

Kenplaatgeheimen van motor en pomp

De kenplaatgegevens van motor en pomp zijn een summere weergave van de specificaties. Toch valt er veel uit af te leiden. Bijvoorbeeld omtrent actuele asvermogen en werkpunt van de pomp.

Een centrifugaalpomp werkt bij een gegeven toerental eigenlijk maar in één druk-debiet werkpunt optimaal: bij het Best Efficiency Point (BEP). Op de kenplaat van de pomp staat dit vermeld als de druk p [mWk], het debiet Q [m³/uur] en het toerental N [r/min.]. In het BEP stroomt de vloeistof ongehinderd vanuit de zuigleiding de

pompwaaier in en wervelt vervolgens ongehinderd de waaier uit en het slakkenhuis in alwaar dynamische druk efficiënt wordt omgezet in extra statische druk. Hier is het pomp rendement dan maximaal. En drukpulsatie, geluid, vibratie en radiale krachtwerking op de pomplagering is dan minimaal. **Afbeelding 1** toont

de druk, debietkarakteristieken met daarin de gesloten lijnen van gelijk rendement. In het BEP is het rendement het hoogst.

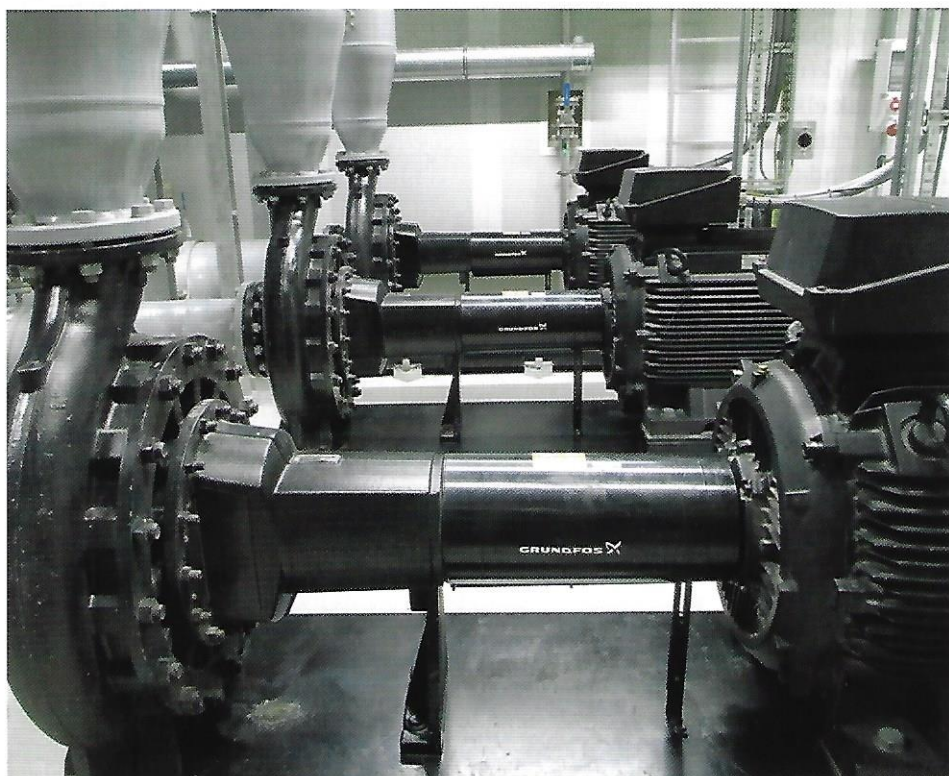
Bij lagere toerentallen neemt het rendement af omdat het hydraulische vermogen sterker afneemt dan de wrijvingsverliezen van de pompwaaier. Bij hogere toerentallen neemt het rendement ook weer af door wrijvingsverliezen in het slakkenhuis.

De BEP parabool

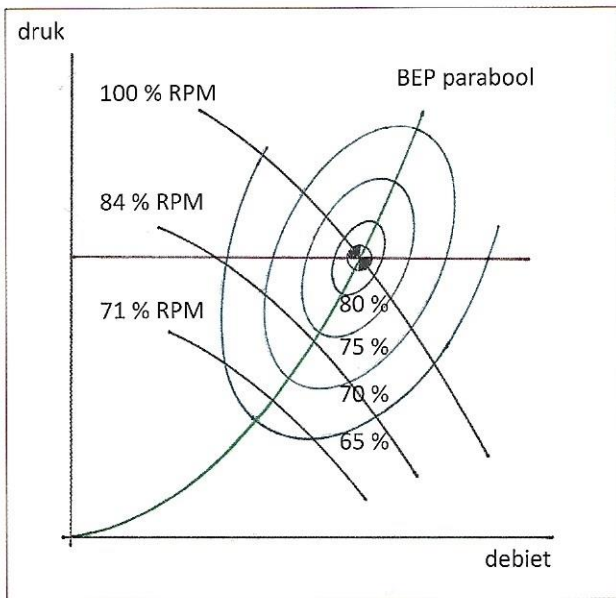
Nadere beschouwing van afbeelding 1 onthult een rekenkundig trucje: in het algemeen geldt voor een centrifugaalpomp dat bij elk toerental het bijbehorende BEP met een goede benadering op een parabool ligt. Dit noemen we de zogenaamde 'BEP parabool' en is zichtbaar in groen in afbeelding 1. Bij een van de kenplaat afwijkend toerental kan het nieuwe BEP worden berekend. De druk wijzigt zich kwadratisch met het toerental, het debiet lineair. Als alleen het drukverschil over de pomp uit een meting bekend is, dan volgt daar meteen uit of het werkpunt wel of niet in de buurt van het BEP ligt. Hetzelfde geldt als alleen het debiet bekend is. Om te weten of de pomp op een gunstig werkpunt draait, hoeven dus niet zowel drukverschil als debiet bekend te zijn.

Frequentie-omzetter energiezuinig?

Afbeelding 1 onthult ook een voorwaarde voor hoog rendement bij een frequentie-omzetter (FO) als het toerental van de pomp over een breed bereik varieert. Stel de systeemtegendruk is niet een stationaire



Energiezuinig parallelbedrijf.

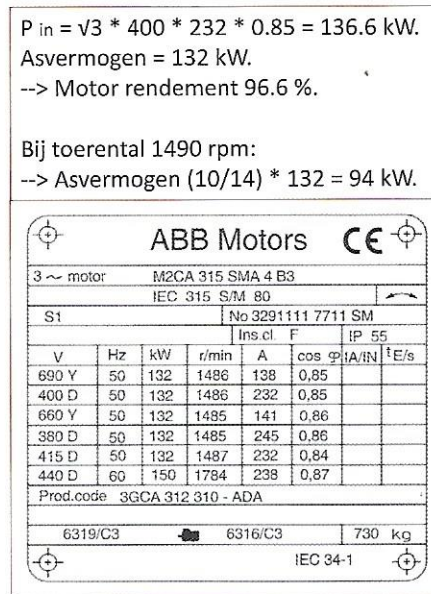


Afbeelding 1: Pompkarakteristieken.

manometrische opvoerhoogte maar bestaat alleen uit leidingweerstand of een gesloten kringloop. Dan ontstaat een kwadratische weerstandlijn. Het pompvermogen is hoog voor alle toerentallen als de weerstandlijn van de leiding ongeveer gelijk is aan de BEP parabool ('groen').

plaats van een grote pomp met FO. Het werkpunt ligt dan altijd dichtbij het BEP en het energieverbruik is minimaal. De bedrijfszekerheid neemt aanzienlijk toe en het scheelt weer een hoop elektronisch afval.

De praktijksituatie is meestal een combinatie van statische tegendruk,



Afbeelding 2: Een e-motorkenplaat.

voor rendement. Om de temperatuurstijging van het statorwikkelingsisolatiemateriaal binnen de perken te houden, is het van belang de energieverliezen in de motor zo laag mogelijk te houden. De moderne 'hoogrendement' motor is niets nieuws onder de zon.

Met een stroboscoop of meting van de onbalanstrillingsfrequentie kan eenvoudig het asvermogen worden bepaald. Bij een kortsluitanker-motor neemt het asvermogen namelijk lineair toe met de slip. Wordt bijvoorbeeld een toerental gemeten van 1490 r/min. (slip 10 r/min.) en is het kenplaattoerental 1486 r/min. (vullast slip 14 r/min.) dan bedraagt het asvermogen bij benadering $(10/14) * \text{kenplaatvermogen}$ (afb. 2). Voor FO-bedrijf geldt dezelfde 'slip-per-kW'-regel indien de Volt/Hertz-verhouding gelijk blijft. ●

Over de auteur

Arie Mol is zelfstandig adviseur, gespecialiseerd in trillinganalyse en elektromechanische aandrijftechniek. In de rubriek 'Mol maint't' worden onderhoud-gerelateerde en aanverwante eigenaardigheden bij pompaandrijvingen belicht. Hij schrijft al sinds 2007 voor PompNL. Alle artikelen zijn na te lezen op website: www.ariemol.nl.

'De BEP parabool: een handige rekentruc!'

In het omgekeerde geval, bij een constante opvoerhoogte ('rood' in afb. 1) en geen leidingweerstand ontstaat er bij toerentalvariatie meteen een ongewenste situatie. Het werkpunt verwijderd zich dan snel van de BEP parabool. Dit kan het geval zijn wanneer een pomp aan de perszijde een 'harde', constante netwerkdruk 'ziet'. Het rendement verslechtert snel en het energieverbruik neemt toe. Drukpulsaties (over-)belasten het mechanical seal en verhogen het trillingsniveau wanneer een resonantiefrequentie wordt aangestoten. In dit geval is een FO ongeschikt. Het is dan beter voor parallel-redundant aan-uit bedrijf te kiezen. Bijvoorbeeld drie kleinere pompen parallel met kleinere motoren direct op het net in

die ook nog kan variëren zoals in een rioolgemaal, en kwadratische leidingweerstand. Er dient per geval te worden gezien of een FO inderdaad de vaak als vanzelfsprekend geclaimde energiebesparing gaat opleveren. Bij ventilator toepassingen is een energiebesparing met FO makkelijker realiseerbaar. Dan geldt immers alleen de kwadratische weerstandlijn.

De e-motorkenplaat

Bij oudere motoren wordt het rendement niet vermeld op de kenplaat maar kan die gemakkelijk berekend worden, zie afbeelding 2. Het rendement blijkt lang zo beroerd niet als vaak verondersteld. Ontwerpers van e-motoren hebben altijd al oog

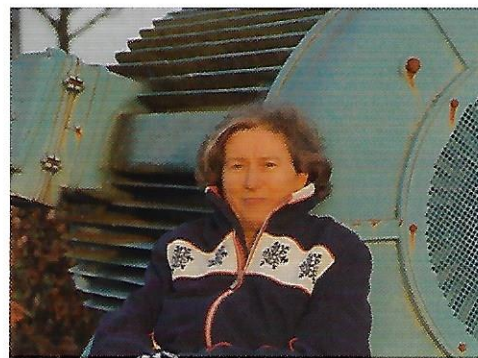
Op de cover



Aan elke pomp hangt een aandrijving dus vormen ze een onafscheidelijk duo. Vandaar dat we ieder jaar ons laatste nummer inzoomen op dat belangrijke onderdeel. De foto op de voorpagina komt uit een artikel dat Arie Mol vorig jaar juni schreef voor PompNL. In zijn bijdragen behandelt hij vaak problemen die optreden als het duo niet goed functioneert. Zoals ook in dit nummer op pagina 18. Daar verhaalt hij over kenplaatgeheimen van motor en pomp. Als tip noemt hij de BEP-parabool: een handige rekentruc! Het artikel waar de foto uitkomt heette: SPEC + FAT + SAT = VIB OR OK? En kunt u vinden op zijn site www.ariemol.nl.

Drives

December is zo'n reflectiemaand. Wat ging het afgelopen jaar goed en wat kan nog beter? Voor privé geldt dan nog meer: wat drijft mij? Wat wil ik per se nog wel en wat niet. De driver gezondheid stijgt in deze tijd met stip. Bij PompNL nemen we het deze maand meestal letterlijk en besteden we aandacht aan aandrijvingen. Zo keken we mee bij Peter Bakkum van Interflon. Hij vertelt in dit nummer vol overtuiging: "De juiste materialen en smeermiddelen kunnen op de lange termijn energieverliezen door wrijving met ongeveer 25 procent reduceren. Dit heeft impact op zowel kosten, output als klimaat." Arie Mol neemt u ook weer mee in de geheimen van de combinatie motor en pomp. Dit keer aan de hand van de kenplaat. De kenplaatgegevens van motor en pomp mogen dan een summiere weergave zijn van de specificaties, er valt veel uit af te leiden. Bijvoorbeeld informatie over actueel asvermogen en werkpunt van de pomp. Daarnaast publiceren we een verhaal over cyber security. Want mocht dat nog niet een van uw drivers zijn, dan moet u dat misschien snel veranderen. Daar kwamen VDL, MediaMarkt en nog anderen door schade en schande achter. En anders wordt misschien wel water- en warmtehergebruik uw driver in 2022. De stappen die was- en reinigingsmiddelenfabrikant Christeyns hierin zette, kunnen ook u op ideeën brengen. Ook membranen vormen een gamechanger op het gebied van waterhergebruik. Voor Water Alliance zelfs een driver. Of misschien dat u kunt aanhaken bij zoiets als Repair Teens. Om het enorme tekort aan technici op te lossen, moeten we de jongeren warm maken voor onder andere pompen. Bij Vandemoortele, fabrikant van margarines, frituuroliën, frituurvetten en diepvriesbakkerijproducten nemen ze al hun verantwoordelijkheid. Wij startten vorige maand ook een rubriek vacatures op onze site (www.pompl.nl). Doe er uw voordeel mee. En dat brengt mij op de driver van PompNL in 2022. We gaan nog meer ons best doen hét enige kennisplatform in processen en onderhoud van pompsystemen te zijn. Dus uw driver voor 2022: Blijf ons volgen!



Christien Nuboer
Hoofdredacteur PompNL

Colofon

PompNL is speciaal ontwikkeld voor die functionarissen en adviseurs die zich bezighouden met de aanschaf en het inzetten van pompen en aansluitende producten, waaronder afsluiters en seals.

Hoofdredactie
Christien Nuboer
Tel. 0650238311
pomplnl@eisma.nl
www.pomplnl.nl

Aan dit nummer werkten mee
Liedy Bisselink, Fred Franssen,
Yves De Groot, Arie Mol, George
van de Rijt, Matthias Vanheerentals,
Marjolijn de Wit-Blok

PompNL heeft een samenwerkings-
verband met Holland Pomp Groep

Uitgave
Eisma Industriemedia bv, Doetinchem
ISSN:1573-2525

Directie
Egbert van Hes, algemeen directeur

Uitgever
Jeroen van der Molen

Advertentie-exploitatie
Corine Hamer +31 (0) 88 294 48 37
C.Hamer@eisma.nl
Lida Meyers +31 (0) 88 294 47 38
L.Meyers@eisma.nl
Vincent Hermans +31 (0) 88 294 47 40
V.Hermans@eisma.nl
Informaticaweg 3, NL-7007 CP
Doetinchem

Traffic en vormgeving
Zeedesign
Tel.: (0517) 531672
pomplnl@zeedesign.nl

Druk Veldhuis Media

Abonneeservice
Eisma Businessmedia B.V.
Daalakkersweg 2 - 72

5641 JA EINDHOVEN
Tel.: +31 88 226 66 48
e-mail: abonnement@eisma.nl

Bankrelatie
Voor Nederland:
Rabobank Leeuwarden-Noordwest
Friesland:
NL98RABO0365911100
Voor België:
Postcheque Brussel: w000-0007463-91

Abonnementeninformatie
Abonnementsovereenkomsten worden uitsluitend aangegaan door Eisma Media Groep B.V, namens wie de uitgever de abonnementen verzorgt. De abonnementsprijs voor Nederland bedraagt voor een jaarabonnement € 110 exclusief 6% BTW. Een digitaal abonnement kost € 59,50. Abonnementen kunnen op elk gewenst moment van het jaar ingaan en worden genoteerd tot wederopzegging. Opzegging dient schriftelijk en minimaal een oktober voor het

einde van de abonnementsperiode te geschieden. Een abonnement kunt u afsluiten op abonneren@eisma.nl.



Niets uit deze uitgave mag worden vervoelvoudigd en/of overgenomen, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever. Uitgever en auteurs aanvaarden dan ook geen enkele aansprakelijkheid voor schade, van welke aard ook, die het gevolg is van handelingen en/of beslissingen die gebaseerd zijn op bedoelde informatie. Gebruikers van dit blad wordt met nadruk aanbevolen deze informatie niet geïsoleerd te gebruiken, maar af te gaan op hun professionele kennis en ervaring en de te gebruiken informatie te controleren. Leveringsvoorwaarden, zie www.eismamediaagroep.nl