

## Internal Erosion

Internal erosion occurs when the hydraulic gradient ( ) is too large. Soil particles are transported with the water flow and sink holes may arise. The figures below show sink holes in Guatemala City after tropical storms. Soil particles are transported into the sewer pipes and large cavities are developed underground that eventually collapses. The table on the next side shows allowed gradients for different soil types.



Utdrag ur Handboken  
Bygg, kapitel G22

*Inre erosion (jorderosion)*, uppkommer när den hydrauliska gradienten till följd av schaktningsarbetet är så hög i någon riktning att därav förorsakad vattenströmning rycker med sig jordpartiklar, först och främst tillhörande fraktionerna silt och finsand.

### :3 Grundvattenerosion

Grundvatten som är i rörelse kan förflytta fina jordkorn från ett ställe till ett annat i marken eller — om grundvattenströmmen når markytan (vat- tendragsbotten) — helt föra bort dem. Särskilt lätt förs de korn bort som är belägna i markytan där grundvattnet tränger fram. Med tiden kan stora håligheter bildas, orsakande skador på angränsan- de byggnadsverk. Ofta upptäcks inte erosionen förrän allvarligare skador redan inträffat. Det är därför av vikt att skydd ordnas, där grundvatten- erosion misstänks kunna uppkomma.

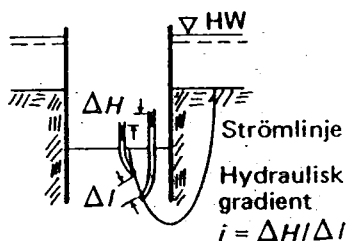
Grundvattenerosion kan förekomma invid av- loppsledningar och trummor i finkorniga jordar- ter. Dessutom förekommer grundvattenerosion ofta i samband med läns-pumpning vid grund- läggning under grundvattenytan i silt eller sand. Härvid uppluckras marken, vilket kan orsaka skador på det blivande byggnadsverket. Erosio- nen måste därför bringas att upphöra, antingen genom en grundvattensänkning eller genom att schaktet vattenfylls.

### :32 Hydrauliskt grundbrott

Vid schaktningar under grundvattenytan kan det uppstå grundvattenerosion genom s k hydrauliskt grundbrott då jordmaterialet börjar flyta. Detta inträffar när den uppåtriktade strömningsgra- dienten, se figur :32, blir större än den mothål- lande kraften, representerad av jordmaterialets vikt i vatten. Säkerheten mot hydrauliskt grund- brott kan då skrivas

$$F = \frac{(\rho_s - \rho_w)}{i \rho_w} \quad (22:32)$$

- $\rho_s$  = friktionsmaterialets densitet  
 $\rho_w$  = vattnets densitet  
 $i$  = hydraulisk gradient enligt figur :32



Figur G22:32 Beräkning av hydraulisk gradient vid spontschakt

Säkerheten höjs, om man reducerar den hyd- rauliska gradienten. Detta kan ske genom att strömningsvägen förlängs eller genom att tryckfal- let minskas. Praktiska åtgärder vid för låg säker- het blir därför att slå sponten djupare, att schakta under vatten eller att sänka det yttre grundvatten- ståndet genom pumpning i filterbrunnar eller fil- terrör. Grundvattenerosionen motverkas dessut- om, om man allteftersom schaktningen når grundläggningsnivån successivt täcker schaktbot- ten med ett filter av sten eller grus, vilket släpper fram vattnet men hindrar borttransport av jord. Se även kap G11.

I samband med dammbyggnad, där grund- läggning av dammen sker på jordgrund, måste den hydrauliska gradienten begränsas för att und- vika inre erosion. Den läckväg som fordras eller den gradient som kan tillåtas är beroende av jordlagrens gradering och stabilitet mot partikel- vandring. Jord med ojämn gradering, partikel- språng, kan vara riskabel i detta hänseende. Rikt- värden som inte bör överskridas för hydrauliska gradienten för olika jordmaterial under en dammbyggnad framgår av tabell :32, där gradien- ten beräknats enligt vist förenklat förfarande. [18]

Tabell G22:32 Rekommenderade tillåtna gradienter vid grundläggning av damm på jordgrund [18]

	Hydraulisk gradient
Grovsilt	1:8,5
Finsand	1:7
Mellansand	1:6
Grovsand	1:5
Fint grus	1:4
Grovt stenigt grus	1:3
Lös lera	1:3
Medelfast lera	1:2
Fast lera	1:1,8