




## 19.4 Staalhard staal harden

### Koelvloeistof

Om gesmeed staal te koelen wordt meestal water (of olie) gebruikt. Dit hangt ook af van de samenstelling van het af te koelen materiaal. Door de warmtegeleidingscoëfficiënt  van de afkoelvloeistof kan het werkstuk sneller of trager afkoelen. Te langzame koeling geeft géén harding. Te snelle afkoeling kan leiden tot scheuren of breken van het metaal. Warmtegeleidingscoëfficiënt van water = 0,60  
Warmtegeleidingscoëfficiënt van olijfolie = 0,17  
Dit betekent dat water bijna 4 maal zo snel warmte kan opnemen en afgeven als olie, en ongeveer 3 maal zoveel warmte kan opnemen (4,18 tegen 1,65).

### Staal harden

Je kan ijzer pas harden, als er meer dan 0.3% C inzit, het heet dan staal.

Staal met mangaan kan koud gehard worden door het te walsen. Dit wordt gebruikt voor treinrails. Normaal harden we staal met een warmtebehandeling. Afhankelijk van de samenstelling van staal, de temperatuur en de snelheid van de afkoeling wordt het kristalrooster , de ordening van atomen in een kristal, veranderd en de slijtvastheid en de hardheid vergroot door de hoge interne spanningen die dan in het materiaal zitten. (Verschillende kristalroosterstructuren  worden o.m. aangeduid als ferriet, perliet, austeniet, martensiet, cementiet.)



Het werkstuk wordt langzaam en gelijkmatig door en door verhit tot het een kersrode kleur heeft. Het is dan ongeveer 770 graden Celsius. Laat het niet te heet worden en verbranden. Dat zie je doordat er een soort vonken vanaf spatten. Afkoelen in een grote bak koud water (of olie). Het staal goed roeren in het water, zodat er geen bellen op vast blijven zitten, die het koelen plaatselijk nadelig beïnvloeden.

*Figuur 150 Smeedwerk*

Voor het harden van staal werd als vuistregel gebruikt: van kersenrood tot hemelsblauw. Dus eerst rood verhitten, dan tot blauw in water koelen).



In het Kanaal Gent - Terneuzen is een **ijzeretende** bacterie gevonden (2021). Het gaat om de MIC-bacterie die zich dwars door ijzer en staal vreet.

Waar normaal onder water zo'n 0,1 millimeter staal per jaar wegroest, vreet deze bacterie jaarlijks tot een halve centimeter weg. Dat is 50x zo snel en is dus een gevaar voor schepen en damwanden.