

## Informatieblad Waterslag

### Wat is waterslag en hoe herken je het

Waterslag treedt op als de stroming van een vloeistof in een gesloten leiding plotseling stopt of start. De energie van de stromende vloeistof wordt dan omgezet in een drukverandering die door de leiding gaat 'lopen'. Deze drukverandering (druk golf) kan worden berekend met de formule van Zjoekovski (Zhukovsky, Joukowsky). Voor meer informatie zie [infodwi.nl](http://infodwi.nl) werkbladen 2.1F Berekeningsmethode in verband met waterslag en [ISSO-kenniskaart 223](#) Waterslag voorkomen.

Waterslag kun je herkennen aan een tikkend of bonkend geluid als je een kraan snel dicht draait. Het geluid kan elders in de drinkwaterinstallatie ontstaan en hoeft dus niet altijd direct bij de betreffende kraan te klinken. Waterslag heeft in ieder geval een nadelig effect op de zwakste punten in de drinkwaterinstallatie.

### Oorzaken waterslag

De veroorzaker van waterslag opsporen is niet altijd even gemakkelijk. De gevolgen van waterslag kunnen soms heel ver van de veroorzaker plaatsvinden. Oorzaken waterslag, onder andere:

- (Te) hoge waterdruk;
- (Te) hoge stromingssnelheid;
- (Te) kleine diameter van de leiding(en);
- (Te) snelle sluiting/opening van afsluiters (bijvoorbeeld kranen met keramische binnenwerk);
- (Te) starre leidingen (een stijf materiaal heeft een hoge elasticiteitsmodulus en zal voor een hoge golfsnelheid zorgen);
- Een slecht werkende inlaatcombinatie;
- Een slecht werkende en/of slecht afgestelde wc vlotter.

### Gevolgen waterslag

- Lekken in de waterleidingen:  
Waterslag veroorzaakt trillingen. Deze trillingen kunnen ervoor zorgen dat de bevestigingspunten van de leiding loslaten, de fittingen (verbindingen) gaan lekken en/of er metaalmoeheid ontstaat (waardoor scheurtjes kunnen ontstaan).
  - Voor het openbare drinkwaternet is waterslag gevaarlijk voor de volksgezondheid; leidingen kunnen scheuren. Door gescheurde leidingen kan (verontreinigd) grondwater in het openbare drinkwaternet komen.
  - Voor alle waternetten kunnen lekken leiden tot gevaarlijke situaties en overlast.
- Overmatige drukschommelingen:
  - Drukschommelingen zijn er altijd, zowel het verbruik als de aanvoer van drinkwater varieert. Dit is ook niet erg, zolang het maar niet leidt tot overmatige drukschommelingen (waterslag).
- Geluidoverlast:
  - Waterslag veroorzaakt dikwijls een doffe tik/klap/slag in de leidingen, dit kan als zeer hinderlijk worden ervaren.

### Berekenen

Zoals aangegeven, kan waterslag worden berekend met de formule van Zjoekovski. Dit is afhankelijk van veel parameters en daarmee specialistenwerk (zie waterwerkblad 2.1F).

### Vuistregel

Als de drukopbouw niet groter is dan de door het drinkwaterbedrijf geleverde druk, is geen hinder te verwachten (onderzoek, zie ISSO 30).

Als vuistregel kan wel gesteld worden dat de sluit- en openingstijd van een afsluiter 1 seconde per kubieke meter per uur ( $m^3/h$ ) moet zijn.

### Waterslag voorkomen/problemen oplossen

Neem de oorzaken van waterslag weg of verminder deze.

- (Te) hoge waterdruk:
  - Druk reduceren;
- (Te) hoge stromingssnelheid:
  - Verminder de stromingssnelheid;
- (Te) kleine diameter van de leiding(en) (te dunne leidingen):
  - Diameter vergroten;
- (Te) snelle sluiting/opening van afsluiters:
  - Pas de sluit- en openingstijd aan naar 1 seconde per kubieke meter per uur ( $m^3/h$ );
  - Plaats een bypass, zodat de onderdruk golf die stroomopwaarts ontstaat de afsluitklep kan openen;
  - Plaats van een vliegwiel op afsluiter, zodat het plots stoppen en starten ervan vermeden wordt;
  - Bij kranen met een keramisch binnenwerk: open en sluit de kraan rustiger;
- (Te) starre leidingen:
  - Gebruik flexibele(re) leidingen;
- Repareer of vervang een slecht werkende inlaatcombinatie;
- Repareer of vervang een slecht werkende en of slecht afgestelde wc vlotter.

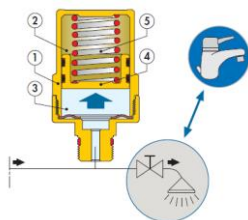
Als bovenstaande oorzaken niet weggenomen kunnen worden, kunnen de gevolgen van waterslag wel beperkt worden door:

- Het plaatsen van een waterslagdempers of hydropneumatisch lichaam (expansievat):
  - Bijvoorbeeld bij wasmachinekranen: waterslagdemper (BRL-K632) in de nabijheid van de veroorzaker plaatsen. De magneetschakelaar in bijvoorbeeld een wasmachine zorgt dat een klep heel snel sluit. De waterstroom stopt ineens. Dit veroorzaakt de waterslag;
- Het plaatsen van luchtinlaatkleppen en overdrukkleppen. Deze toestellen laten bij over- of onderdruk ofwel lucht in, of vloeistof uit de leiding.

### Waterslagdempers met BRL-K632 (geschikt voor drinkwaterinstallaties)



[Caleffi](#)



[Flamco](#)



[Pentec](#)



### Eis

- Bij volumestromen vanaf 15 m<sup>3</sup>/h moet de afsluiter sluiten/openen met een snelheid van ten minste 1 seconde per m<sup>3</sup>/h of de snelheid die bepaald is volgens de formule in waterwerkblad 2.1F). Voor een volumestroom van 15 m<sup>3</sup>/h betekent dit dat de sluit- en of openingstijd van de afsluiter ten minste 15 seconden moet zijn.

### Praktijkvoorbeelden gevolgen waterslag/oplossingen

- De brandweer hield een oefening en veroorzaakte daarmee flinke drukschommelingen in het openbare drinkwaternet. Zodanig dat het overstortventiel van de inlaatcombinatie spontaan open ging bij een woning in die straat;
- De hoofdleiding van AC leiding van 100 mm werd vervangen door een PVC leiding van 63 mm in buitengebied (doorlaat fors kleiner). Er ontstonden soms drukschommelingen tot > 800 kPa op het eindpunt (de PVC 63 mm werd op het einde PVC 40 mm). Uiteindelijk bleek de 'dansende' vlotterkraan van de hogedrukreiniger van de varkenshouder de oorzaak te zijn. Dit is opgelost door het plaatsen van een reduceerventiel voor de vlotterkraan;
- Geluid dat van de waterleidingen komt is heel goed te horen door het hele huis en kan enorm vervelend zijn. Vooral in de stille uren. In sommige gevallen zelfs bij uw burens. Mogelijk bent u zelf de buur die er last van heeft. Nu hebt u in ieder geval handvatten om het probleem aan te pakken;
- Twee grote klanten maakten gebruik van een vlinderklep als regelklep om een reservoir te vullen. Deze kleppen werden in beide gevallen pneumatisch open- en dicht gestuurd in minder dan twee seconden. Dit leidde tot afnamepieken van meer dan 120 m<sup>3</sup>/h in 2 seconden, waardoor de druk in een groot deel van een woonkern ruim 150 kPa (1,5 bar) op en neer schommelde. Dit leidde tot veel klachten. Dit is opgelost door het inregelen van de vlinderklep en het plaatsen van een bypass.

### Algemeen

Als eigenaar of beheerder van de installatie bent u verplicht de drinkwaterinstallatie te beheren, zó dat drinkwaterkwaliteit tot aan het tappunt gehandhaafd blijft. De drinkwaterkwaliteit kan beïnvloed worden door leidingmateriaal, aangesloten toestellen, onvoldoende verversing en ongewenste opwarming. Drinkwaterinstallaties moeten voldoen aan de [drinkwaterwetgeving](#) verder uitgewerkt in de [NEN 1006](#) en de [waterwerkbladen](#). zie voor de toe te passen beveiliging waterwerkblad 3.8. De [voorwaarden](#) van Brabant Water (Algemene voorwaarden en Aansluitvoorwaarden) zijn ook steeds van toepassing. Dit geldt ook voor wijzigingen. Beoordelingsrapporten vindt u op [infodwi.nl](#).