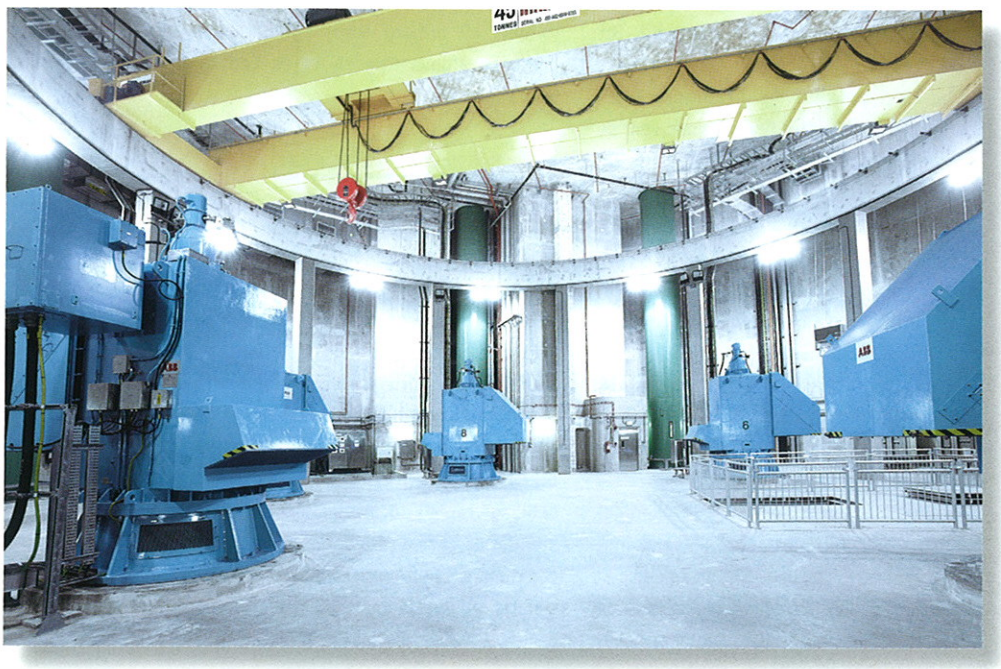
Investeren in een motor met een hoog rendement loont

Pompaandrijvingen krijgen veel aandacht omdat energiekosten een belangrijk deel uitmaken van de TCO. Om deze energiekosten te minimaliseren, is het belangrijk aandacht te besteden aan zowel de motor en de regeling als de totale installatie.

Ing. Marjolein de Wit-Blok

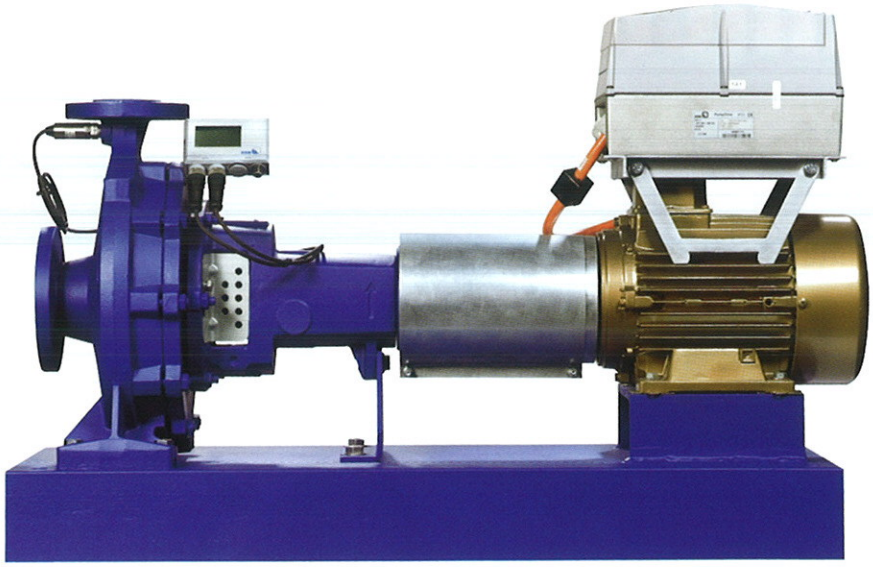
Geen pomp draait zonder de benodigde aandrijving; in de meeste gevallen bestaat deze uit een elektromotor, een koppeling, eventueel een overbrenging en meestal een regeling. Wanneer ontwerpers of eindgebruikers dan ook meer aandacht willen besteden aan een lager energieverbruik, is het aan te bevelen om de totale opstelling te bekijken en niet (één van) de losse componenten. Daarbij is een goed uitgangspunt om continu te zoeken naar mogelijke optimalisatiepunten. Een eenvoudige illustratie hiervan zijn bijvoorbeeld de smoorregelingen die nog steeds worden toegepast en het vermogen omzetten in (verlies)warmte, terwijl het ook mogelijk is om met een lager vermogen te draaien door gebruik te maken van een goede regelaar. Ook de eventuele overbrenging verdient aandacht vanwege de soms grote verschillen in rendementsklassen. Het minste verlies is te behalen door geen overbrenging te gebruiken (directe aandrijving), wat in veel gevallen al haalbaar is bij pompen met een draaisnelheid hoger dan 100 min^{-1}. Wat het complete systeem betreft, is het verstandig om na te gaan of er gedurende het ontwerpproces niet in (te) veel stadia veiligheidsfactoren worden gebruikt. Vaak wordt er vanaf het leidingwerk tot aan de frequentieomvormer reserve op reserve gestapeld, waardoor de aandrijving relatief groot is ten opzichte van de uiteindelijke taak die hij moet volbrengen. Vooral bij aandrijvingen met kortsluitankermotoren daalt het rendement met lage deellasten, wat niet alleen onnodig veel energie kost maar ook de investeringskosten onnodig verhoogt.

Diverse 3,5 MW high-efficiëntie motoren die worden geregeld met watergekoelde middenspanningsfrequentieomvormers. De motoren drijven grote pompen aan waarmee het afvalwater uit Singapore wordt verzameld, behandeld en gezuiverd teruggegeven aan de natuur. (Foto: ABB)



KEUZE AANDRIJFSYSTEEM

Bij de keuze van de meest optimale aandrijving voor een specifieke pomp is het belangrijk om eerst een aantal gegevens op een rijtje te zetten. Is er bijvoorbeeld behoefte aan een druk- of debietregeling? Hoeveel uren gaat de pomp draaien en is het wenselijk om een frequentieregelaar toe te passen? Marcel Zevenbergen, werkzaam als Sales Engineer Projects bij ABB, heeft onder voorwaarden een voorkeur voor frequentieomvormers. “Overweeg bij een noemenswaardig aantal draaiuren van een centrifugaalpomp altijd een frequentieomvormer. Slechts een kleine reductie in toerental (debiet) leidt namelijk al tot een grote besparing in het benodigd ver-



SuPremE motors (IE4) van KSB zijn te combineren met verschillende typen pompen. (Foto: KSB)

mogen vanwege de derde machtsverhouding tussen het toerental en het benodigde pompvermogen."

MOTORKEUZE

Kijken we naar de elektromotoren, dan wordt de energiezuinigheid van deze componenten sinds een aantal jaren uitgedrukt door de rendementsklasse aanduiding IE. Hoe hoger het getal dat hierachter staat, hoe energiezuiniger de betreffende motor is. In het bijgaande kader staat weergegeven voor welke motoren de richtlijn geldt waarin deze rendementsklasse wordt beschreven, en op welke data de betreffende motoren aan de richtlijn moeten voldoen. "Wanneer een gebruiker op het punt staat een nieuwe pomp met nieuwe motor aan te schaffen die veel draaiuren gaat maken, dan loont het altijd om te investeren in een motor met een hoog rendement," zegt Zevenbergen. "Vaak zijn de energiekosten van een elektromotor 50 tot 100 keer hoger dan de aanschafprijs. Het verschil in aanschafprijs tussen een IE2- en IE3- of zelfs IE4-motor is dan relatief snel terugverdiend. De eindgebruiker kan hier eenvoudig op aansturen door de gewenste rendementsklasse in bestekken op te nemen." Officieel is klasse IE4 nog niet vastgelegd, maar toch worden er door verschillende fabrikanten al motoren met dit 'label' aangeboden. Dit heeft te maken met het feit dat in de vernieuwde uitvoering van de IEC60034-30 de grenswaardes al zijn vastgelegd; de verwachting is dat deze een op een in de definitieve norm zullen worden opgenomen.

BESTURING

Minimaal zo belangrijk is het om de volle aandacht te geven aan de bijbehorende besturing en daarbij gebruik te maken van de kennis die bij de verschillende leveranciers beschikbaar is, zegt Bert den Hollander, groepsleider engineering afdeling bij KSB. "Veel winst valt te behalen met het correct inregelen van de installatie en dit ook op een later stadium nog eens te controleren. Ontwerpen komen namelijk vaak niet overeen met de praktijk. In het ontwerp zijn bijvoorbeeld vaak reserves opgenomen die in de regeling moeten worden opgevangen. Wanneer dit niet goed gebeurt, ligt de systeemefficiëntie in de praktijk lager dan nodig en verwacht." Ook Flygt geeft aan dat het bij conventionele besturingen vaak voorkomt dat belangrijke parameters niet goed zijn afgestemd op de werking

WETEN WE HET NOG?

De Europese Richtlijn 2009/125/EG, gebaseerd op de IEC/EN 60034-30, beschrijft het rendement van elektromotoren met behulp van de klassen IE1 (standaard), IE2 (hoog) en IE3 (Premium). Hierbij gaat het om het minimale vereiste rendement van SKA-motoren (standaard kortsluitanker) met twee, vier of zes polen en een vermogen van 0,75 – 375 kW met:

- een spanning < 1000 V,
- duurbedrijf (S1 – 100%),
- een omgevingstemperatuur van -15 – +40 °C,
- opstellingshoogten < 1000 m.

BIJBEHORENDE DATA

- 16 juni 2011: alle motoren tussen 0,75 en 375 kW moeten minimaal voldoen aan IE2.
- 1 januari 2015: motoren tussen 7,5 en 375 kW moeten minimaal voldoen aan IE3. Indien een frequentieomzetter is toegepast, is IE2 voldoende.
- 1 januari 2017 moeten motoren tussen 0,75 en 375 kW minimaal een rendementsniveau IE3 hebben, tenzij een frequentieomzetter is toegepast.

Alle andere motoren, zoals DC-motoren, ATEX-motoren, lineaire motoren, remmotoren en servomotoren, vallen niet onder de richtlijn. Dit geldt ook voor motoren buiten de genoemde grenzen.

Investeren in een motor met een hoog rendement loont

van bijvoorbeeld een afvalwaterpompstation. Dit komt onder andere omdat bepaalde parameters moeilijk zijn in te stellen waardoor vooral pompen met variabele snelheden in de problemen komen. Dit kan gepaard gaan met hoge onderhoudskosten. Om die reden ontwikkelde het bedrijf de Flygt SmartRun besturing, waarin alle parameters zijn voorgeprogrammeerd. Deze besturingen zijn specifiek bedoeld voor afvalwaterpompstations en berekenen automatisch waar het optimale werkpunt ligt. Dit gebeurt bij iedere pompslag die standaard op het hoogste toerental (50 Hz) begint en zich na enkele seconden stabiliseert. Inmiddels heeft Flygt wereldwijd SmartRuns in praktijksituaties geïnstalleerd. Hier zijn besparingen tot 30% gerealiseerd; en dat uitsluitend met het optimaliseren van de pompbesturing.

FREQUENTIEREGELAAR

Frequentieomvormers die specifiek zijn ontwikkeld voor centrifugaalpompen, hebben vanuit de fabriek de meest optimale instellingen voor een pomptoepassing. Bij een frequentieomvormer voor universele toepassing moeten vaak extra parameters worden ingesteld om het energieverbruik en de geluidsproductie van de aandrijving te minimaliseren. Zevenbergen vult aan: "Let ook op dat de frequentieomvormer een gebruikersvriendelijke HMI heeft en desgewenst voorzien is van meertalige instructies en handleidingen, waaronder de Nederlandse taal. Bovendien kan er wat ons betreft veel meer gebruik worden gemaakt van de standaard ingebouwde (pomp-)functionaliteit van frequentieomvormers. Denk daarbij aan PI-regelaars, maar ook aan de mogelijkheid om conventionele signalen via de besturingsaansluitingen van de frequentieomvormer aan te bieden op het besturingssysteem. Dit kan bijvoorbeeld via een veldbussysteem of ethernet; we noemen dat ook wel pass-through I/O. Ook specifieke pompfuncties, zoals multipompregelingen of sleep- en boostregelingen, blijken in de praktijk erg nuttig te zijn. Het betekent wel dat de eindgebruiker beter een meerjarige relatie kan aangaan met een beperkt aantal leveranciers om te voorkomen dat er te veel varianten in een bedrijf terechtkomen. Dit leidt namelijk onder meer tot opleidingsproblemen en verwarring onder de medewerkers."

Frequentieomvormers zijn ook uitstekend te gebruiken als diagnosetools voor pompen en pompsystemen. Het uitlezen van het koppel en het toerental en die gegevens combineren met gemeten druk- en debietwaarden levert indicatoren op met betrekking tot vervuiling of slijtage van het systeem en dus voor het benodigde onderhoud. Zeker gezien het feit dat er tegenwoordig mogelijkheden zijn om de regelaars op afstand uit te lezen, biedt mogelijkheden voor het (kosten)efficiënt uitvoeren van onderhoud. Dit wordt in veel toepassingen steeds belangrijker.

SOFTWARE

Diverse fabrikanten hebben ook software ontwikkeld waarmee (haalbaarheids)berekeningen zijn uit te voeren. Op de site van KSB is bijvoorbeeld een app beschikbaar waarmee eenvoudige haalbaarheidsberekeningen zijn te maken. Belangrijk hierbij is om uit te gaan van een correct belastingprofiel: hoe lang draait de pomp in de verschillende delen van het werkgebied. De resultaten zullen zwaar van de praktijk afwijken wanneer wordt gerekend met nominale waarden. ABB biedt onder andere Pompsave, een programma om de aandrijving met pompen te optimaliseren; de basis is hierbij de regeling (frequentieomvormer).

De VLT Drive Motor FCM 106 is een compleet pakket van motor met frequentieregelaar die zowel asynchrone als permanent magneet motoren kan aansturen. (Foto: Danfoss)

