

Hoog rendement of energiebesparing

Hoog rendement gaat hand in hand met energiebesparing, wordt vaak gedacht. Bij pompaandrijvingen is het echter niet zo vanzelfsprekend dat een hoogrendement motor en een hoogrendement pomp samen energie besparen.

Arie Mol

Pomptwerpers zijn er in geslaagd met moderne rekenmethodieken en een grote dosis ervaring pompen te ontwerpen met een optimale stroming en een hoog rendement. Wanneer bij een bepaalde flow de druk- en stromingsverliezen aan zowel de zuigzijde als aan de perszijde en bovendien de stromingsverliezen in de waaier minimaal worden gemaakt, kan een hoog rendement worden gerealiseerd. Voorwaarde is wel dat de pomp ook daadwerkelijk in het beoogde werkpunt wordt gebruikt. Het voordeel van een hoog piekrendement heeft als nadeel dat het rendement bij deellast sterk afneemt. In de praktijk blijkt dat bij veel pompinstallaties de manometrische druk

en de stromingsweerstand van het systeem achteraf onjuist zijn ingeschat. Het werkpunt blijkt bij veel bedrijfssituaties helemaal niet bij het maximum rendementpunt te liggen. Of misschien was het werkpunt aanvankelijk wel optimaal maar is na enige tijd de stromingsweerstand gewijzigd. Deze misaanpassing is een veel voorkomende oorzaak van tegenvallende energiebesparing. Een fraai piekrendement is goed maar inleveren op piekrendement ten faveure van hoger deellastrendement is vaak beter. Een pomptwerper kan een verbeterd deellastrendement wel realiseren maar de hoog(piek) rendementtype van vandaag biedt geen ruimte voor uitbuiten van de

voordelen van een hoog gemiddeld rendement.

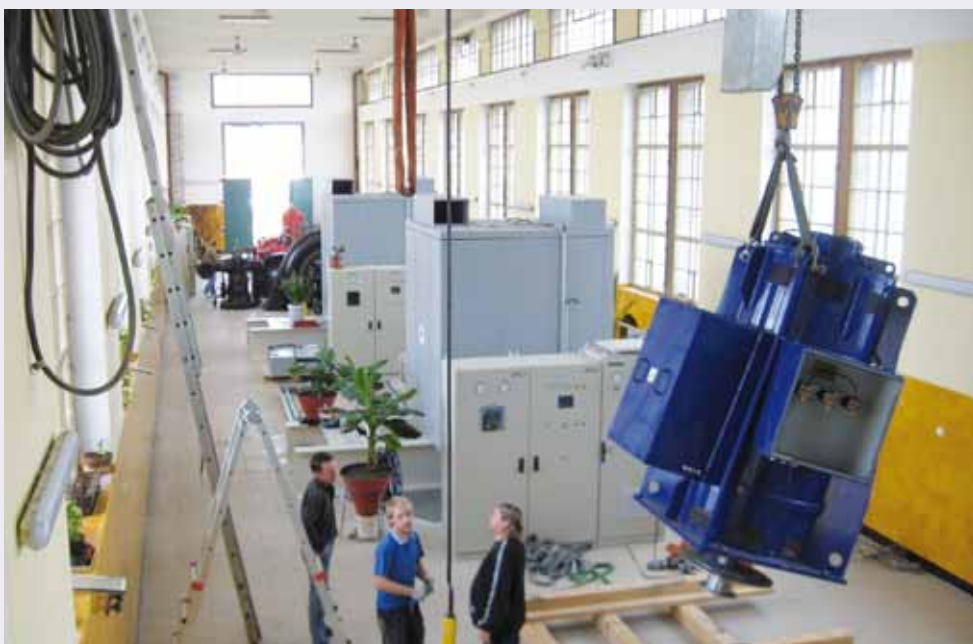
VERLIEZEN

Frequentieregeling biedt grote voordelen ten opzichte van een vast toerental in combinatie met de aloude smoorklep, maar ook hier zit een adder onder het gras. Het rendement van de motor kan hoog zijn en het rendement van de frequentieregelaar ook, maar het rendement van de combinatie van de twee kan sterk tegenvallen. Dit komt doordat het felle hoogfrequent schakelregime van de inverter extra ijzer- en koper verliezen in de motor dumpst. Deze tegenvaller omzeilen, is niet eenvoudig omdat de aloude 'wet van behoud van ellende' dicteert dat er een compromis gevonden moet worden tussen parameters als extra verliezen, harmonische vervorming, thermische en di-elektrische belasting statorwikkeling isolatiemateriaal, magnetisch geluid, kans op lagerschade door elektrische stroomdoorgang enzovoorts.

MISAANPASSING

Bij frequentiereguleerde pompen wordt doorgaans geregeld op gewenste flow of druk met het toerental als variabele. Het werkpunt kan sterk variëren van linksboven tot rechtsonder op de druk-volumekarakteristiek en ligt maar al te vaak niet bij het maximale rendementpunt. Een manier om misaanpassing het hoofd te bieden, is parallelbedrijf van pompen. Twee keer de halve flow per pomp bij

Vervangen van een oude goed lopende motor hoeft niet rendabel te zijn





Energiebesparing en redundantie door parallelbedrijf

een laag toerental kan zuiniger zijn dan één keer de hele flow bij een pomp met hoog toerental. Nu kan niet alleen op flow of druk geregeld worden maar ook op minimaal opgenomen vermogen. Bijkomende voordelen zijn redundantie en minder kans op cavitatie en turbulente stromingen. Parallelbedrijf vraagt om hogere investering maar heeft ook de belofte van lagere energiekosten en hogere beschikbaarheid door ingebouwde redundantie. De total cost of ownership is uiteindelijk waar het om gaat. Veel pompinstallaties in de Hollandse waterwereld worden niet voor enkele jaren geïmplementeerd maar voor enkele decennia. Energiekosten beheersen is dan essentieel.

MARKETINGTRUC

Menig artikel over hoogrendement motoren begint met de vaststelling dat 60% van het industriële elektriciteitsverbruik door elektromotoren wordt opgenomen. Dat suggereert een niet onaardig besparingspotentieel. Wat er niet bij staat, is dat pakweg 95% daarvan, dus 57%, wordt doorgegeven naar het werktuig. De elektromotor is in de gehele keten de component met verreweg de minste energieverliezen. Zolang pomp rendement ver achterblijft, is motorrendement van beperkte invloed op de potentiële energiebesparing.

MANIPULEREN

De enige manier om bij gegeven motormassa de verliezen in een

elektromotor significant te reduceren, is luchtspleetvergroting. Dit betekent weliswaar meer koperverlies in de wikkeling, maar de reductie van de extra verliezen die nabij de luchtspleet ontstaan, is aanzienlijk groter. Zo kan 5% verlies teruggebracht worden naar 4% en het rendement stijgen van 95% naar 96%. Vóór de hoogrendementtype ontwierpen fabrikanten motoren met een kleine luchtspleet. Dit kwam niet terug in rendementsverlaging omdat fabrikanten volgens de IEC-norm voor de extra verliespost 0,5% mochten rekenen. Dat mag niet meer. In werkelijkheid was dit percentage veel hoger (tot 2%), en het motorrendement veel lager. Wanneer iedereen overschakelt op hoogrendement motoren dan betekent dit een hogere belasting van het elektriciteitsnet. Deze motoren met hun hogere motorstroom en lagere $\cos \phi$ dumpen meer verliezen in het distributienet; dit zal ook gedekt moeten worden. Het toenemende blindvermogen in het net zal onvermijdelijk doorberekend gaan worden in de kWh prijs. Hierover heerst een oorverdovende stilte. Hogere motorefficiëntie kan zo leiden tot juist meer energieverbruik.

SYSTEEM

De vervanging van oude goed functionerende motoren door hoogrendement versies is niet altijd gunstig. De vraag moet worden

gesteld waar in het gehele systeem de meeste energieverliezen zitten. Energiekosten beheersen vraagt om een 'systeem'-benadering, een 'component'-benadering leidt vaak tot een teleurstellend resultaat. Een systeembenadering vergt afstemming tussen veel disciplines in de gehele keten en afzien van suboptimalisatie. Aan het begin van de keten mag de inkoper geen roet in het eten gooien door alleen naar de investering te kijken. Aan het eind van de keten moeten bij de eindgebruiker de tegendruk en stromingsweerstand zo goed mogelijk bekend zijn. Daartussen dienen de componenten zo op elkaar te worden afgestemd dat in het gehele werkgebied een hoog gemiddeld rendement wordt nastreeft. Een systeembenadering geeft doorgaans ook een betere beheersing van de onderhoudskosten over de gehele levenscyclus. De waarde van een belangrijke graadmeter of key performance indicator is sterk afhankelijk van de gekozen technische en commerciële uitgangspunten in de ontwerpfase. De neiging om op elk component-niveau een veiligheidsfactor in te bouwen, heeft ook een funeste invloed op energieverbruikbeheersing van het gehele systeem.