny- och ommontering. Ansvar.

Egenkontrollblanketter för ny- och ommontering bör skapas. Denna ska dels vara en försäkran om att arbetet utförs yrkesmässigt och dels beskriva arbetsmetod inkl materialbeskrivning. Blanketten ska vara undertecknad av montören och monteringsföretagets säkerhetsansvarig. Se punkt 2 ovan.

## 3. ÅTERMONTERING AV STENAR EFTER TEXTKOMPLETTERING ELLER EFTER GRAV-/OMGRÄVNING.

När en sten återmonteras på befintlig sockel ska stenen dubbas enligt CGKs monteringsanvisningar. Beträffande dubbens dimensioner, se punkt 1.7. Montören ska därefter kontrollera stabiliteten genom prov enligt 1.5.3 ovan, för att konstatera att delen under mark är tillräckligt stabil. Inför detta arbete ska monteringsföretaget skriftligen bekräfta att kommer att göras.

#### **4. GEMENSAM BLANKETT FÖR ANSÖKAN OM ATT SÄTTA UPP GRAVVÅRD, REKOMMENDATION**

Vi föreslår att en ny blankett för ansökan om att sätta upp gravvård tas fram. Denna ska förutom själva ansökan, även innehålla rekommendationer och formuleringarna enligt punkterna 2 och 3 ovan och vara en försäkran om att arbetet utförs yrkesmässigt. Det är lämpligt att i blanketten notera gravrättsinnehavarens ansvar för gravstenens stabilitet. Blanketten ska kompletteras med eventuella lokala avvikelser.

## Olycksfalls situationer

### 1 Olyckssituationer

Fall 1: Person med något nedsatt rörlighet som vid blomplantering tar stöd mot gravvården.

Fall 2: Person sätter sig på gravvården för att vila.

Fall 3: Person som stående tar stöd mot gravvården.

Fall 4: Person som sätter upp foten för att knyta skon. 6(17) CGK - Montering och provning av gravvårdar Andra upplagan, 2005-02-10

Vandalism beaktas ej (Det går alltid att välta en gravvård)

Grävning av ny grav beaktas ej (Då måste ju stenen ändå säkras)

Föreskrifter som gäller vid uppförande av byggnader och tillbyggnader som kräver byggnadslov finns i Boverkets konstruktionsregler BKR 94. Dessa "Allmänna regler för bärande konstruktioner" ställer krav enligt säkerhetsklass 1, 2 eller 3 med hänsyn till risken för allvarliga personskador. Exempelvis för säkerhetsklass 1 med liten risk för allvarliga personskador hör: -bjälklag på eller strax över mark, -sockelbalkar som inte bär en vägg samt alla sekundära konstruktioner i byggnader som personer sällan vistas i eller invid. Till säkerhetsklass 2 hör trappor i enbostadshus. Räckena till läktare o.d. invid större höjdskillnader och vid vilka ett stort antal människor kan vistas bör räknas till säkerhetsklass 3 (stor risk för personskada). För byggnader gäller enl BKR 94 att skyddsräcke till trappa, balkong, terrass o.d. ska beräknas för en karakteristisk linjelast av 0,4 kN/m vinkelrätt mot räckets överkant. Om brott i skyddsräcke till läktare o.d. kan medföra ett stort antal människor faller ned ska linjelasten uppgå till minst 3 kN/m.

Gravvård bör hänföras till säkerhetsklass 1

### 2 Belastningsfall

Antag: horisontell belastning.

En persons egentyngd, 0,8kN (vikt 80 kg) multipliceras med faktorn 1,2 – 1,4 pga inverkan av dynamisk kraft.

Gravvård angrips av en horisontell last Q (från personer) med ledning från de ovan beskrivna olycksituationerna. Ger i följande fall:

Fall 1a: knästående person som tar stöd,  $Q = 0,30$  kN Gravvård 0,7m över mark ( normalt)

Fall 1b: knästående person som tar stöd  $Q = 0,45$  kN Gravvård 0,7m över mark (exceptionellt)

Fall 2a: sittande person på gravvård  $Q = 0,25$  kN Gravvård < 0,7m ö mark ( normalt)

Fall 2b: sittande person på gravvård  $Q = 0,45$  kN Gravvård < 0,7m ö mark (exceptionellt)

Fall 3a: stående person som tar stöd  $Q = 0,40$  kN Gravvård < 0,7m ö mark

Fall 3b: stående person som tar stöd  $Q = 0,40$  kN Gravvård 0,7 – 1,2m ö mark

Fall 3c: stående person som tar stöd  $Q = 0,35$  kN Gravvård > 1,2m ö mark

Fall 4a: stående person knyter skon  $Q = 0,15$  kN Gravvård < 0,7m ö mark ( normalt)

Fall 4b: stående person knyter skon  $Q = 0,45$  kN Gravvård < 0,7m ö mark (exceptionellt)

**Välj: 0,35 kN = 35 kg**

## Tyskland

**Grundlage für die Prüfung von Grabmalen auf Standfestigkeit ist die Verordnung für Sicherheit und Gesundheit (VSG) 4.7 Friedhöfe und Krematorien der Gartenbau - Berufsgenossenschaft**

**„Richtlinie für die Erstellung und Prüfung von Grabmalanlagen“**

**2 Lastannahmen**

2.2.2 Horizontallast

Die Horizontalkräfte können in ihrer Ebene in alle Richtungen wirken. Beim Standsicherheitsnachweis sind jeweils zu berücksichtigen bezogen auf OK Fundament:

Höhe bezogen auf OK Fundament	Last
>0,5 m bis 0,7 m	0,3 kN
>0,7 m bis 1,2 m	0,5 kN

Die Prüflasten dürfen nicht ruckartig – keine „Rüttelprobe“! – sondern sollen kontinuierlich bis zur definierten Prüflast aufgebracht werden. Hierdurch werden willkürliche Zerstörungen unterbunden.

**11.2 Prüflasten**

Grundlage für die Prüflasten sind die Lastannahmen nach Abschnitt 2.2.2 der Richtlinie.

Die Prüfung erfolgt mit der Gebrauchslast an der Oberkante des Grabmals **ab eine Höhe von über 0,50 m, jedoch bis maximal 1,20 m über Fundamentoberkante.**

Die Prüflast ist kontinuierlich bis zur Höchstlast in einem Zeitraum von mehr als 2 Sekunden aufzubringen.

Teile kleiner gleich 0,50 m und aufgesetzte Teile über 1,20 m jeweils ab OK Fundament gemessen sind optisch und von Hand auf ihre Sicherheit zu überprüfen. Schrifttafeln (Platten) an Grabsteinen befestigt oder auf Konsolen sind ebenfalls optisch und von Hand zu überprüfen.

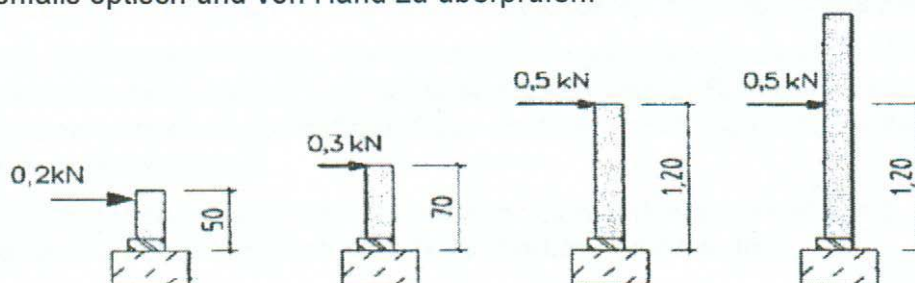


Bild 1: Horizontalbelastung



## Säkerhetsbedömning av gravsten inom Norrköpings kyrkliga samfällighet

Ett antal anställda vid kyrkogårdsförvaltningen har avdelats för att säkra gravstenar och arbetet påbörjades den 8 november. Det innebär att alla gravplatser kommer att okulärbesiktigas.

De som bedöms som osäkra kommer att testas vidare med en fjädervåg med belastning **35 kg** i ett första skede.



Inga gravstenar kommer att läggas ned.

Alla gravstenar som bedöms som en säkerhetsrisk kommer tillfälligt att säkras för att undvika olyckor. Se bild

Med tillfälligt menas 2 år och efter denna tid kommer gravstenen att tas bort.

Åtgärder kommer att variera från fall till fall. Gravrättsinnehavare, om sådan finnes, kommer att kontaktas med förslag på åtgärd samt prisuppgift.