



Aflevering 18

De centrifugaalpomp van 'de Vier Noorder Koggen'



Deze foto laat het hulpstoomgemaal de Vier Noorder Koggen zien, zoals dat in 1869 werd geopend. We zien een hoog machinegebouw, met daarachter de schoorsteen voor de drie stoomketels. De twee kleinere gebouwen links en rechts bevatten twee vijzels en twee schepraderen.

Het gemaal was een *hulpstoomgemaal*, om de molens te helpen als er te weinig wind stond of als het water in de Zuiderzee te hoog stond om te

pompen. De Zuiderzee was immers verbonden met de Noordzee en daarom was er ook daar eb en vloed, ofwel "laag en hoog water". Nadat de Afsluitdijk klaar was, werd de Zuiderzee het *IJsselmeer*. Toen bleef de waterstand min of meer gelijk.

Deze foto is genomen vanaf de dijk.

Als we die foto 1000 jaar eerder hadden kunnen nemen zouden we een land hebben gezien dat ruim drie meter hoger lag.

Wat was er gebeurd? De mens heeft het landschap veranderd en niet zo'n beetje ook. Het gebied zag er lang geleden uit als een moeras en bestond uit veengrond, meertjes en drie riviertjes. Een van die riviertjes stroomde op de plaats waar nu Medemblik ligt. De naam van het stadje komt van het Germaanse woord *Medemelake* of *Medemelacha*, dat "middelste waterloop" betekent.

De eerste bewoners van het gebied kwamen uit de kuststreek om het land te bewerken voor landbouw en veeteelt. Maar dat land was te nat. Ze groeven daarom slootjes om het water af te voeren. Maar helaas bestond het moeras uit veen, dat zijn plantenresten met daartussen veel water. Het lijkt op een spons, die veel water kan vasthouden. Met het afvoeren van het water zakte ook de veengrond in. En omdat er nu ook lucht, of eigenlijk zuurstof, bij de veengrond kon komen verdween het zomaar. Op zeker moment lag het gebied zo laag dat men zelfs bij laag water in de Zuiderzee het regenwater niet meer naar zee kon afvoeren. Na het jaar 1500 werden daarom de eerste *windwatermolens* gebouwd in de Vier Noorder Koggen. Die molens werkten met schepraderen.

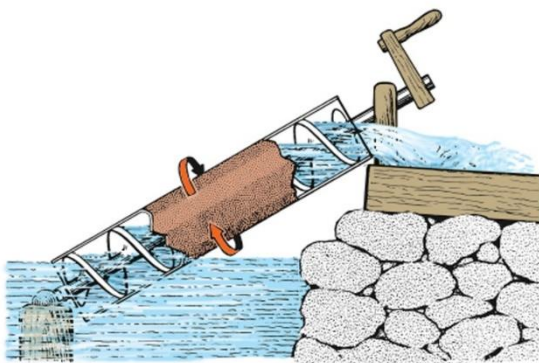
Scheprad en vijzel

Deze molen heeft een scheprad. Dat draait rechtsom, dus met de wijzers van de klok mee. Het scheprad is een wiel met planken, dat door de wieken van de windmolen wordt aangedreven. Het water gaat van rechts naar links door het scheprad. Je kunt de werking van zo'n scheprad vergelijken met plagen van iemand in een zwembad. Als je je hand door het water haalt en het een zwieper geeft, wordt de ander nat. Brrr...



Een scheprad kan per uur behoorlijk veel water verplaatsen, maar niet erg hoog. Een scheprad krijgt het water nauwelijks anderhalve meter hoger. Trouwens, door het scheprad noemen we dit pompen ook wel *uitslaan*, want dat is precies wat het scheprad doet.

Als het water hoger gepompt moet worden kun je twee of drie molens met schepraderen achter elkaar zetten, maar met een *vijzel* gaat het eenvoudiger:



Op deze tekening van Encyclopedia Britannica, zie je zo'n vijzel. Het is een schroef die, als je snel genoeg aan de slinger draait, het water omhoog schroeft. Je kunt zo'n vijzel zelf bedienen in het Buitenmuseum van het Zuiderzeemuseum en ook in het Openluchtmuseum in Arnhem. De vijzel kan het water hoger brengen dan een scheprad, maar per uur gaat er wel minder water door.

In de buurt van het hulpstoomgemaal stonden in 1869 nog 15 molens. De combinatie van molens en het stoomgemaal was een beetje ingewikkeld. De molens sloegen het water van de polder uit in molenkolken. Dat waterpeil stond dus hoger dan het waterpeil in de polder zelf. Bij laag water in de Zuiderzee kon dat water vaak gewoon door een sluis wegstromen. Bij een te hoge waterstand in de Zuiderzee moest het hulpstoomgemaal in actie komen. Dan werden de schepraderen gebruikt. Die brachten het water nog eens anderhalve meter hoger en dat werd opgeslagen in de machinekolk voor het gemaal. Door een sluis stroomde het dan naar zee.

Als er te weinig wind stond, werkten de molens niet en kon het hulpstoomgemaal met de vijzels het water rechtstreeks vanuit de polder naar de machinekolk uitslaan, en dus naar zee.

Centrifugaalpomp

Het hulpstoomgemaal kon zijn werk niet goed aan en men had het geld er niet voor over om een nieuw gemaal te bouwen dus werd het hulpstoomgemaal in 1897 verbouwd. De vijzels en de schepraderen gingen eruit en er kwamen vier centrifugaalpompen voor in de plaats. Die nieuwe pompen konden per stuk 100.000 liter water per uur uitslaan. Centrifugaalpompen zijn vergeleken met een vijzel of een scheprad erg klein, maar ook heel erg krachtig.



Denis Papin, daar heb je hem weer, vond al vóór het jaar 1700 een centrifugaalpomp uit. Die had nog rechte schoepen. De Britse uitvinder *John Appold* gebruikte in 1851 voor het eerst gebogen schoepen, zoals je ook op de foto hierboven kunt zien. Dit is onze “*W.H. Allen & Son*” centrifugaalpomp.

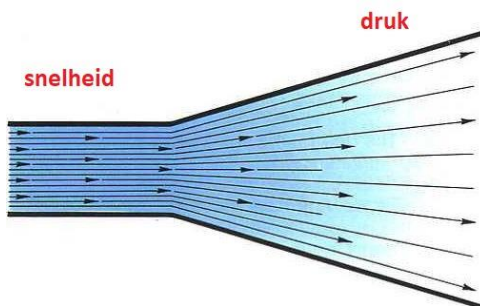
Ja, nu wil je misschien wel eens weten hoe zo’n centrifugaalpomp kan pompen. Dan moeten we eerst weer iets uit de natuurkunde leren.



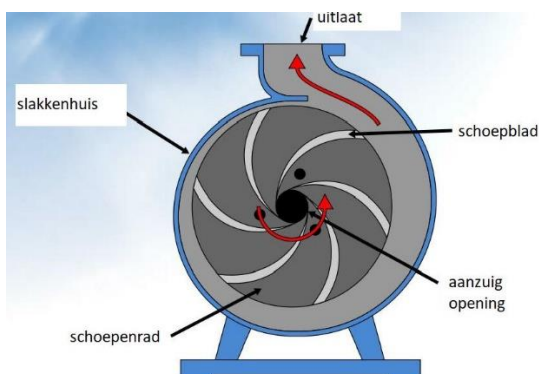
In aflevering 14 zagen we al hoe een brandspuit de druk van het water kan omzetten in snelheid, omdat het water van de spuit van een grote opening naar een kleinere stroomt.

De foto laat het duidelijk zien en je kent dit effect vast wel.

Maar je kunt dit effect ook omkeren:



Dit is wat lastiger om te begrijpen. Als een opening wijder wordt dan wordt de snelheid van het water omgezet in druk. (En bij lucht werkt het trouwens net zo).



Als ik een centrifugaalpomp zou doorzagen krijg je zoets als hierboven. Je ziet in de tekening het schoepenrad, of *waaier*. Die waaier heeft weer verschillende schoepbladen.

In het midden daarvan zit een opening waardoor het water wordt aangevoerd.

Een pomp moet pompen. Het water moet vanuit de lage waterstand in de polder naar de hoge waterstand van de vroegere Zuiderzee. Er moet dus druk zijn om het water naar het hogere peil in de

zee te persen. En dat kan. Het geheim zit in de vorm van de pomp. Die heeft een *slakkenhuis*. Als je goed naar de tekening hierboven kijkt zie je dat de ruimte tussen de waaier en het slakkenhuis naar de uitlaat toe steeds **wijder** wordt. Hé... dan krijg je druk!

Ja, de druk op het water ontstaat zo:

De waaier slingert het water naar buiten en dat krijgt daardoor een flinke snelheid. Het wijder uitlopende slakkenhuis zet die snelheid om in druk.

In 1907 werd er naast het oude bestaande hulpstoomgemaal een compleet nieuw gemaal gebouwd, met een grote centrifugaalpomp van Louis Smulders uit Utrecht, die in z'n eentje 450.000 liter water per uur kan uitslaan. Daarmee was hij een tijdje de grootste in Europa.



Slak en huis



Slakkenhuis van de grote pomp uit 1907

Hierboven kun je ook duidelijk de vorm van het slakkenhuis zien.

Deze Smulders, maar ook de vier centrifugaalpomp van W.H. Allen & Son uit 1897 moesten voordat men ze kon gebruiken eerst helemaal gevuld worden met water. De grote Smulders pomp kan nog steeds gebruikt worden en voordat hij kan beginnen wordt de lucht uit het slakkenhuis gezogen. Door die heel lage druk in het slakkenhuis krijgt het water uit de polder de kans om door de luchtdruk van de atmosfeer in het slakkenhuis gedrukt te worden. Dus het water dat de waaier wegslingert wordt meteen weer aangevuld door de atmosferische druk.

Bij zowel de grote Smulders als de W.H. Allen pompen komt het water aan twee kanten in de waaier.

De animaties van een scheprad, vijzel en centrifugaalpomp vind je op een [aparte webpagina](#).

Hans Walrecht