

Edur

Centrifugaalpompen

Open waaier centrifugaalpomp

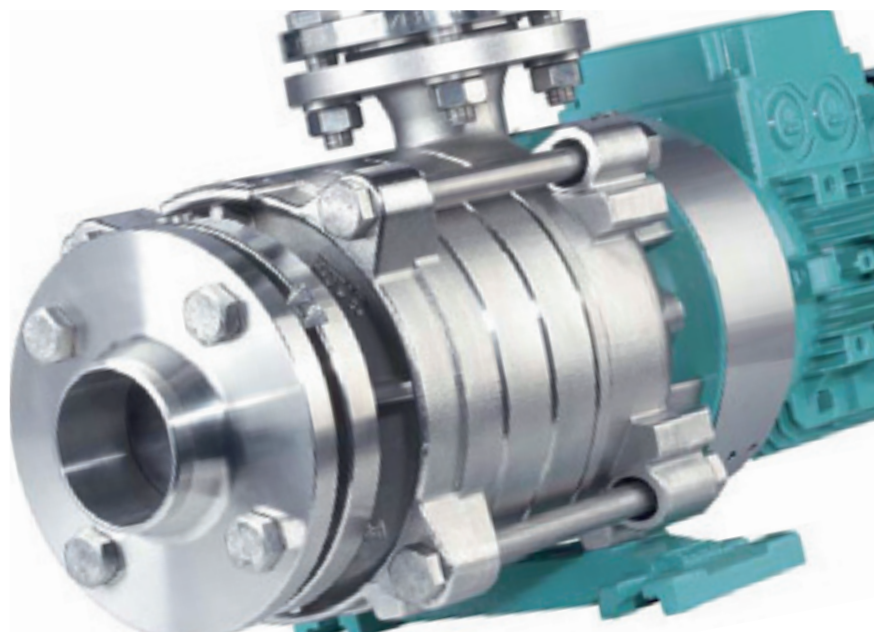


Edur Open-waaier centrifugaalpomp

Het EDUR-programma biedt een breed spectrum van toepassingen voor watervoorziening, industriële techniek, energietechnologie, koeltechniek, procestechnologie, afvalwaterbehandeling en marine toepassingen.

Op basis van de technisch uitstekende eigenschappen combineren de EDUR-pompen de hoogste systeem-betrouwbaarheid met onovertroffen beschikbaarheid:

- Open waaiers zonder axiale langedruk garanderen een lange levensduur, ideaal voor kritieke bedrijfstoestanden
- Leischoepen optimaliseren de pomphydraulica en neutraliseren radiale askrachten
- Lage snelheden van stroming en geoptimaliseerde stroombanen garanderen hoge efficiënties
- Compacte designs vereenvoudigen de montage
- Variabele afdichtingen en materialen maken gebruik onder tal van omstandigheden mogelijk
- Sensoranalyse op afstand maakt monitoring van de pompconditie mogelijk, onafhankelijk van de locatie - wereldwijd



De ervaren technici en projectingenieurs van het EDUR-team zien zichzelf als partner van de klant. Een zeer nauwe samenwerking vormt de basis voor geoptimaliseerde oplossingen, niet alleen de kenmerkende

lage levenscycluskosten. Innovatieve EDUR-pomptechnologie verhoogt de efficiency voor bijvoorbeeld de drukontspanningsflotatie tot maar liefst 80%.

Overzicht programma

Industrie-blokbouw
max. 350 m³/u, 55 m.w.k, 10 bar
NUB NUBF

Inline-blokbouw
max. 220 m³/u, 55 m.w.k, 10 bar
LUB

RVS-blokbouw
max. 240 m³/u, 95 m.w.k, 10 bar
CB BC CBMFL

Norm DIN EN 733
max. 700 m³/u, 100 m.w.k, 10 bar
N

Wervelstroom-blokbouw
max. 380 m³/u, 55 m.w.k, 10 bar
FUB CBF

Meertraps
max. 600 m³/u, 600 m.w.k, 64 bar
LBU/LBM VBU NHP Z

Zelfaanzuigend
max. 300 m³/u, 160 m.w.k, 16 bar
E SUB S

Meerfasen
max. 65 m³/u, 250 m.w.k, 40 bar
PBU EB LBU

Industrie-blokbouw NUB NUBF

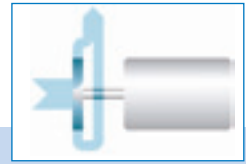


Universele eentraps-circulatiepompen met compact design voor gebruik bij watervoorziening, koel- en koudetechniek, airconditioning, filtering, scheepsbouw, apparatenbouw, energietechniek, plasticverwerking en algemene machinebouw. Breed assortiment designs met verschillende typen- en materiaalvarianten voor schone of licht verontreinigde vloeistoffen. Bewezen pomptype voor een economische, betrouwbare en langdurige werking.

Inline-blokbouw LUB



Universele eentraps-circulatiepomp met inline-design voor gebruik bij watervoorziening, huizenbouw- en bouwtechniek, scheepsbouw, koeltechnologie, machine- en apparatenbouw. Ruimtebesparend alternatief voor standaard blokbouw. Voor schone of licht verontreinigde vloeistoffen.



Voordelen en kenmerken

- Open waaiers zonder axiale langsdruk of uitgebalanceerde gesloten waaiers
- Leischoepen neutraliseren de radiale askrachten
- Lage stroomsnelheden en lage versnellingsverliezen
- Enkel- of dubbelwerkend mechanische afdichtingen of magneetkoppeling
- Capaciteit om gassen te transporteren in de vloeistof
- Gemakkelijk in onderhoud door middel van pull-back-design
- Directe installatie in stabiele pijpleidingen of consolemontage
- Willekeurige montagepositie
- Flenspomp NUBF als variant voor tankinstallatie
- Onderdompelbaar type als speciaal design
- Uitgevoerd in grijs gietijzer, RVS of brons

Kenmerken

Max. capaciteit (m ³ /uur)	350
Max. opvoerhoogte (m.w.k.)	55
Max. druk (bar)	10
Temperatuur	-40 tot 140
Max. viscositeit (mm ² /s)	115



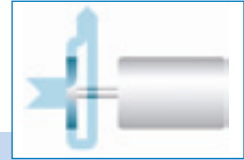
Voordelen en kenmerken

- Open waaiers zonder axiale langsdruk of uitgebalanceerde gesloten waaiers
- Leischoepen neutraliseren de radiale askrachten
- Lage stroomsnelheden en lage versnellingsverliezen
- Enkel- of dubbelwerkende mechanische afdichtingen
- Capaciteit om gassen te transporteren in de vloeistof
- Gemakkelijk in onderhoud door middel van pull-back-design
- Directe installatie in stabiele pijpleidingen of consolemontage
- Willekeurige montagepositie
- Uitgevoerd in grijs gietijzer

Kenmerken

Max. capaciteit (m ³ /uur)	220
Max. opvoerhoogte (m.w.k.)	55
Max. druk (bar)	10
Temperatuur	-40 tot 140
Max. viscositeit (mm ² /s)	115

RVS-blokbouw CB BC CBMFL



Voordelen en kenmerken

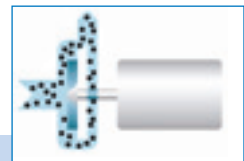
- Gesloten waaiers
- Enkel- of dubbelwerkende mechanische afdichtingen
- Gemakkelijk in onderhoud door middel van pull-back-design
- Flenspomp CBMFL als variant voor tankinstallatie
- Onderdompelbaar type (CTOL) als speciaal design
- Uitgevoerd in RVS

Universele roestvrijstalen circulatiepompen voor gebruik in de voedingsmiddelenindustrie, watervoorziening, koel- en koudetechniek, airconditioning, filtering, scheepsbouw, apparatenbouw, energietechniek en algemene machinebouw. Breed gebruiksgebied voor eenvoudige applicaties en schone of licht verontreinigde vloeistoffen.

Kenmerken

Max. capaciteit (m ³ /uur)	240
Max. opvoerhoogte (m.w.k.)	95
Max. druk (bar)	10
Temperatuur	-25 tot 110
Max. viscositeit (mm ² /s)	115

Wervelstroom-blokbouw FUB CBF



Voordelen en kenmerken

- Impulsoverdracht via teruggetrokken vrijstroomwaaier
- Enkel- of dubbelwerkende mechanische afdichtingen
- Willekeurige montagepositie
- Directe installatie in stabiele pijpleidingen of consolemontage
- Gemakkelijk in onderhoud door middel van pull-back-design
- Speciale uitvoeringen zoals flenspomp of onderdompelbaar type
- Materialen grijs gietijzer, brons of roestvrij staal
- Vloeistoffen met gehalte vaste delen tot 15%
- Vrije doorgang tot maximum diameter 80 mm
- Slijtlaag en andere speciale uitvoeringen op aanvraag

Wervelstroompompen in compact blokbouwontwerp voor het transport van vloeistoffen die zijn verontreinigd door vaste delen of suspensie. Typische vloeistoffen die worden verpompt zijn afvalwater, koelmiddelen verontreinigd met ijzerschilfers, slijpolie en wasvloeistoffen, kalkmelk en ook producten die voorzichtig getransporteerd moeten worden. Belangrijkste toepassing afvalwaterinstallaties, behandelingssystemen, recyclingprocessen, wasserijen, filters, milieu- en bedrijfstechneek. Universeel pompdesign dat ongevoelig is voor cavitatieomstandigheden.

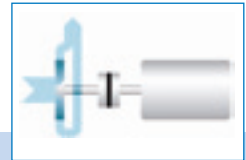
Kenmerken

Max. capaciteit (m ³ /uur)	380
Max. opvoerhoogte (m.w.k.)	55
Max. druk (bar)	10
Temperatuur	-40 tot 140
Max. viscositeit (mm ² /s)	60

Norm DIN EN 733 N



Klassieke eentraps-slakkenhuispomp op stalen fundatieplaat in onderhoudsvriendelijk procesdesign. Voor het transport van schone en licht verontreinigde vloeistoffen. Belangrijkste toepassingen watervoorziening, waterbehandeling, pompstations en energietechniek.



Voordelen en kenmerken

- Fundatiepomp met flexibele koppeling
- Gesloten waaiers
- Stopbuspakking of mechanische afdichting
- Gemakkelijk in onderhoud door middel van pull-back-design
- Materiaal grijs gietijzer
- Speciale uitvoeringen op aanvraag

Kenmerken

Max. capaciteit (m ³ /uur)	700
Max. opvoerhoogte (m.w.k.)	100
Max. druk (bar)	10
Temperatuur	-20 tot 140
Max. viscositeit (mm ² /s)	150

Meertraps LBU/LBM VBU NHP Z



Meertraps horizontale en verticale hogedrukpompen in segmenttype design met vele varianten voor schone en licht verontreinigde vloeistoffen. Belangrijkste toepassingen zijn drukverhoging, irrigatiesystemen, ketelvoeding en condensaatinstallaties, wasserijen, filtertechniek, waterbehandeling en hardingssystemen. Door middel van extra NPSH-trappen worden NPSH-waarden tot 0,5 m bereikt.



Voordelen en kenmerken

- Segmenttype horizontaal of verticaal
- Compact design
- Askoppeling gedwongen centering of flexibel
- Open waaiers zonder axiale langsdruk of uitgebalanceerde gesloten rotoren
- Geoptimaliseerde inlaatstroom bij rotoren voor hoge efficiënties
- Diffusorschoppen neutraliseren de radiale askrachten
- Lage stroomsnelheden
- Enkel- of dubbelwerkende mechanische afdichtingen, aspakking of magnetische koppeling
- Optionele positie van flenzen
- Capaciteit om gassen te transporteren in de vloeistof
- Materialen grijs gietijzer, brons of roestvrij staal
- Modulair constructiesysteem met vele varianten

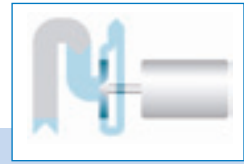
Kenmerken

Max. capaciteit (m ³ /uur)	600
Max. opvoerhoogte (m.w.k.)	600
Max. druk (bar)	64
Temperatuur	-60 tot 250
Max. viscositeit (mm ² /s)	115

Zelfaanzuigend E SUB S



Vergeleken met niet-zelfaanzuigende pompen zijn zelfaanzuigende pompen in staat de zuigleiding te ontlichten en daardoor diepgelegen vloeistoffen aan te zuigen. Defecte voetventielen, gassende vloeistoffen of beperkte luchttoevoer aan de zuigzijde worden bedrijfszeker beheerd. Korte ontlichtingstijden en hoge efficiënties zorgen voor een zorgeloze werking en lage levenscycluskosten. Geschikt voor schone en licht verontreinigde vloeistoffen zoals voor watervoorziening, ontwatering, drukverhoging en irrigatie.



Voordelen en kenmerken

- Horizontale centrifugaalpomp segmenttype of blokbouw
- Askoppeling gedwongen centrering of flexibel
- Open waaiers zonder axiale langsdruk of uitgebalanceerde gesloten waaiers
- Diffusorschoepen neutraliseren de radiale askrachten
- Zelfaanzuigend vermogen door middel van vloeistof-/luchtmengselvorming of injectorprincipe
- Enkele mechanische afdichtingen, stopbuspakking of magneetkoppeling
- Capaciteit om gassen te transporteren in de vloeistof
- Materiaal grijs gietijzer

Kenmerken

Max. capaciteit (m ³ /uur)	300
Max. opvoerhoogte (m.w.k.)	160
Max. druk (bar)	16
Temperatuur	-40 tot 90
Max. viscositeit (mm ² /s)	115

LPG pompen NHE



Normaalzuigende centrifugaalpomp in meertraps uitvoering met hydraulisch gebalanceerde waaiers in combinatie met leischoepen, welke zorgdragen voor een grotere opvoerhoogte. Deze pompen kunnen worden voorzien van een enkel- of dubbelwerkend mechanische afdichting of magnetische koppeling. De pompen worden toegepast op trailers in een stationaire opstelling.

Voordelen en kenmerken

- Fundatiepomp met flexibele koppeling
- Enkel- of dubbelwerkende mechanische afdichtingen of magnetische koppeling

Kenmerken

Max. capaciteit (m ³ /uur)	170
Max. opvoerhoogte (bar)	21
Temperatuur	-40 tot 110
Max. viscositeit (mm ² /s)	115

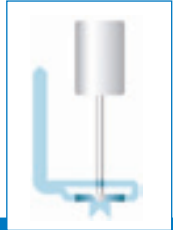
Speciale uitvoeringen



In de engineeringindustrie worden steeds meer geoptimaliseerde oplossingen ontwikkeld die niet langer afgedekt kunnen worden door

Asafdichtingen

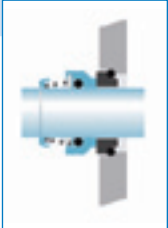
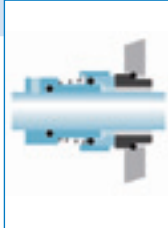

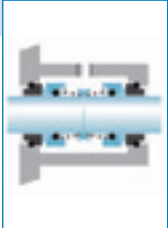

De pompen van EDUR kunnen uitgerust worden met een packing, enkelwerkend mechanical seal of dubbelwerkend mechanical seal.



Kenmerken	
Max. capaciteit (m ³ /uur)	140
Max. opvoerhoogte (m.w.k.)	55
Max. druk (bar)	10
Temperatuur	-40 tot 140
Max. viscositeit (mm ² /s)	60

standaardcomponenten. Speciale aanpassingen zijn dan vereist voor de pompen. Hierbij gaat het om de montage-installatie, de aandrijvingen en de afdichtsystemen, maar ook de bedrijfsomstandigheden of

standaardiseringspogingen. Door middel van een ingenieus en bewezen modulair constructiesysteem is EDUR in staat op flexibele wijze op maat gemaakte constructies te leveren, met snelle levertijden.

Enkelwerkend seal		Dubbelwerkend seal		Magneetkoppeling
illustratie-seal-1	illustratie-seal-2	illustratie-seal-3	illustratie-seal-4	illustratie-seal-5
ongebalanceerd max. 25 bar	gebalanceerd max. 30 bar	tandem-constructie max. 16 bar	back-to-back max. 16 bar	max. 40 bar
120°C	160°C	120°C	120°C	250°C
				

EDUR produceert al pompen sinds 1927, de relatie met Van Wijk & Boerma gaat terug naar 1931. Doordat EDUR is blijven voldoen aan de nieuwste, steeds hoger wordende, eisen van klanten is een sterke positie in de markt ontstaan. Met recht kan gezegd worden dat het hier 'Duitse degelijkheid' betreft.

Edur Meerfasensysteem

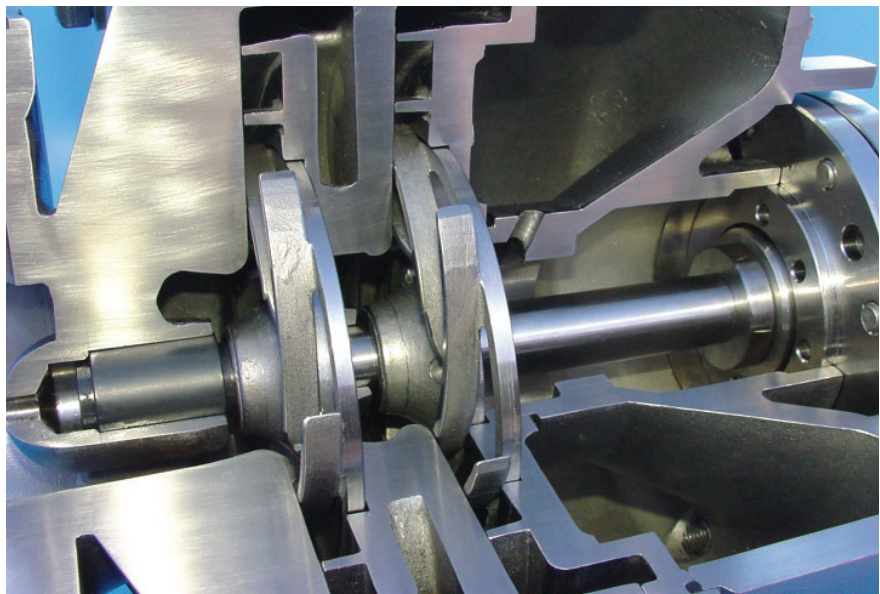
Het meerfasensysteem van Edur is een betrouwbaar systeem voor het transport van vloeistof-gas-mengsels en voor de verrijking van vloeistoffen met gassen. Een dispersie met zeer fijne belletjes wordt bereikt. Daarom is het meerfasensysteem ook geschikt als dynamische mixer. Belangrijkste toepassingen zijn drukontspanningsflotatie, neutralisatie, bioreactoren, drinkwaterbehandeling en algemene procestechnologie.

Introductie

De normale toepassing van een centrifugaalpomp is het transport van schone vloeistoffen. Deze ideale toepassing wordt in de praktijk zelden aangetroffen. In veel gevallen moeten de pompen onopgeloste gassen of dampen verpompen.

De oorzaak hiervan kan enerzijds liggen aan lekken in de zuigleiding of onvoldoende vloeistofniveau boven de zuigaansluiting. Anderzijds kan dit ook voortkomen uit procesomstandigheden. In veel processen komen vaak meerdere media voor die in verschillende fasen getransporteerd dienen te worden. In het algemeen worden – met gas verrijkte – vloeistoffen (vloeistof-gas mengsels of gassende vloeistoffen) op een veilige manier verpompt.

De normaal zuigende pompen slaan bij een dergelijke toepassing af of geven geen stabiel bedrijf. De oorzaak ligt opgesloten in de constructie van de waaier. Met een toenemend gasaandeel zal zich een steeds groter wordende gasbel vormen in het centrum van de waaier. De toegang tot de schoepen blokkeert en de pomp zal afslaan. Hierdoor zijn deze pompen niet geschikt voor bovengenoemde toepassingen. Geautomatiseerde processen verlangen een gecontroleerd en storingsvrij bedrijf.



Milieuprijs

De Duitse gemeente Kiel, vestigingsplaats van pompfabrikant Edur, heeft een milieuprijs uitgereikt aan Edur. In een toelichting verklaart het gemeentebestuur dat de leverancier van diverse typen centrifugaalpompen de prijs ontvangt voor haar bijdrage aan een geringer energieverbruik dankzij de ontwikkeling van het meerfasensysteem.

Het spectaculaire van het meerfasensysteem van Edur is de enorme energiebesparing die het systeem behaalt ten opzichte van tot nu toe gebruikelijke zuiveringssystemen. De energiebesparing kan oplopen tot 70%.

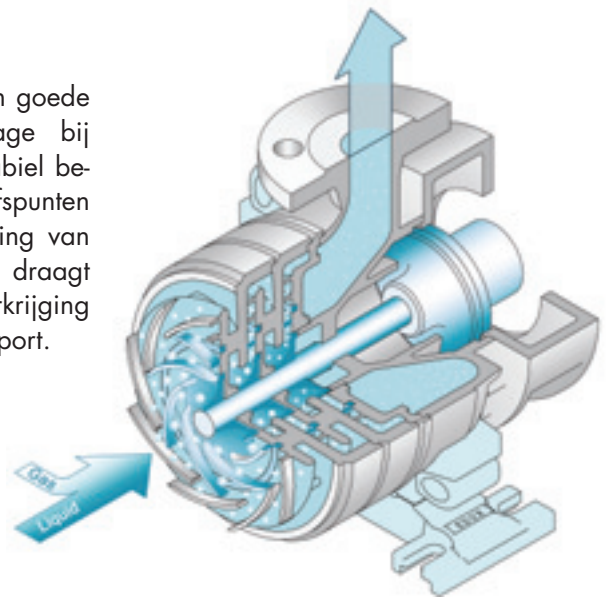
Daarnaast heeft Edur onlangs de proces innovatie award ontvangen op de Achema beurs in Frankfurt in de categorie Pompen en compressoren.



Eisen aan meerfasensysteem

De hydrauliek van het Edur meerfasensysteem is speciaal ontworpen voor transport van vloeistoffen die gas bevatten. Bij een gescheiden toevoer van vloeistof en gas wordt bovendien een goede vermenging van beide fasen bereikt, dat wil zeggen een hoge dispersiegraad.

Verdere kenmerken zijn een goede bestendigheid tegen slijtage bij lichte verontreinigingen, stabiel bedrijf bij verschillende bedrijfspunten en een gelijkmatige verdeling van vloeistof en gas, wat zorg draagt voor micro gasbellen ter verkrijging van een maximaal gastransport.

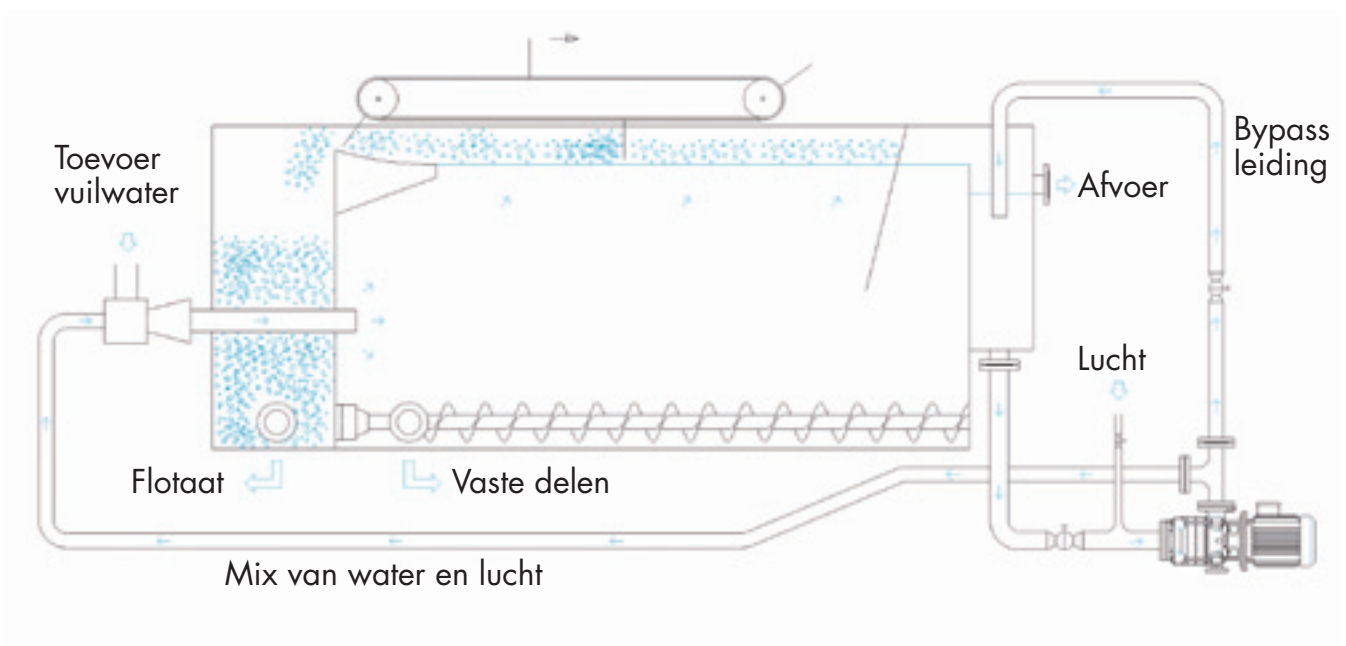


Kenmerken en principe van het Edur meerfasensysteem

De pompkarakteristiek wordt hoofdzakelijk bepaald door het gasaandeel in de vloeistof. De hoogte van het gasaandeel beïnvloedt de capaciteit, opvoerhoogte en het opgenomen vermogen van de pomp. Een stijgend gasaandeel leidt tot een lagere capaciteit en opvoerhoogte,

maar ook tot een lager opgenomen motorvermogen.

Afhankelijk van het pompmodel kan tot 30% lucht meegevoerd worden zonder dat de pomp afslaat. Uit procestechnische overwegingen is het zeer belangrijk dat de pomp een stabiele karakteristiek houdt.



Werkingsprincipe DAF unit

Gasverrijking

Op grond van de diverse eigenschappen van het Edur meerfasensysteem is de toepassing hiervan zeer divers. Het zwaartepunt ligt daarbij op de verrijking van vloeistoffen met gas.

In het verleden werd gasverrijking gerealiseerd door een kostbaar concept van compressoren, drukketels, centrifugaalpompen en een complex besturingssysteem.

Edur meerfasensystemen leiden tot een minimalisering van componenten omdat voor de gasverrijking alleen het Edur systeem noodzakelijk is. De toevoer van lucht vindt plaats in de zuigleiding of direct in de zuigflens. Indien de gasdruk lager is dan de vloeistofdruk waarin dit toegevoerd wordt, dan dient het systeem aan de zuigzijden geknepen te worden door middel van een afsluiter. De gasdruk hoeft niet hoger te zijn dan de atmosferische

druk. De smoorregeling geldt ook voor frequentieregelde pompen, waarbij de druk aan de zuigzijde bijgeregeld dient te worden.

Bij de gasverrijking neemt het systeem de functie van de dynamische menger over, omdat het gasaandeel, afhankelijk van de bedrijfstoestand door de speciale constructie van de waaier in oplossing gaat. Het resultaat is, oplossingspercentage tot 100%.

Toepassingen

■ Drukspanningsflotatie van afvalwater en materiaal terugwinning

afvalwater en ook emulsies worden door toevoeging van aanwezige lucht of gas behandeld.

■ Gasflotatie

het percentage zuurstof of lucht in water wordt verhoogd.

■ Neutralisatie

neutralisatie van alkalische vloeistoffen door middel van kooldioxyde.

■ Ontijzering

behandeling van grondwater door toevoeging van zuurstof om ijzer en mangaan te verwijderen.

■ De-nitrificatie van afvalwater

nitraten worden met behulp van waterstof uit verontreinigd afvalwater verwijderd.



Afhankelijk van de toepassing kunnen gassen met hun eigen specifieke eigenschappen ingezet worden. Voor de juiste selectie is de oplosbaarheid van het gas in de desbetreffende vloeistof van eminent belang. Zo is de oplosbaarheid van bijvoorbeeld lucht in water veel slechter dan van kooldioxyde in water.

Beslissend voor de kwaliteit van het proces en daarmee ook het rendement van de installatie is een homogene vermenging van de vloeistof en gas. De oplossingsgraad welke met het Edur meerfasensysteem kan worden bereikt is 100%. Het uiteindelijke resultaat is excellente dispersie.

Voorbeeld drukspanningsflotatie

De drukspanningsflotatie is een betrouwbaar en algemeen erkende techniek voor het reinigen van water en afvalwater alsmede scheiding van vaste stoffen uit vloeistoffen.

Wanneer water, verzadigd met lucht onder hoge druk, ontspant tot normale druk en daarbij in een vuilwatertank wordt geleid, hechten de microbellen zich aan de zwevende

verontreinigingen en drijven naar het wateroppervlak. Hier kan het vuil met een schraper worden afgevoerd.

Het uiteindelijke resultaat hangt af van 2 factoren

1 De grootte van de microbellen

Om zoveel mogelijk flotaat te vangen, dienen er zoveel mogelijk kleine en gelijkmatig verdeelde microbellen te worden geproduceerd. Afhankelijk van de samenstelling van

het afvalwater, produceren Edur meervasesystemen een dispersie met bellen kleiner dan 30 micron.

2 Hoeveelheid gas

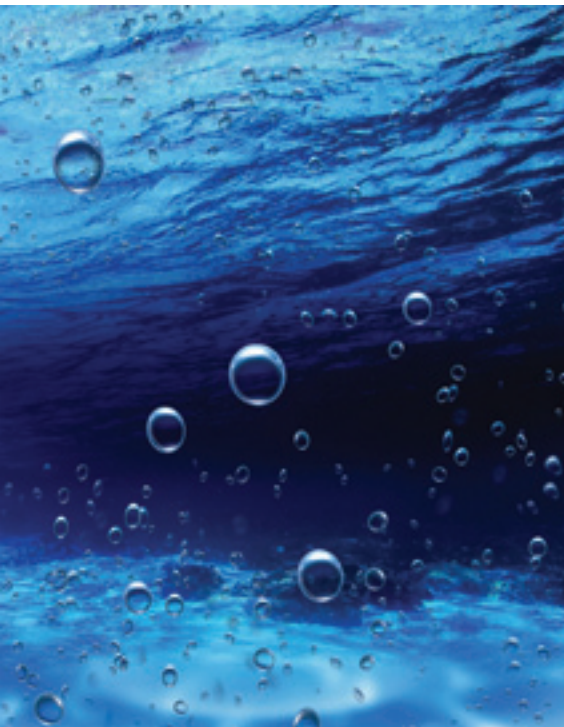
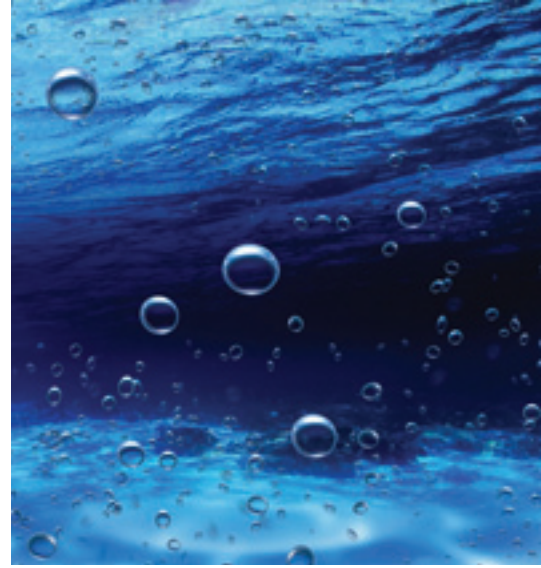
De maximale oplosbaarheid van lucht in water is in principe afhankelijk van de verzadigingsdruk, watertemperatuur en de kwaliteit van het water.

Voor flotatie dient zoveel mogelijk lucht opgelost, en luchtoverschot vermeden te worden. Ook met betrekking tot de gashoeveelheid ondersteunen de Edur meervasesystemen het proces optimaal. De oplossingsgraad van de ingevoerde lucht loopt op tot 100%. De werking van het systeem is ook bij wisselende omstandigheden stabiel, zodat

een exacte regeling en aanpassing aan het flotatieproces mogelijk is.

Het hoofdkenmerk van het Edur meervasesysteem is, dat er gedurende de drukopbouw in het systeem een menging en een uitstekende gasverzadiging plaatsvindt. Door installatie van een leiding van voldoende diameter en lengte, en een drukketel aan de perszijde van het systeem kan de verzadiging nog verbeterd worden. Voor de drukontspanningsflotatie staat dan water met een hoge verzadigingsgraad ter beschikking, waarmee zelfs de

kleinste deeltjes omhoog drijven. Specifieke toepassingen zijn: de behandeling van wateremulsies, vetafscheidingen, fosfaat en zware metalen afscheiding, alsmede nazuivering van biologische zuiveringen. Voor de behandeling van speciaal afval is de toepassing van meertraps flotatie-units bekend. Installatiebouwers geven te kennen dat kostenbesparingen van 30-40% mogelijk zijn, zowel bij nieuwbouw als bij aanpassing van bestaande installaties door toepassing van deze pompen.



Voordelen en kenmerken

- Horizontaal blokbouw
- Open waaiers zonder axiale langsdruk
- Leischoepen neutraliseren de radiale askrachten
- Enkel- of dubbelwerkende mechanische afdichtingen of magneetkoppeling
- Capaciteit om luchtgehalte tot 30% te verwerken
- Optimale menging van gasen en vloeistoffen
- Hoge dispersiegraad
- Opwekking van microbellen resp. oplossing van gasen
- Materialen grijs gietijzer, brons of roestvrij staal

Kenmerken

Max. capaciteit (m ³ /uur)	65
Max. opvoerhoogte (m.w.k.)	250
Max. druk (bar)	40
Temperatuur (°C)	-40 tot 140
Max. viscositeit (mm ² /s)	115

Energie-efficiënt en foutbestendig

Configuratie van centrifugaalpompen onder randvoorwaarden

Aangezien er bij gebruikers steeds minder onderhoudspersoneel beschikbaar is, wordt de betrouwbaarheid van pompen steeds belangrijker. Bovendien moeten in de installatie ook situaties worden beheerst waarvoor het aggregaat oorspronkelijk niet is ontworpen. Vooral bij gebruik in kritische situaties moet in het pompontwerp rekening worden gehouden met enkele principiële gezichtspunten.

Werkingsprincipe

Het principe van een centrifugaalpompe is gebaseerd op de roterende beweging van een waaier ten opzichte van een stilstaand pomphuis. Bij het draaien van de waaier wordt de vloeistof meegenomen en krijgt door de centrifugaalkracht een naar buiten gerichte snelheid. Het uitlaatgedeelte van de pompe vangt de vloeistof op die de waaier verlaat. De vorm van dit gedeelte is zodanig dat de hoge snelheid van de vloeistof gedeeltelijk wordt omgezet in statische druk door middel van geleidelijke expansie.

Bij een bepaald vast toerental is de opvoerhoogte gerelateerd aan de diameter van de waaier. Hoe groter de diameter, hoe groter de opvoerhoogte. Een verandering van het toerental heeft invloed op zowel de opbrengst als de opvoerhoogte. Bij een hoger toerental van de pompe wordt het product meer versneld en de opbrengst verhoogd.

Foutbestendig

Natuurlijk zal de ideale centrifugaalpompe die alle installatiewijzen op een betrouwbare manier afdekt, er nooit komen. Toch brengen de juiste pompontwerpsoftware, op de toepassing toegesneden pompconstructies, toepassing van moderne pompregelingen en de juiste pompselectie deze oplossing dichterbij. Dat betekent echter tegelijkertijd het afscheid van de standaardoplossing en daarmee van de standaardpompe, en de komst van de op de



Edur-pompen in een industriële toepassing. Ook hier zijn beschikbaarheids- en efficiëntieanalyses van belang; deze kunnen helpen het hoge stroomverbruik te verlagen.

specifieke toepassing toegesneden oplossing voor de klant. Alleen een minimalisatie van de kosten tijdens de levenscyclus is onvoldoende. In zoverre is de energie-efficiëntie slechts één, zij het een heel belangrijk, deelaspect.

Doel van de ontwikkeling zijn allereerst foutbestendige pompen die ook robuuste prestaties leveren in grensbereiken en meer dan het zogenaamde beoogde gebruik toe-

laten. Edur heeft zich al in een vroeg stadium toegelegd op energie-efficiënte foutbestendige centrifugaalpompen. Doelen zijn aan de ene kant een toepassingsgerichte pompconstructie en aan de andere kant gunstigere prestaties onder kritische installatievoorwaarden.

Als kritisch kunnen bijvoorbeeld meefasige te transporteren stoffen, bestendigheid tegen over- en deelbelasting, drooglopen en cavitatie worden aangemerkt.

Beoogd gebruik

Een optimaal pompontwerp vereist een nauwkeurige afstemming tussen alle betrokkenen. De pomp is slechts een deel van een pompsysteem dat uit vele afzonderlijke componenten bestaat, inclusief meet- en regeltechniek. Het pompsysteem op zijn beurt is onderdeel van de totale installatie - en alles is van elkaar afhankelijk. Voor de pomp zelf zijn het afstelpunt en de variabelen en eigenschappen van de te transporteren stof van belang - niet alleen om de hydraulica, maar ook om materialen, asafdichtingen, enzovoort te bepalen. Voor de controle-inrichting zijn onder andere



Doorsnede van een pomp uit de LBM-serie.

Ontwerpfouten worden vaak pas zichtbaar bij schadegevallen. Daarbij concentreren pompuitvalen zich veelal rond defecten aan de asafdichting. Andere soorten uitval zijn cavitatieschade, schade aan de aandrijving, blokkering van de rotor als gevolg van gasdeeltjes, corrosie en lagerschade. Vele schadeoorzaken zijn vooraf te vermijden door een correct pompontwerp. De eisen van de exploitant aan een modern pomconcept zijn

Edur

Het programma van Edur bestaat uit ééntraps- en meertraps-centrifugaalpomp. Het inzetgebied is het transport van schone vloeistoffen en vloeistoffen met vaste delen. Voor het verpompen van vloeistoffen met 5 - 30% lucht of gas produceert Edur de meerfasenpomp.

de kwaliteit van de meetgegevens en de reproduceerbaarheid van de installatiegegevens belangrijk.

Aangezien de aanwezige informatie vaak zeer grof en onnauwkeurig is, wordt in de ontwerpketen exploitant - planner - installatiebouwer - pompfabrikant telkens gewerkt met vermeende veiligheidstoelagen. Het resultaat is bekend: het werkelijke afstelpunt en het ontwerp punt lopen ver uiteen. In het beste geval draaien de pompen in een bereik met een laag rendement en daardoor slechts inefficiënt. In het slechtste geval

Vereisten voor slimme centrifugaalpomp

Slechts weinig pompgebruikers onderwerpen hun installaties aan een regelmatige beschikbaarheids- en rendementsanalyse; de meeste laten de daarmee samenhangende mogelijke besparingen lopen. Toch blijkt 23% van het industriële stroomverbruik binnen de Europese Unie op te gaan aan pompen en pompsystemen.

vandaag de dag voor een groot gedeelte technisch realiseerbaar. Dat geldt in het bijzonder voor pompen met vlakke karakteristieken en meerfasenhydraulica. Pas wanneer deze constructiemogelijkheden zijn uitgeput, zouden de verschillende uitbreidingsstappen voor de regelen controle-inrichtingen moeten worden verkend. Of een kostbare pompregeling bij een correct pompontwerp dan nog noodzakelijk en economisch zinvol is, hangt af van



Doel van de ontwikkeling zijn foutbestendige pompen die ook in grensbereiken robuuste prestaties leveren, zoals deze Edur centrifugaalpomp.

treedt zelfs schade op. Onenigheid tussen de betrokkenen over het beoogde gebruik is dan vaak niet te vermijden - en dat terwijl iedereen meent juist te hebben gehandeld. Als complicerende factor komt daar nog bij, dat in vele installaties de afstelpunten kunnen variëren.

het specifieke geval. Uit kosten oogpunt zou in samenhang met de mogelijkheden van controle en vroege herkenning van storingen alsmede de langere beschikbaarheid van foutbestendige pompen ook de reservepompenstrategie moeten worden aangepast. Uiteindelijk geldt ook voor de centrifugaalpomp: wie vanaf het begin inzet op de juiste techniek, vermijdt problemen achteraf en bespaart daarbij zelfs energie.

Kenmerken van de Edur centrifugaalpomp

Viscositeit	Max. 150 mPa.s
Materiaalkeuze	GG, Brons, RVS316, Duplex
Aansluitingsmaten	DN32 tot DN150
Type aansluitingen	Flens (DIN, ANSI), Draad
Capaciteit	Max. 600 m ³ /uur
Opvoerhoogte	Max. 640 mwk

Edur wordt in Nederland al 80 jaar vertegenwoordigd door Van Wijk & Boerma Pompen B.V.

Energie-efficiënt en foutbestendig DIN ISO9906 of DOM2011

Meten met twee maten leidt gegarandeerd tot problemen. En toch is dat wat er gebeurt wanneer een gebruiker zijn gewenste capaciteit voor zijn centrifugaalpomp opgeeft en de leverancier volgens deze specificaties levert. Het probleem is gelegen in de DIN ISO9906 norm die inwendige pompverliezen buiten beschouwing laat. Van Wijk en Boerma biedt met Edur zijn eigen oplossing om deze problemen te omzeilen.

Energiebesparing en efficiëntie zijn in Europa een hot issue. Het speelt al jaren en het krijgt nu, bij de invoering van de energie efficiëntere motoren in 2011, met een vervolgstap in 2015, weer extra aandacht. Maar dragen de energiezuinige motoren met een besparing van zo'n 0,2% ook daadwerkelijk bij in het totaal aan besparingspotentieel? Gedeeltelijk wel, maar Van Wijk en Boerma ziet als pompleverancier forsere besparingsmogelijkheden in de optimalisatie van het bijbehorende leidingwerk en de gekozen appendages. Deze besparingen kunnen oplopen tot wel hoger dan 50%. Wanneer gewerkt wordt met centrifugaalpompen zit er echter een addertje onder het gras die gelegen is in de DIN ISO9906 norm die de inwendige verliezen van de pomp buiten beschouwing laat waardoor afnemer en leverancier onbedoeld met twee maten meten

DIN/ISO norm voor centrifugaalpompen

In de DIN ISO9906 (Abs. 3.19S.11) voor centrifugaalpompen (deze norm beschrijft de hydraulische beproevingen bij afname) wordt de opvoerhoogte gedefinieerd als:

$$H = (z_d - z_s) + \frac{(p_d - p_s)}{g \cdot \rho} + \frac{U_d^2 - U_s^2}{2g}$$

Waarbij: H = opvoerhoogte in [m]
z_d = opstelhoogte manometer perszijde in [m]
z_s = opstelhoogte manometer zuigzijde in [m]
p_d = druk aan perszijde in [bar]
p_s = druk aan zuigzijde in [bar]
U_d = gemiddelde snelheid drukzijde in [m/sec]
U_s = gemiddelde snelheid zuigzijde in [m/sec]
g = zwaartekracht
N = soortelijke massa

De formulegebruikers en -kenners onder u zullen in deze formule herkennen dat hierin de kinematische drukverschillen zijn opgenomen die worden beschreven worden door de formule $U^2/2g$ (Waarbij U = ... in [m/s] en g = ... in [m/s²])

Wanneer deze formule wordt toegepast op een pomp krijgen we echter de volgende formule voor de opvoerhoogte:

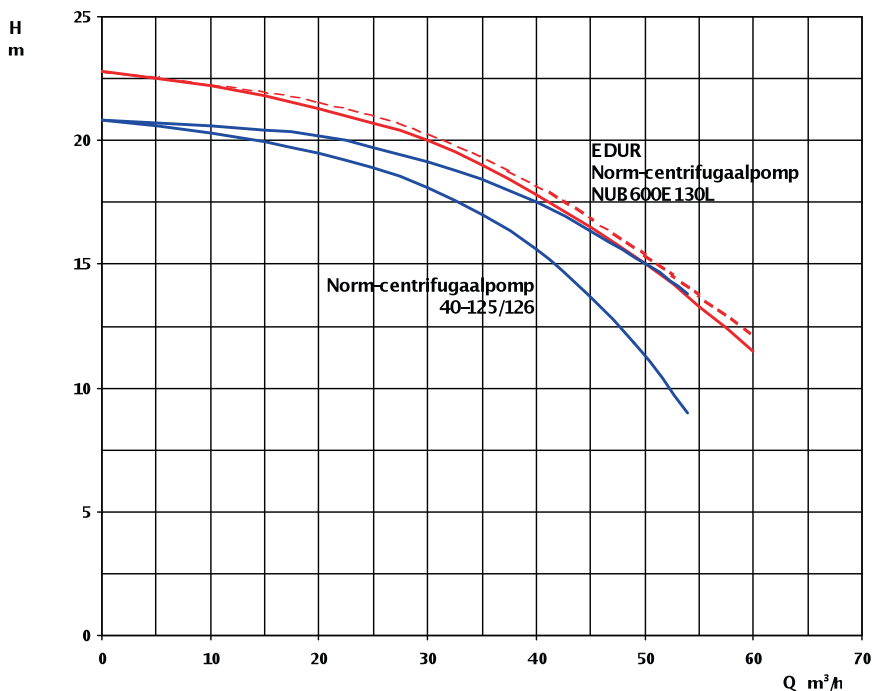
$$H = H_d - H_s + \frac{U_d^2 - U_s^2}{2g}$$

Waarbij: H = opvoerhoogte in [m]
p_d = druk aan ... in [bar]
p_z = druk aan ... in [bar]
p_d = druk aan

Met deze formule is te berekenen dat een hogere snelheid van de vloeistof in de pomp – bijvoorbeeld door toepassing van een kleinere persflens – zal leiden tot een toename van de kinematische drukverschillen in de pomp.

Volgens de DIN/ISO norm moeten deze drukverschillen worden meegenomen in de berekening van de opvoerhoogte, maar in werkelijkheid staan deze drukverschillen niet ter beschikking wanneer de opvoerhoogte wordt berekend vanaf de persflens van de pomp (en dus het proces)!. In de praktijk betekent dit, dat de ontwerper van het leidingstelsel de tegendruk berekent op basis van zaken als geodetische opvoerhoogte, soortelijke massa en leidingweerstand van de persflens van de pomp. Hij houdt hierbij geen rekening met de kinematische drukverschillen. Deze waarde zal hij doorgeven aan de pompleverancier. Die op zijn beurt de pomp op basis van deze waarde zal selecteren vanuit de QH kromme of een selectieprogramma. Omdat deze kromme is gebaseerd op de eerder beschreven DIN/ISO norm, wordt er bij deze selectie vanuit gegaan dat er *wel* rekening is gehouden met de interne kinematische drukverschillen hetgeen resulteert in een pompselectie die de gevraagde opvoerhoogte niet zal halen.

Kinematische drukverschillen



In veel gevallen worden pompen met een hoge veiligheidsfactor gekozen en zal de gebruiker uiteindelijk niet merken dat de pompsselectie is gemaakt op basis van twee uitgangspunten. In een tijd waarin systeemoptimalisatie steeds meer aandacht krijgt, bestaat echter de kans dat de er minder reserves worden ingebouwd en de leidingweerstand nauwkeurig worden berekend om zo kosten- en energietechnisch de besparingen zo ver mogelijk op te voeren. In dat geval is het wel degelijk mogelijk dat de geleverde pomp problemen in het proces gaat opleveren.

Daarbij komt dat de interne verliezen in een moderne centrifugaalpompe er wel degelijk toe doen. Bij standaard norm-centrifugaalpompen is de zuigaansluiting namelijk altijd groter dan de persaansluiting. Om een hoeveelheid vloeistof in dezelfde tijd door een kleinere persopening te drukken, zal de snelheid van de vloeistof moeten worden ver-

hoogd. Dit zal gepaard gaan met interne verliezen in de pompe die dus niet zijn opgenomen in de DIN/ISO norm. De vraag die hierbij tevens opkomt is of het wel noodzakelijk is om een zuigleiding toe te passen met een grotere diameter dan de persleiding. Naast de interne verliezen – die meer energie vragen – wordt de leiding na de pompe vaak weer op de diameter van de zuigleiding gebracht. Ook deze extra component leidt tot extra kosten.

E.e.a. heeft, afhankelijk van de ingecalculerde marges, gevolgen voor het proces. Een pompe uitgelegd volgens de QH-kromme zal op een proefstand of in de praktijk minder leveren wanneer de manometrische druk wordt afgelezen bij de persaansluiting van de pompe. Er ontstaat dan discussie die niet zo eenvoudig is op te lossen. De leverancier heeft immers zijn waarden volgens de geldende normen opgegeven en de ontwerper heeft keurig zijn benodigde druk bepaald.

Gelijke diameter pers- en zuigleiding

Om de eigen opvatting ten aanzien van de aansluitdiameters te onderstrepen, ontwikkelde, het door Van Wijk en Boerma vertegenwoordigde, Edur centrifugaalpompen. Deze pompen hebben een ruim bemeten zuig- en persaansluiting die qua diameter gelijk zijn en berekend op de ideale vloeistofsnelheid. Hiermee zijn de interne kinematische drukverschillen tot een minimum beperkt en benaderen gebruiker en leverancier de situatie waarin met gelijke maten wordt gemeten. Met andere woorden: de opgegeven opbrengsten en drukken worden bij het opgegeven (opgenomen) motorvermogen ook daadwerkelijk gehaald.

In de onderstaande grafiek is de rode gestippelde lijn de test grafiek van een Edur centrifugaalpompe type NUB600E130L. De bovenste blauwe doorgetrokken lijn is de grafiek van een norm-centrifugaalpompe zoals deze in de documentatie wordt weergegeven. De onderste blauwe doorgetrokken lijn geeft de werkelijke opvoerhoogte weer gemeten aan de persflens. Bij een capaciteit van 40m³/uur is in dit geval 2 meter opvoerhoogte minder beschikbaar. Uiteindelijk leiden de gelijke diameters – gecombineerd met de energiezuinige interne leidingschoepen en de robuuste uitvoering – tot een pompe die 5 – 10% energiebesparing kan opleveren.

