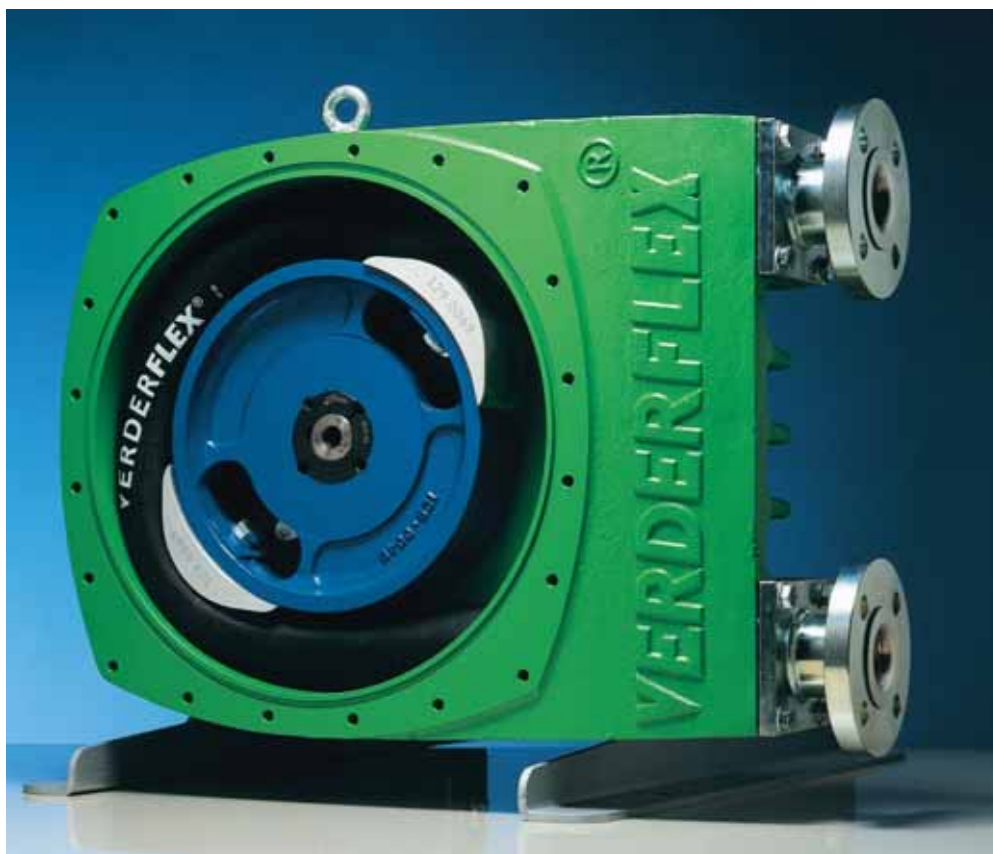


De juiste verdringerpomp op

Als we kijken naar de in Nederland meest gebruikte groepen pompen, resp. centrifugaalpompen en verdringerpompen, kan men zich afvragen wanneer het beste welk principe kan worden ingezet. Als deze afweging voor een bepaalde toepassing leidt tot de keuze van een verdringerpomp, staat men nog voor de selectie van het juiste type verdringerpomp. Dit artikel geeft hier voor een handreiking. De selectie wordt gebaseerd op de eigenschappen van het medium, de kenmerken van de pomp én de eisen van het productieproces.

RIENTS KETELAAR & GEERT
WIGCHERING, VAN WIJK & BOERMA
POMPEN BV, GRONINGEN



Afb. 1 Slangenpomp

Om de juiste pomp op de juiste plaats te krijgen, moeten veel afwegingen worden gemaakt. In de procesindustrie worden hoofdzakelijk centrifugaalpompen en verdringerpompen toegepast. Dit betekent dat meestal een keuze moet worden gemaakt tussen het centrifugaal- en verdringerprincipe. Voor een verantwoorde selectie zijn minstens vier factoren van belang. Dit zijn de viscositeit van het medium, de aanwezigheid van wisselende tegendrukken, de regeling van het debiet en de gewenste opbrengst van de pomp.

viscositeit Het principe van de centrifugaalpomp leent zich bij uitstek voor dunne vloeistoffen (met een viscositeit tot circa 150 mPa.s). Dikkere vloeistoffen kunnen (weliswaar beperkt) ook nog worden verpompt, maar het pompendement zal bij toenemende viscositeit een zeer snelle daling vertonen, vooral als gevolg van een hoger energieverbruik.

wisselende tegendrukken Een andere factor is het optreden van wisselende tegendrukken. Als dit het geval is, zal een centrifugaalpomp snel van

zijn karakteristieke curve afwijken en beneden de maat gaan functioneren of zelfs volledig stoppen. Een verdringerpomp is nagenoeg ongevoelig voor wisselende tegendrukken (zolang geen interne slip optreedt).

debietregeling In toepassingen waar het debiet van de pomp moet kunnen worden geregeld, gaat de voorkeur meestal uit naar een verdringerpomp. Het principe van verdringing maakt dit type pomp uitstekend geschikt voor doseertoepassingen. Weliswaar zijn centrifugaalpompen met de nodige moeite ook regelbaar te maken, maar het toerental van deze apparaten neemt kwadratisch toe met de opvoerhoogte.

opbrengst Bij een benodigde opbrengst van minder dan 300 liter/uur wordt over het algemeen uitgekeken naar een verdringerpomp omdat centrifugaalpompen in dit capaciteitsgebied nagenoeg niet beschikbaar zijn. De belangrijkste reden hiervoor is dat het principe van een centrifugaalpomp (mede uit economisch oogpunt) ongeschikt is voor een dergelijk lage opbrengst.

de juiste plaats



Afb. 2 Tandwielpomp

Verdringerpomp

Als eenmaal de keuze voor een verdringerpomp is gemaakt, is de selectie van het juiste type verdringerpomp opnieuw afhankelijk van diverse factoren. Sommige overwegingen zijn objectief te maken, terwijl andere worden gemaakt op grond van persoonlijke voorkeuren. Bovendien kan men gebonden zijn aan bedrijfsvoorschriften, bijvoorbeeld in verband met standaardisatie. Hoewel die laatste criteria een belangrijke en soms doorslaggevende rol spelen, vormen ze voor onze selectieprocedure geen uitgangspunt. De keuze voor het meest geschikte type verdringerpomp hangt namelijk vooral af van twee andere factoren: de aard van het medium en de proceseisen.

Aard van het medium

vaste en/of harde bestanddelen Niet alle verdringerpompen zijn geschikt voor het verplaatsen van vaste en/of harde bestanddelen. Denk bijvoorbeeld aan tandwielpompen. De tanden grijpen zodanig op elkaar in, dat ruimte voor vaste bestanddelen ontbreekt. In een excentrische wormpomp echter blijft in de stator altijd ruimte bestaan, waardoor vaste bestanddelen moeiteloos kunnen worden verpompt. Bij pompen die op grond van hun constructie wél geschikt zijn voor vaste bestanddelen, bepaalt de kogeldoorlaat de maximale diameter van deze bestanddelen.

abrasieve media Als roterende delen in een pomp elkaar raken en een relatief korte afdichtingslijn

Afb. 3 Lobbenpomp

hebben, zullen abrasieve (schurende) media ter plaatse van contactvlak aanleiding geven tot een overmatige slijtage. Veel hangt af van de materiaalparing van de onderlinge verdringerelementen, de lengte en vorm van de afdichtingslijn en de interne speling. De materiaalkeuze is daarbij van groot belang; geharde metalen en veerkrachtige, slijtvaste rubbers zullen veel minder snel slijten dan zachte materiaalparingen.

kwetsbare media Sommige vloeistoffen hebben een structuur die gevoelig is voor de afschuifkrachten (shear) die bij het verpompen optreden. Zo kan slagroom als gevolg van shear onherstelbaar beschadigen. In dergelijke gevallen is het essentieel om te kiezen voor een pompprincipe dat zich kenmerkt door een geringe interne snelheid en een zo vloeiend mogelijke doorstroming. Te denken valt aan mouvex-pompen, lobbenpompen en excentrische wormpompen. Deze pompen beperken de excentrische verplaatsing, waardoor de snelheid van het medium tussen de pompdelen laag blijft. Ze zijn onder andere geschikt voor het

Tabel 1

Toepassingsmogelijkheden van enkele typen verdringerpompen (indicatief)

	Uw eisen	Wormpompen	Slangpompen	Tandwielpompen	Rondselpompen	Lobbenpompen	Impellerpompen	Membraanpompen	Schottenpompen	Mouvex-pompen	
GESCHIKT VOOR VASTE EN/OF HARDE DELEN	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	● GESCHIKT
GESCHIKT VOOR SCHURENDE VLOEISTOF	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	● OPTIONEEL
GESCHIKT VOOR KWETSBARE VLOEISTOF	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	● ONGESCHIKT
VOELDOET AAN HYGIENISCHE EISEN	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
DOSEERMOGELIJKHEDEN	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
PULSATIEVRIJ	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
100% LEKVRIJ	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
VISCOSITEIT < 20.000 MPA.S	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
VISCOSITEIT 20.000 - 100.000 MPA.S	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
VISCOSITEIT > 100.000 MPA.S	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
CAPACITEIT < 50 M ³ /UUR	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
CAPACITEIT 50 - 100 M ³ /UUR	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
CAPACITEIT > 100 M ³ /UUR	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
DRUK < 20 BAR	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
DRUK 20 - 50 BAR	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
DRUK > 50 BAR	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	

N.B. bij de tabel worden van de negen pompen de principes afgebeeld



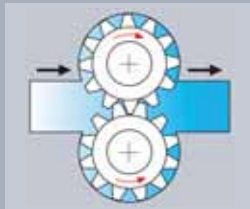
Slangpompen



Impellerpompen



Wormpompen



Tandwielpompen



Membraanpompen



Rondselpompen



Schottenpompen



Lobbenpompen



Mouvex-pompen

verpompen van crèmes en dispersies.

Processeisen

hygiëne Vanuit het proces kunnen strenge hygiënische eisen aan de pomp worden gesteld. Vaak moet een pomp daarbij aan constructienormen voldoen, bijvoorbeeld die welke zijn vastgelegd door EHEDG. Zo mogen zich in de pomp geen 'dode hoeken' bevinden; dit zijn zones waar het medium kan stilstaan. Het risico van bacteriegroei wordt hierdoor tot een minimum beperkt. De pomp kan dan ook zonder demontage worden gereinigd of gesteriliseerd.

Voor CIP (cleaning in place) en SIP (sterilisation in place) gelden voorts eisen ten aanzien van de materialen waaruit de pomp is vervaardigd. De toegepaste materialen moeten immers bestand zijn tegen de reinigingsmiddelen (hete stoom, zuren en/of logen). Belangrijke normen voor het materiaalgebruik zijn QHD en 3A. Pompdelen die in contact komen met het medium moeten zijn vervaardigd uit materialen die niet schadelijk zijn voor de gezondheid en geen reuk- of smaakstoffen afge-



Afb. 4 Impellerpomp

ven. Om die reden wordt vaak gekozen voor roestvaststaal, afhankelijk van het werkingsprincipe nog in combinatie met gecertificeerde elastomeren. Ook gelden eisen voor de oppervlakterutheid van de toegepaste materialen.

dosering Voor een nauwkeurige dosering moet de pomp per omwenteling of persslag steeds dezelfde, reproduceerbare hoeveelheid medium verplaatsen. Bovendien moet de capaciteit van de pomp ook in de tijd constant blijven, ondanks slijtage. De getolereerde afwijking bepaalt in grote mate het te kiezen pompprincipe. Als de afwijking niet meer mag bedragen dan 1%, is men meestal aangewezen op (zuiger)membraantechnologie. Als een (iets) grotere afwijking is toegestaan, zijn veel andere principes bruikbaar, bijvoorbeeld die van de schottenpomp. Een schottenpomp is een voorbeeld van een verdringerpomp die tijdens zijn gehele standtijd een constante capaciteit heeft. De schotten in de pomp zijn namelijk zelfstellend; naarmate ze slijten, schuiven ze verder naar bui-

Tabel 2

Enkele viscositeitswaarden (indicatief).

De exacte waarden zijn afhankelijk van onder andere temperatuur, beweging en druk

VLOEISTOF	VISCOSITEIT*
WATER	1 mPa.s
MELK	2 mPa.s
YOGHURT	1.000 mPa.s
KETCHUP	1.000 mPa.s
MAYONAISE	20.000 mPa.s
TANDPASTA	100.000 mPa.s
AFDICHTINGSPASTA	2.000.000 mPa.s



Afb. 5 Membraanpomp

ten. Tandwiel- en rondselpompen vertonen daarentegen wel een afnemende capaciteit bij slijtage.

pulsatievrij Om een pulsatievrije vloeistofstroom te realiseren, dient de ene kamerinhoud van de pomp de andere naadloos op te volgen. Op deze wijze ontstaat een continue, gelijkmatige stroom. Dit is het geval bij onder andere worm- en mouvex-pompen. Een slangenpomp daarentegen heeft minimaal twee pulsaties per omwenteling. Ter plaatse van de 'schoenen' van de slangenpomp kan zich namelijk geen vloeistof bevinden. Als pulsaties voor het proces een probleem vormen, terwijl men toch van de specifieke voordelen van een slangenpomp (of een membraanpomp) wil profiteren, kan een pulsatiedemper uitkomst bieden. De pieken in de opbrengst worden dan afgetopt om tijdens de 'lege' periodes te worden ingezet.

lekvrij Of een pomp lekvrij functioneert, hangt meestal af van de asafdichting. Per pomptype staan hiervoor diverse oplossingen ter beschikking. Bij stopbuspakkingen en mechanical seals is altijd sprake van enige lekkage, hoewel de lekkage bij mechanical seals vrijwel nihil is. Dient de pomp volledig lekvrij te zijn, dan moet worden gekozen voor een asafdichtingsloze pomp, bijvoorbeeld een magneetgedreven pomp. Daarnaast zijn er pompen waarbij asafdichtingen niet aan de orde zijn, zoals slangenpompen, membraanpompen en mouvex-pompen met balgconstructie. ■