



[calculatoratoz.com](http://calculatoratoz.com)



[unitsconverters.com](http://unitsconverters.com)

# Verlies als gevolg van verankeringslip, wrijvingsverlies en algemene geometrische eigenschappen Formules

Rekenmachines!

Voorbeelden!

Conversies!

Bladwijzer [calculatoratoz.com](http://calculatoratoz.com), [unitsconverters.com](http://unitsconverters.com)

Breedste dekking van rekenmachines en groeiend - **30.000\_ rekenmachines!**

Bereken met een andere eenheid voor elke variabele - **In ingebouwde eenheidsconversie!**

Grootste verzameling maten en eenheden - **250+ metingen!**





DEEL dit document gerust met je vrienden!


[Laat hier uw feedback achter...](#)



## Lijst van 28 Verlies als gevolg van verankeringslip, wrijvingsverlies en algemene geometrische eigenschappen Formules

Verlies als gevolg van verankeringslip, wrijvingsverlies en algemene geometrische eigenschappen 

Krachtvariatiediagram en verlies als gevolg van verankeringslip 

1) Bezinkingslengte gegeven drukval 

$$fx \quad l_{set} = \frac{\Delta f_p}{2 \cdot \eta \cdot P}$$

Rekenmachine openen 

$$ex \quad 41.64584m = \frac{10MPa}{2 \cdot 6 \cdot 20.01kN}$$

2) Bezinkingslengte gegeven voorspankracht direct na verlies 

$$fx \quad l_{set} = \sqrt{\Delta \cdot A_p \cdot \frac{E_s}{P \cdot \eta}}$$

Rekenmachine openen 

$$ex \quad 0.045632m = \sqrt{5mm \cdot 0.25mm^2 \cdot \frac{200000MPa}{20.01kN \cdot 6}}$$



### 3) Drukval wanneer rekening wordt gehouden met verschuivingen van ankerpunt en bezinklengte

$$fx \quad \Delta f_p = \frac{\Delta \cdot A_p \cdot E_s}{l_{set} \cdot 0.5}$$

[Rekenmachine openen !\[\]\(e78f798d4ea5c530c9db49e7d26e6b95\_img.jpg\)](#)

$$ex \quad 12.01923MPa = \frac{5mm \cdot 0.25mm^2 \cdot 200000MPa}{41.6m \cdot 0.5}$$

### 4) Drukverlies gegeven Instelling Lengte

$$fx \quad \Delta f_p = 2 \cdot P \cdot \eta \cdot l_{set}$$

[Rekenmachine openen !\[\]\(05be7c7a8995decd503647c99211f7c2\_img.jpg\)](#)

$$ex \quad 9.988992MPa = 2 \cdot 20.01kN \cdot 6 \cdot 41.6m$$

### 5) Gebied van voorspanstaal gegeven bezinkingslengte:

$$fx \quad A_p = 0.5 \cdot \Delta f_p \cdot \frac{l_{set}}{\Delta \cdot E_s}$$

[Rekenmachine openen !\[\]\(fe3aebe81acea8d45108cd2768939da7\_img.jpg\)](#)

$$ex \quad 0.208mm^2 = 0.5 \cdot 10MPa \cdot \frac{41.6m}{5mm \cdot 200000MPa}$$

### 6) Slip van Anchorage

$$fx \quad \Delta = F \cdot \frac{PL_{Cable}}{A_{Tendon} \cdot E_s}$$

[Rekenmachine openen !\[\]\(899d8b7697d64725bf017d3296cfcf1b\_img.jpg\)](#)

$$ex \quad 0.000477mm = 400kN \cdot \frac{50.1m}{0.21mm^2 \cdot 200000MPa}$$




7) Verankeringsstrook gegeven bezinkingslengte 

$$fx \quad \Delta = 0.5 \cdot \Delta f_p \cdot \frac{l_{set}}{A_p \cdot E_s}$$

Rekenmachine openen 

$$ex \quad 4.16\text{mm} = 0.5 \cdot 10\text{MPa} \cdot \frac{41.6\text{m}}{0.25\text{mm}^2 \cdot 200000\text{MPa}}$$

8) Verlies van voorspanning door uitglijden 

$$fx \quad F = A_{Tendon} \cdot \frac{E_s \cdot \Delta}{PL_{Cable}}$$

Rekenmachine openen 


$$ex \quad 4.2\text{E}^6\text{kN} = 0.21\text{mm}^2 \cdot \frac{200000\text{MPa} \cdot 5\text{mm}}{50.1\text{m}}$$

9) Voorspankracht na onmiddellijk verlies wanneer rekening wordt gehouden met het omgekeerde wrijvingseffect 

$$fx \quad P = \left( \frac{P_x}{\exp(\eta \cdot x)} \right) + \Delta f_p$$

Rekenmachine openen 

$$ex \quad 0.01\text{kN} = \left( \frac{96\text{kN}}{\exp(6 \cdot 10.1\text{mm})} \right) + 10\text{MPa}$$

10) Voorspankracht op afstand x wanneer rekening wordt gehouden met omgekeerde wrijving 

$$fx \quad P_x = (P - \Delta f_p) \cdot \exp(\eta \cdot x)$$

Rekenmachine openen 

$$ex \quad 21.24948\text{kN} = (20.01\text{kN} - 10\text{MPa}) \cdot \exp(6 \cdot 10.1\text{mm})$$



## Wrijvingsverlies

### 11) Ingesloten hoek gegeven Resulterende reactie

$$fx \quad \theta = 2 \cdot a \sin \left( \frac{N}{2 \cdot P_x} \right)$$

Rekenmachine openen 

$$ex \quad 30.18957^\circ = 2 \cdot a \sin \left( \frac{50kN}{2 \cdot 96kN} \right)$$

### 12) Prestress Force at Distance X door Taylor Series Expansion

$$fx \quad P_x = P_{End} \cdot (1 - (\mu_{friction} \cdot a) - (k \cdot x))$$

Rekenmachine openen 

$$ex \quad 119.7109kN = 120kN \cdot (1 - (0.067 \cdot 2^\circ) - (0.007 \cdot 10.1mm))$$


### 13) Prestress Force at Stressing End met behulp van Taylor Series Expansion

$$fx \quad P_{End} = \frac{P_x}{(1 - (\mu_{friction} \cdot a) - (k \cdot x))}$$

Rekenmachine openen 

$$ex \quad 96.23187kN = \frac{96kN}{(1 - (0.067 \cdot 2^\circ) - (0.007 \cdot 10.1mm))}$$




14) Resultaat van verticale reactie van beton op pees 

$$fx \quad N = 2 \cdot P_x \cdot \sin\left(\frac{\theta}{2}\right)$$

Rekenmachine openen 


$$ex \quad 49.69326kN = 2 \cdot 96kN \cdot \sin\left(\frac{30^\circ}{2}\right)$$

15) Voorspankracht op afstand x van strekuiteinde voor bekend resultaat 

$$fx \quad P_x = \frac{N}{2 \cdot \sin\left(\frac{\theta}{2}\right)}$$

Rekenmachine openen 

$$ex \quad 96.59258kN = \frac{50kN}{2 \cdot \sin\left(\frac{30^\circ}{2}\right)}$$

16) Wobbelcoëfficiënt k gegeven Px 

fx

Rekenmachine openen 

$$k = \left(\frac{1}{x}\right) \cdot \left(1 - (\mu_{\text{friction}} \cdot a) - \left(\frac{P_x}{P_{\text{End}}}\right)\right)$$

$$ex \quad 0.01957 = \left(\frac{1}{10.1mm}\right) \cdot \left(1 - (0.067 \cdot 2^\circ) - \left(\frac{96kN}{120kN}\right)\right)$$



17) Wrijvingscoëfficiënt gegeven  $P_x$  

fx

Rekenmachine openen 

$$\mu_{\text{friction}} = \left( \frac{1}{a} \right) \cdot \left( 1 - \left( \left( \frac{P_x}{P_{\text{End}}} \right) + (k \cdot x) \right) \right)$$

$$\text{ex } 3.704172 = \left( \frac{1}{2^\circ} \right) \cdot \left( 1 - \left( \left( \frac{96\text{kN}}{120\text{kN}} \right) + (0.007 \cdot 10.1\text{mm}) \right) \right)$$

Algemene geometrische eigenschappen 18) Gebied van voorspanstaal gegeven getransformeerd gebied 

fx

$$A_s = \frac{A_t - A_T}{m}$$

Rekenmachine openen 

$$\text{ex } 20.0008\text{mm}^2 = \frac{4500.14\text{mm}^2 - 1000\text{mm}^2}{175}$$


19) Getransformeerd gebied van voorgespannen lid 

fx

$$A_t = A_T + (m \cdot A_s)$$

Rekenmachine openen 

$$\text{ex } 4535\text{mm}^2 = 1000\text{mm}^2 + (175 \cdot 20.2\text{mm}^2)$$

20) Getransformeerde oppervlakte van voorgespannen staaf gegeven  
bruto oppervlakte van staaf 

fx

$$A_t = A_g + (m - 1) \cdot A_s$$

Rekenmachine openen 

$$\text{ex } 4534.8\text{mm}^2 = 1020\text{mm}^2 + (175 - 1) \cdot 20.2\text{mm}^2$$





## 21) Oppervlakte van betonnen doorsnede wanneer getransformeerde oppervlakte wordt berekend

$$fx \quad A_T = A_t - (m \cdot A_s)$$

Rekenmachine openen 

$$ex \quad 965.14\text{mm}^2 = 4500.14\text{mm}^2 - (175 \cdot 20.2\text{mm}^2)$$

## Verliezen als gevolg van kruip en krimp

### 22) Elastische spanning gegeven Creep Strain

$$fx \quad \varepsilon_{el} = \frac{\varepsilon_{cr,ult}}{\Phi}$$

Rekenmachine openen 

$$ex \quad 0.5 = \frac{0.8}{1.6}$$

### 23) Krimpspanning voor naspannen

$$fx \quad \varepsilon_{sh} = \frac{0.002}{\log 10(t + 2)}$$

Rekenmachine openen 

$$ex \quad 0.000313 = \frac{0.002}{\log 10(28d + 2)}$$



## 24) Kruipcoëfficiënt gegeven Kruipspanning

Rekenmachine openen 

$$fx \quad \Phi = \frac{\epsilon_{cr,ult}}{\epsilon_{el}}$$

$$ex \quad 1.6 = \frac{0.8}{0.50}$$

## 25) Ultieme Creep Strain

Rekenmachine openen 

$$fx \quad \epsilon_{cr,ult} = \Phi \cdot \epsilon_{el}$$

$$ex \quad 0.8 = 1.6 \cdot 0.50$$

## 26) Ultieme krimpspanning gegeven verlies in voorspanning

Rekenmachine openen 

$$fx \quad \epsilon_{sh} = \frac{\Delta f_{loss}}{E_s}$$

$$ex \quad 0.1 = \frac{20GPa}{200000MPa}$$

## 27) Verlies in voorspanning gegeven Creep Strain

Rekenmachine openen 

$$fx \quad \Delta f_{loss} = E_s \cdot \epsilon_{cr,ult}$$

$$ex \quad 160GPa = 200000MPa \cdot 0.8$$



## 28) Verlies in voorspanning gegeven krimpspanning

**fx**  $\Delta f_{\text{loss}} = E_s \cdot \varepsilon_{\text{sh}}$

Rekenmachine openen 

**ex**  $0.06\text{GPa} = 200000\text{MPa} \cdot 0.0003$



## Variabelen gebruikt







- **a** Cumulatieve hoek (*Graad*)
- **A<sub>g</sub>** Bruto doorsnedeoppervlak (*Plein Millimeter*)
- **A<sub>p</sub>** Staalgebied in voorspanning (*Plein Millimeter*)
- **A<sub>t</sub>** Getransformeerd gebied van voorgespannen staaf (*Plein Millimeter*)
- **A<sub>T</sub>** Getransformeerd betongebied (*Plein Millimeter*)
- **A<sub>Tendon</sub>** Pees gebied (*Plein Millimeter*)
- **As** Gebied van voorspanstaal (*Plein Millimeter*)
- **E<sub>s</sub>** Elasticiteitsmodulus van staalversterking (*Megapascal*)
- **F** Voorspankracht (*Kilonewton*)
- **k** Wobble-coëfficiënt
- **l<sub>set</sub>** Lengte regelen (*Meter*)
- **m** Modulaire verhouding
- **N** Verticale resultante (*Kilonewton*)
- **P** Voorspankracht na onmiddellijke verliezen (*Kilonewton*)
- **P<sub>End</sub>** Beëindig de voorspankracht (*Kilonewton*)
- **P<sub>x</sub>** Voorspankracht op afstand (*Kilonewton*)
- **PL<sub>Cable</sub>** Kabellengte (*Meter*)
- **t** Tijdperk van beton (*Dag*)
- **x** Afstand vanaf het linkeruiteinde (*Millimeter*)
- **Δ** Slip van Anchorage (*Millimeter*)
- **Δf<sub>loss</sub>** Verlies in voorspanning (*Gigapascal*)
- **Δf<sub>p</sub>** Voorspanningsdaling (*Megapascal*)



- $\epsilon_{cr,ult}$  Ultieme kruipspanning
- $\epsilon_{el}$  Elastische spanning
- $\epsilon_{sh}$  Krimpspanning
- $\eta$  Vereenvoudigde termijn
- $\theta$  Ingespannen hoek in graden (*Graad*)
- $\mu_{friction}$  Voorspanningswrijvingscoëfficiënt
- $\Phi$  Kruipcoëfficiënt van voorspanning





## Constanten, functies, gebruikte metingen

- **Functie: asin**, asin(Number)  
*Inverse trigonometric sine function*
- **Functie: exp**, exp(Number)  
*Exponential function*
- **Functie: log10**, log10(Number)  
*Common logarithm function (base 10)*
- **Functie: sin**, sin(Angle)  
*Trigonometric sine function*
- **Functie: sqrt**, sqrt(Number)  
*Square root function*
- **Meting: Lengte** in Meter (m), Millimeter (mm)  
*Lengte Eenheidsconversie* 
- **Meting: Tijd** in Dag (d)  
*Tijd Eenheidsconversie* 
- **Meting: Gebied** in Plein Millimeter (mm<sup>2</sup>)  
*Gebied Eenheidsconversie* 
- **Meting: Druk** in Megapascal (MPa), Gigapascal (GPa)  
*Druk Eenheidsconversie* 
- **Meting: Kracht** in Kilonewton (kN)  
*Kracht Eenheidsconversie* 
- **Meting: Hoek** in Graad (°)  
*Hoek Eenheidsconversie* 



## Controleer andere formulelijsten

- **Verlies als gevolg van verankeringslip, wrijvingsverlies en algemene geometrische eigenschappen Formules** 
- **Verlies door elastische verkorting Formules** 

DEEL dit document gerust met je vrienden!

## PDF Beschikbaar in

[English](#) [Spanish](#) [French](#) [German](#) [Russian](#) [Italian](#) [Portuguese](#) [Polish](#) [Dutch](#)

12/28/2023 | 2:30:24 PM UTC

[Laat hier uw feedback achter...](#)

