

Water volgens Wouter



Wouter Stapel

Water stroomt van boven naar beneden en als het de andere kant op moet, gebruiken we pompen. Ook als we water vooral horizontaal willen verplaatsen zetten we pompen in. Soms moet water wel van boven naar beneden, maar zijn er redenen om het niet onder vrij verval te laten stromen. Aan omlaag pompen zijn echter risico's verbonden!

Omlaag pompen

Als je in een glooiend of heuvelachtig gebied afvalwater van A naar B wil pompen kan het voorkomen dat het eindpunt van de leiding lager ligt dan het beginpunt. Of dat de leiding onderweg hoger ligt dan op het eindpunt. Dan zitten er meerdere addertjes onder het gras.

Leeglopen

Als je omlaag pompt en de leiding eindigt boven het waterpeil in de ontvangende put of gemaalkelder kan (het laatste deel van) de leiding leeglopen. Dat leeglopen zelf hoeft niet zo'n probleem te zijn. Het gevaar zit 'm in het weer opstarten van de pomp. Afhankelijk van het lengteprofiel kan dan lucht worden ingesloten. Die langgerekte luchtballen geven niet alleen extra stromingsweerstand, maar kunnen ook heftige waterslag veroorzaken. Het water vóór de luchtbel wordt door de pomp versneld en het water achter de luchtbel 'voelt' eerst nog niks en komt slechts langzaam in beweging. De luchtbel wordt gecompriëerd en daarbij neemt op een gegeven moment de druk snel toe. Menig persleiding is gesneuveld door de drukstoot die dan ontstaat.

Hevelen

Als de leiding onder water uitkomt kan die niet leeglopen. Daarvoor moet er immers lucht in het uiteinde van de leiding kunnen stromen. Het probleem kan dan juist aan het begin van de leiding ontstaan. Door het drukverschil tussen be-

gin en eind van de leiding wil het water gaan stromen. De leiding gaat hevelen. De terugslagklep wordt opgedrukt en het water stroomt vanuit de zuigkelder door de pomp heen de leiding in. Het debiet zal daarbij een stuk kleiner zijn dan tijdens het pompen.

Als de aanvoer naar de gemaalkelder (b.v. 's nachts) kleiner is dan dit heveldebiet loopt de kelder leeg en wordt op een gegeven moment lucht aangezogen. Die lucht kan bovengenoemde problemen veroorzaken. Ook kan de leiding vervuilen door slibbezinking als er tijdens het hevelen langdurig sprake is van een lage stroomsnelheid.

Ontgassen

Als de leiding over een deel van het traject hoger ligt dan het eindpunt is daar sprake van onderdruk als de pomp uit staat. Die onderdruk kan leiden tot ontgassing - vooral bij afvalwater omdat daar meer dan bij drinkwater opgelost gas in zit. De kleine gasballetjes die daarbij ontstaan kunnen worden meegevoerd naar een hoog punt in de leiding of op een plek waar de leiding naar beneden afbuigt, zoals bij een zinker. Vaak accumuleren ze daar en dat kan tijdens pompen extra weerstand of schade veroorzaken.

Voorkómen is beter

Bij het ontwerp van een transportsysteem kan je maatregelen treffen om de negatieve gevolgen van leeglo-

pen, hevelen en ontgassen te voorkomen. Bijvoorbeeld:

- Op hoge delen van het tracé de leiding dieper leggen (diepe sleuf, gestuurde boring), zodanig dat er bij rust nergens onderdruk is;
- De leiding bij het ontvangpunt uit laten komen in een stijgbuis die overstort op een niveau gelijk aan het hoogste punt van de leiding. Praktisch gezien zal dat niet snel meer dan enkele meters boven maaiveld mogen zijn. Vrijkomen van H₂S (stank, aantasting van beton) is een aandachtspunt - vooral als de verblijftijd in de leiding lang genoeg is om H₂S te vormen;
- Het laatste deel van het tracé vanaf een hoog punt als vrij verval leiding uitvoeren. Ook hierbij moet je rekening houden met H₂S. En het lengteprofiel en de diameter van de vrij verval leiding moeten zodanig zijn dat er geen lucht kan worden ingesloten en het water na het opstarten van de pomp snel genoeg weg kan stromen.

Bij het ontwerp van een persleiding komt dus meer kijken dan het kiezen van een tracé en het berekenen van de meest economische leidingdiameter. Per situatie is het de kunst om een goed optimum te vinden qua robuustheid en kosten. Vooral als je eigenlijk omlaag wil pompen...