

INHOUDSTAFEL

1	ALGEMENE BEPALINGEN	1
1.1	Hydraulische studie.....	1
2	POMPEN	1
2.1	Dompelpompen.....	1
2.1.1	Beschrijving.....	1
2.1.1.1	Materialen.....	1
2.1.1.1.A	Waaier.....	1
2.1.1.1.B	Pomphuis	2
2.1.1.1.C	As.....	2
2.1.1.1.D	Dichtingen	2
2.1.1.1.E	Motor	2
2.1.1.1.F	Voedingskabel, signaalkabel	2
2.1.1.1.G	Kenplaten.....	2
2.1.1.2	Uitvoering.....	3
2.1.1.2.A	Bouwkundige interacties	3
2.1.1.2.B	Oppervlaktebescherming	3
2.1.1.2.C	Opstelling van de pomp	3
2.1.1.3	Opname pompkarakteristieken	4
2.1.1.4	Meting van de trillingen.....	4
2.2	Schachtpompen	4
2.2.1	Beschrijving.....	4
2.2.1.1	Materialen.....	5
2.2.1.1.A	Waaier.....	5
2.2.1.1.B	Schacht	5
2.2.1.1.C	As.....	5
2.2.1.1.D	Dichtingen	5
2.2.1.1.E	Motoren	5
2.2.1.1.F	Voedingskabel, signaalkabel	5
2.2.1.1.G	Kenplaten.....	5
2.2.1.2	Uitvoering.....	6
2.2.1.2.A	Bouwkundige interacties	6
2.2.1.2.B	Oppervlaktebescherming	6
2.2.1.2.C	Opstelling van de pomp	6
2.2.2	Controles.....	6
2.2.2.1	Opname Pompkarakteristieken	6
2.2.2.2	Meting van de trillingen.....	7
2.3	Pompen met Archimedesschroef.....	7
2.3.1	Beschrijving.....	7
2.3.1.1	Kenmerken van de uitvoering.....	7
2.3.1.1.A	Schroef.....	7
2.3.1.1.B	Lagers	8
2.3.1.1.C	Kanaal.....	8
2.3.1.1.D	Aandrijving.....	8
2.3.1.1.E	Smering.....	8
2.3.1.1.F	Diversen.....	8
2.3.1.1.G	Beveiliging – Schilderwerk	9
2.3.2	Controles.....	9
3	APPENDAGES.....	10
3.1	Schuifafsluiters in leidingen	10
3.1.1	Beschrijving.....	10
3.1.1.1	Materialen.....	10
3.1.1.1.A	Spindel en moer	10
3.1.1.2	Uitvoering.....	10
3.1.1.2.A	Hoofdafmetingen	10
3.1.1.2.B	Huis en kap	10
3.1.1.2.C	Spindel en moer	10

3.1.1.2.D	Bekledingen	10
3.1.1.2.E	Bediening van de afsluiter.....	10
3.1.2	Controles.....	11
3.1.2.1	Verplichte controles.....	11
3.1.2.2	Uitzicht - ruwheid	11
3.1.2.3	Technologische controles.....	11
3.1.2.4	Prestaties	11
3.1.2.5	Facultatieve controles	11
3.2	Schuifafsluiters voor wandmontage.....	12
3.2.1	Beschrijving.....	12
3.2.1.1	Materialen	12
3.2.1.1.A	Raam	12
3.2.1.1.B	Afsluitelement.....	12
3.2.1.1.C	Geleidingen	12
3.2.1.1.D	As.....	12
3.2.1.1.E	Lagerbus.....	12
3.2.1.1.F	Dichting	12
3.2.1.1.G	Bediening	12
3.2.1.1.H	Diversen	12
3.2.1.2	Uitvoering	13
3.2.1.2.A	Dichting	13
3.2.1.2.B	Bekleding.....	13
3.2.1.2.C	bediening.....	13
3.2.1.2.D	Smering.....	13
3.2.2	Controles.....	13
3.2.2.1	Verplichte controles.....	13
3.2.2.1.A	Uitzicht – Ruwheid	13
3.2.2.1.B	Technologische controles.....	13
3.2.2.1.C	Prestaties	13
3.2.2.2	Facultatieve controles	14
3.3	Vlinderklepafsluiters.....	14
3.3.1	Beschrijving.....	14
3.3.1.1	Materialen	14
3.3.1.1.A	klephuis.....	14
3.3.1.1.B	Vlinder	15
3.3.1.1.C	As.....	15
3.3.1.1.D	Dichting van de afsluiter	15
3.3.1.2	Uitvoering	16
3.3.1.2.A	Hoofdafmetingen	16
3.3.1.2.B	Vlinder	16
3.3.1.2.C	As.....	16
3.3.1.2.D	Dichting van de asdoorgang.....	16
3.3.1.2.E	Dichting van de afsluiter.....	16
3.3.1.2.F	Bekleding.....	17
3.3.1.2.G	Dichtingszitting.....	17
3.3.1.2.H	Bediening.....	17
3.3.1.2.I	Inlichtingen door de aannemer te verschaffen	17
3.3.2	Controles.....	18
3.3.2.1	Verplichte controles.....	18
3.3.2.1.A	Hydraulische proeven	18
3.4	Terugslagkleppen in leidingen.....	18
3.4.1	Beschrijving.....	18
3.4.1.1	Materialen	18
3.4.1.2	Uitvoering	18
3.4.1.2.A	Hoofdafmetingen	18
3.4.1.2.B	Bekledingen	18
3.4.2	Controles.....	19
3.5	Terugslagkleppen voor wandmontage of eindmontage op leidingen	19
3.5.1	Beschrijving.....	19
3.5.1.1	Materialen	19

3.5.1.2	Uitvoering.....	19
3.5.2	Controles.....	19
3.6	Uitbouwstukken.....	20
3.6.1	Beschrijving.....	20
3.6.1.1	Materialen.....	20
3.6.1.2	Uitvoering.....	20
3.6.1.2.A	Hoofdafmetingen.....	20
3.6.1.2.B	Bekledingen.....	20
3.6.1.2.C	Opbouw.....	20
3.6.2	Controles.....	20
4	LEIDINGEN.....	21
4.1	Leidingen.....	21
4.1.1	Beschrijving.....	21
4.1.1.1	Materialen.....	21
4.1.1.1.A	Leidingen.....	21
4.1.1.1.B	Flenzen.....	21
4.1.1.1.C	Fittingen.....	22
4.1.1.2	Uitvoering.....	22
4.1.1.2.A	Verbindingen.....	22
4.1.1.2.B	Flenzen.....	22
4.1.1.2.C	Fittingen.....	23
4.1.1.2.D	Montage van leidingen.....	23
4.1.1.2.E	Opvangen van differentiële zettingen ingeval van een aftakking op een hoofdleiding.....	24
4.1.1.2.F	Transport van buizen.....	24
4.1.1.2.G	Stapelning van buizen.....	24

LIJST NORMEN EN DIENSTORDERS

DIN 1626:2009	21
DIN 1629:2006	21
DIN 2462	21
DIN 2463	21
DIN 24960:1981	2
DIN 2576:1990	22
DIN 2642:1996	22
DIN 50049:1998 3.1. B	21
DIN 8074:1999	21
DIN 8075:1999	21
DIN EN 10220:2003	21
DIN EN 10253:2008	22
DIN EN 1092-1:1998	22
EN 1561	2
ISO 5752:1982	16
ISO 7005-1:1992	16
ISO-norm:2892:2007	15
NBN A 21-201	15
NBN EN 10025-1:2005	14
NBN EN 10088-1:2005	10, 12, 15
NBN EN 10293:2005	14
NBN EN 1092-1:2007	10, 16, 19, 20
NBN EN 1092-2:1997	10, 16, 19, 20
NBN EN 1171:2002	10
NBN EN 12570:2000	11
NBN EN 12627:1999	16
NBN EN 13709:2002	14
NBN EN 13789:2002	14
NBN EN 1563:1997	10, 14
NBN EN 1982:2008	15
NBN EN 1984:2000	10
NBN EN 558-1:2008	10, 16
NBN EN 593:2004	14
NBN EN ISO 5210:1996	11
NBN EN ISO 9906:2000	4, 6
NBN ISO 34-1:2003	16

NBN ISO 37:2003	15
NBN ISO 813:2003	16
NBN T 31-002:1976	15

1 ALGEMENE BEPALINGEN

1.1 Hydraulische studie

In de hydraulische studie worden de volgende zaken berekend:

- de ladingsverliezen van het volledige traject van de persleiding, de berekening houdt ook rekening met de variërende opvoerhoogte bij volle of lege pompput;
- bij de keuze van de diameter van de persleiding wordt rekening gehouden met de volgende randvoorwaarden:
 - $0,7 \text{ m/s} < \text{vloeistofsnelheid horizontale leidingen} < 2 \text{ m/s}$;
 - $1,8 \text{ m/s} < \text{vloeistofsnelheid verticale leidingen} < 4 \text{ m/s}$;
- cavitatie;
- waterslag.
- Er wordt naar gestreefd om het maximale rendement bij het aanslagpeil te realiseren.

2 POMPEN

2.1 Dompelpompen

2.1.1 Beschrijving

De dompelpomp is een centrifugale ééntraspomp, verticaal opgesteld, aangedreven door een kortsluitankermotor. Pomp en motor zijn "close coupled" en vormen een integraal geheel met een gemeenschappelijke as. Het geheel is IP68. De dompelpomp sluit aan op een persleiding.

De aannemer van het lot elektromechanica is verantwoordelijk voor alle positioneringen, boringen en bevestigingen.

Al de toebehoren zoals bevestigingen, geleidingssystemen, voetbocht, ophaalvoorzieningen en onderdelen van een dompelpomp worden gezien als deel uitmakend van de machine.

De dompelpomp werkt storingsvrij over haar volledig werkingsgebied binnen de installatie waarop ze is opgesteld. Het werkingsgebied ligt tussen de hoogst mogelijke voorkomende waterstand en het afslagpeil. Alle onderdelen van de dompelpomp moeten aangepast zijn voor gebruik in het milieu waarin ze worden toegepast.

Het maximale toerental van de rotoren van dompelpompen wordt beperkt tot 1500 /min.

Volgende trillingsniveaus zijn toegelaten (toegestane afwijking door meetfouten 20 %):

- machines van 15 tot 75 kW: max. 4,5 mm/s;
- machines groter dan 75 kW: max. 7,1 mm/s.

De aannemer vermeldt bij levering volgende gegevens:

- ontworpen levensduur (in bedrijfsuren);
- interval tussen revisies groot preventief onderhoud (in bedrijfsuren);
- interval tussen klein preventief onderhoud (in bedrijfsuren).

De ondergedompelde machines moeten 8.000 bedrijfsuren onder water kunnen blijven alvorens voor klein preventief onderhoud te worden bovengehaald.

2.1.1.1 Materialen

2.1.1.1.A WAAIER

De statisch gebalanceerde waaier bestaat uit gietijzer, minimum kwaliteit GJL volgens EN 1561. Na assemblage op de as wordt het volledig roterend geheel dynamisch gebalanceerd. Het toegelaten type waaier is gespecificeerd in de opdrachtdocumenten.

2.1.1.1.B POMPHUIS

Het pomphuis is vervaardigd uit hoogwaardig gietijzer met een minimum kwaliteit GJL volgens EN 1561, vrij van gietgallen en andere onvolmaaktheden.

Het pomphuis bevat een slijtring behalve in het geval van een vrijstroomwaaier, een gesloten semi-axiale schroefwaaier, een open 1-kanaalwaaier met snijplaat of een schroefcentrifugaalwaaier.

Slijtringen zijn vervangbaar onafhankelijk van het pomphuis.

Indien de pomp is voorzien van een open kanaalwaaier moet de snijplaat nastelbaar zijn door middel van stelschroeven en moeten zowel snijplaat als pomphuis uitgevoerd zijn in een gehard materiaal (bijvoorbeeld GJS volgens EN 1564).

2.1.1.1.C AS

De as is vervaardigd uit corrosievast staal of uit chroomstaal (min. 11 % Cr).

De bevestiging van de waaier op de as moet een gemakkelijke demontage mogelijk maken zonder gevaar voor schade. Deze is bovendien zo opgevat dat de waaier niet kan loskomen bij omgekeerde draaizin.

2.1.1.1.D DICHTINGEN

De voorschriften volgens DIN 24960:1981 zijn van toepassing.

Er worden twee mechanische dichtingen voorzien tussen de waaier en de motor. De dichting aan de kant van de motor wordt oliegesmeerd met zijn roterende component bestaande uit koolstof terwijl de vaste component, evenals de beide dichtingsringen van de onderste dichting, bestaan uit siliciumcarbide of wolframcarbide. Alle onderdelen van de dichting zijn bestand tegen het fluidum dat wordt verpompt.

2.1.1.1.E MOTOR

De motor heeft isolatieklasse F en temperatuurklasse T4.

Bij pompen met een motorvermogen hoger dan 15 kW wordt er een sensor in de statorruimte van de motor geplaatst. Bij pompen met een motorvermogen hoger dan 30 kW worden er ook sensoren in de aansluitruimte van de motor en het oliebad geplaatst. Deze sensoren meten de vochtigheidsgraad zodat de motor kan worden uitgeschakeld indien deze te hoog wordt.

De motortemperatuur wordt gedetecteerd in tenminste één fase van de windingen zodat de motor kan gestopt worden als de temperatuur een kritische waarde bereikt. Voor motoren vanaf 15 kW gebeurt deze detectie verplicht met behulp van een PTC-sensor. Vanaf 30 kW is in elke fase van de windingen een PTC-sensor te voorzien of een PT-100 sensor in geval van frequentiesturing.

Oliegekoelde motoren zijn uitgesloten.

De motor wordt dusdanig gekozen dat er binnen het werkingsgebied van de pomp, tussen afslagpeil en maximum waterpeil, 10 % reserve zit op het benodigde motorvermogen.

2.1.1.1.F VOEDINGSKABEL, SIGNAALKABEL

De kabel is van het type H07RN-F en bevat alle geleiders voor zowel voeding als data. De kabel wordt met voldoende lengte voorzien opdat er een verbinding in één stuk mogelijk is tussen pomp en voedings/sturingskast.

2.1.1.1.G KENPLATEN

De kenplaten, bevestigd op de pompen, moeten volgende informatie bevatten:

- motor:

- spanning (driehoek/ster);
- stroom;
- vermogen;
- $\cos \varphi$;
- serienummer;
- toerental;
- isolatieklasse;
- bouwjaar.
- pomp:
 - pompfabrikant;
 - gewicht (kg);
 - maximum debiet (m^3/h);
 - minimum opvoerhoogte (m);
 - maximum opvoerhoogte (m);
 - serienummer;
 - pomptype;
 - bouwjaar.

Beide mogen gecombineerd worden op één kenplaat.

2.1.1.2 Uitvoering

2.1.1.2.A BOUWKUNDIGE INTERACTIES

De aannemer legt, ter staving voor elke machine, een door zijn leverancier ondertekend en gedateerd document voor waarop al de onderdelen vermeld worden die deel uitmaken van de levering. Het is de aannemer niet toegelaten om zelf toebehoren na te bouwen of alternatieven voor te stellen.

2.1.1.2.B OPPERVLAKTEBESCHERMING

Machinehuis en motor worden beschermd door middel van een 2-componenten epoxyhars-coating met een minimum dikte van $300 \mu\text{m}$.

2.1.1.2.C OPSTELLING VAN DE POMP

De uitlaat van de pomp is uitgerust met een DIN-genormeerde flens. Op deze flens wordt een aandrukflens voorzien zodat de pomp uit de put kan worden getild zonder dat er eerst bouten of enige andere bevestigende onderdelen moeten losgemaakt worden.

De pomp moet automatisch gekoppeld worden aan de aandrukflens van de voetbocht onder invloed van haar eigen gewicht bij het neerlaten in de put. Deze koppeling moet hermetisch zijn, ook bij de hoogste nominale werkingsdruk.

De voetbocht heeft dezelfde diameter als de uitgang van de pomp. De voetbocht staat op een metalen draagstructuur die bevestigd wordt aan de vloerplaat door middel van chemische - of ingestorte ankers.

Al de metalen onderdelen zijn vervaardigd uit corrosievast staal.

Een geleidingssysteem wordt geleverd om een eenvoudige en efficiënte verwijdering uit de put tot op de hoogte van het werkplatform en montage in de pompput bij alle voorkomende waterpeilen in de put mogelijk te maken, zonder dat iemand in de put moet afdalen. De afmetingen van de opening in de dakplaat van de pompput en van de toegangsluiken zijn steeds aan te passen aan de afmetingen van de opgestelde pompen. Dit systeem bestaat uit twee corrosievaststalen geleidestangen die over de volledige lengte verticaal zijn, vastgemaakt zijn aan de onderkant door bevestigingen die deel uitmaken van de voetbocht en aan de bovenkant aan de toegangsopening in de dakplaat door middel

van een geleidebevestiging. Hieraan wordt tevens een beugel gemonteerd voor de corrosievaststalen hijsketting en een dito clip, om de motorkabel aan te bevestigen. De kabel wordt zodanig bevestigd dat hij niet door de pomp kan aangezogen worden of beschadigd kan worden bij het ophalen of neerlaten van de pomp. Er wordt tevens voldoende overschotlengte voorzien worden met een minimum van 3 m om bij het ophalen van de pomp deze uit de pompenkelder te kunnen verwijderen en op een werkplatform neer te kunnen zetten zonder kabels los te moeten maken. De aanneming omvat al deze uitrusting en alle benodigde armen, bevestigingen, beugels en clips.

De pomp is voorzien van een corrosievaststalen hijssoog of hijsbeugel, waaraan een corrosievaststalen hijsketting wordt bevestigd. Het uiteinde van de ketting die een overlengte heeft van 3 m moet strak bevestigd worden ter plaatse van de toegangsopening.

Alle roestvaststalen onderdelen waarvan sprake in dit punt zijn van min. kwaliteit RVS AISI 316.

2.1.2 Controles

2.1.2.1 Opname pompkarakteristieken

Proeven ter bepaling van de Q-H-karakteristiek, opgenomen vermogen en rendement, gebeuren op de testbank van de constructeur volgens NBN EN ISO 9906:2000 grade 1, in minstens tien punten.

De werkingpunten vastgelegd in de opdrachtdocumenten maken deel uit van de punten die beproefd worden. Hiernaast moet ook de werking bij minimale en maximale waterstand gecontroleerd worden. Deze werkingpunten worden vooraf voorgesteld door de aannemer en goedgekeurd door de aanbestedende overheid. Bij rendement en pompvermogen wordt steeds het groepsvermogen/rendement bedoeld. Er wordt afgeweken van de norm voor wat betreft de toegestane afwijkingen op de metingen:

- $Q = 7 \%$;
- $H = 5 \%$;
- $\eta = 3 \%$.

De controle gebeurt in de werkplaats van de pompenleverancier en wordt ook wel F.A.T (factory acceptance test) genoemd.

Afhankelijk van het pompvermogen verstrengt de wijze van controle volgens **Tabel 45-2-1**.

Pompvermogen	Wijze van controle
<15 kW	Cataloguscurven ter goedkeuring voorleggen aan de aanbestedende overheid
>15 kW en <30 kW	Controleproeven en rapport
>30 kW	Controleproeven in aanwezigheid van de aanbestedende overheid

Tabel 45-2-1

2.1.2.2 Meting van de trillingen

Vanaf een motorvermogen van 15 kW wordt de pomp onderworpen aan trillingsmetingen. De controle gebeurt in de werkplaats van de pompenleverancier.

2.2 Schachtpompen

2.2.1 Beschrijving

De schachtpomp is een ééntraspomp, verticaal opgesteld, aangedreven door een kortsluitankermotor. Pomp en motor vormen een integraal geheel met een gemeenschappelijke as. De schachtpomp wordt neergelaten in een schacht die de pomp ondersteunt en die dient als persleiding.

De pomp werkt storingsvrij over haar volledig werkingsgebied binnen de installatie waarop ze is opgesteld. Het werkingsgebied ligt tussen de hoogst mogelijke voorkomende waterstand en het

afslagpeil. Alle onderdelen van de pomp moeten aangepast zijn voor gebruik in het milieu waarin ze worden toegepast.

Het maximale toerental van de pompen wordt beperkt tot 1.500 /min.

De leverancier vermeldt bij levering volgende cijfers:

- ontworpen levensduur (in bedrijfsuren);
- interval tussen revisies groot preventief onderhoud (in bedrijfsuren);
- interval tussen klein preventief onderhoud (in bedrijfsuren).

De ondergedompelde machines moeten 8.000 bedrijfsuren onder water kunnen blijven alvorens voor klein preventief onderhoud te worden bovengehaald.

2.2.1.1 Materialen

2.2.1.1.A WAAIER

De waaier bestaat uit brons of gelegeerd staal. Het geheel wordt dynamisch gebalanceerd.

De hellingshoek van de schoepen van de waaier is instelbaar en kan tijdens de levensduur van de pomp bijgesteld worden.

2.2.1.1.B SCHACHT

De schacht wordt uitgevoerd in corrosievast staal. De schacht omvat een vertikaal deel waarin de pomp neergelaten wordt en een horizontale uitstroomopening.

Het vertikaal deel wordt afgesloten met een deksel met doorvoeropening voor de elektrische kabels.

Het deksel en de doorvoeropening zijn volledig waterdicht.

Het horizontaal deel eindigt met een DIN genormeerde flens.

Het verticale deel is geschikt voor bevestiging in de vloerplaat van de pompkelder waaraan de schacht opgehangen is.

2.2.1.1.C AS

De as bestaat uit corrosievast staal of uit chroomstaal (min. 11 % Cr).

2.2.1.1.D DICHTINGEN

De voorschriften van paragraaf **SB 270-45-2.1.1.1.D** zijn van toepassing.

2.2.1.1.E MOTOREN

De voorschriften van paragraaf **SB 270-45-2.1.1.1.E** zijn van toepassing.

2.2.1.1.F VOEDINGSKABEL, SIGNAALKABEL

De voorschriften van paragraaf **SB 270-45-2.1.1.1.F** zijn van toepassing.

2.2.1.1.G KENPLATEN

De kenplaat bevestigd op de pompen en in de schakelkast moeten volgende informatie bevatten:

- motor:
 - spanning (driehoek/ster);
 - stroom;
 - vermogen;
 - $\cos \varphi$;
 - serienummer;

- toerental;
- isolatieklasse;
- bouwjaar.
- pomp:
 - pompfabrikant;
 - gewicht (kg);
 - maximum debiet (m³/h);
 - minimum opvoerhoogte (m);
 - maximum opvoerhoogte (m);
 - serienummer;
 - pomptype;
 - bouwjaar.

Beiden mogen gecombineerd worden op 1 kenplaat.

2.2.1.2 Uitvoering

2.2.1.2.A BOUWKUNDIGE INTERACTIES

Het ontwerpen, leveren, plaatsen en uitlijnen van de

- schacht waarin de pomp geplaatst wordt;
- bevestigingsstukken van de schacht in de vloerplaat van de pompkelder;
- doorvoeropeningen door de wanden,
- maakt deel uit van de aanneming.

2.2.1.2.B OPPERVLAKTEBESCHERMING

De voorschriften van paragraaf **SB 270-45-2.1.1.2.B** zijn van toepassing.

2.2.1.2.C OPSTELLING VAN DE POMP

De pomp is voorzien van een corrosievast stalen hijs oog of hijsbeugel, waaraan een corrosievast stalen hijsketting of –kabel wordt bevestigd. De ketting of kabel wordt zodanig in de schacht bevestigd dat de pomp storingsvrij kan werken. .

2.2.2 Controles

2.2.2.1 Opname Pompkarakteristieken

Proeven ter bepaling van de Q-H-karakteristiek, opgenomen vermogen en rendement, zullen op de testbank van de constructeur geschieden volgens NBN EN ISO 9906:2000 grade 1, in minstens 5 punten.

Hiernaast moet ook de werking bij minimale en maximale waterstand gecontroleerd worden. Deze werkingspunten worden vooraf voorgesteld door de aannemer en goedgekeurd door de opdrachtgever. Bij rendement en pompvermogen wordt steeds het groepsvermogen/rendement bedoeld. Er wordt afgeweken van de norm voor wat betreft de toegestane afwijkingen op de metingen:

- $Q = 7 \%$;
- $H = 5 \%$;
- $\eta = 3 \%$.

De controle gebeurt in de werkplaats van de pompenleverancier, ook wel F.A.T (Factory acceptance test) genoemd.

2.2.2.2 Meting van de trillingen

De trillingen van de pomp worden opgemeten in de werkplaats, vanaf een motorvermogen van 15 kW. De controle gebeurt in de werkplaats van de pompenleverancier.

2.3 Pompen met Archimedesschroef

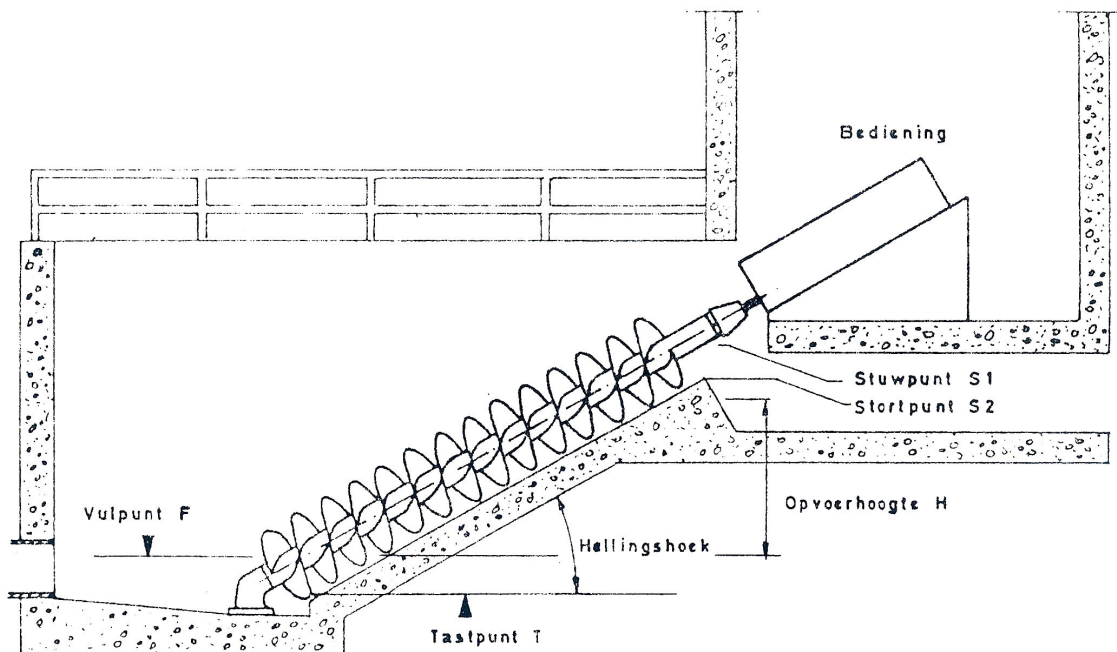
2.3.1 Beschrijving

De motorpompgroepen met Archimedesschroef worden gekenmerkt door:

- een in een hellend kanaal draaiende schroef;
- een aandrijfmotor-reductor gekoppeld aan het bovenuiteinde van de schroef.
- Een schroef wordt in **Figuur 45-2-1** schematisch met aanduiding van onderstaande kenmerken weergegeven:
- T = tastpunt = waterstand stroomafwaarts, vanaf waar de schroef kan opvoeren;
- F = vulpunt = waterstand stroomafwaarts, waarbij de schroef in vol regime werkt; met andere woorden met een debiet van 100 %.

Het debiet wordt doorlopend volgens de opvullingscurve tussen het vulpunt en het tastpunt aangepast.

- S1 = stuwpunt = waterstand stroomopwaarts tot waar de pomp kan opvoeren.
- S2 = stortpunt = bovenrand van het kanaal van de schroef.



Figuur 45-2-1

2.3.1.1 Kenmerken van de uitvoering

2.3.1.1.A SCHROEF

De schroef bestaat uit een dichte stalen buis waarop de spiraal met één, twee of drie gangen, samengesteld uit vooraf gevormde stalen bestanddelen, gelast wordt.

Met de horizontale lijn vormt de as van de schroef een hoek van ongeveer 20 tot 40 °.

2.3.1.1.B LAGERS

Een stalen tap wordt op elk uiteinde van de buis van de schroef vastgebouwd. Elke tap draait in een lager. Het onderste lager wordt in de verpompte vloeistof ondergedompeld. De kenmerken zijn de volgende:

- cilindrisch lager met bronzen bus;
- afgesloten van de te verpompen vloeistoffen;
- uitsluitend opnemen van radiale krachten;
- geprofileerde vorm ter bevordering van de waterdoorstroming.

Het bovenlager wordt in open lucht geplaatst, buiten het bereik van de verpompte vloeistof.

Het is een rollager dat zowel radiale als axiale krachten opneemt. Het is opgevat voor een levensduur van minstens 25.000 uur.

2.3.1.1.C KANAAL

De schroef draait in een kanaal uit beton met halfronde doorsnede.

De eindlaag van het kanaal wordt uitgevoerd met fijn beton waarin de schroef, voorzien van een over de spiraal gespannen kabel, langzaam draait.

De speling tussen de schroef en het beton moet minimaal zijn om de waterlekken te verminderen, maar voldoende om de doorbuiging en de uitzetting door de warmte van de schroef op te vangen.

Een keerplaat uit staalplaat wordt door middel van bouten uit corrosievast staal op één van de kanaalwanden bevestigd om de opvulling van de schroef te verbeteren.

Voor bijzondere toepassingen kunnen de opdrachtdocumenten een kanaal uit gelaste staalplaten met stevig vastgemaakte ribben voorschrijven. Een berekeningsnota van dit kanaal wordt door de aannemer opgesteld.

2.3.1.1.D AANDRIJVING

De schroef wordt door een elektrische motor en een reductor met tandwielen aangedreven. Het gebruik van riemen is verboden. De koppelingen zijn van het halfelastische type. De reductor of de motor is met een anti-terugdraaiingsinrichting uitgerust.

2.3.1.1.E SMERING

De smering van de reductor, tandwielen en lagers wordt uitgevoerd door een oliepomp, aangedreven door een onafhankelijke elektrische motor of door de reductor zelf. Het bovenlager van de schroef wordt met vet of olie gesmeerd.

De voorraad smeerstof van het lager is voldoende om de installatie gedurende 3.000 uren te laten werken zonder te moeten bijvullen.

In geval van oliesmering bevat het lager vullings- en ledigingsdoppen en een peilaanwijzer.

Het onderlager van de schroef wordt met vet gesmeerd door een onafhankelijke elektrische motor met pomp, die in de nabijheid van de schroefreductor geplaatst wordt.

De smering beantwoordt aan de voorschriften van **SB 270-41-9**.

2.3.1.1.F DIVERSEN

Wanneer de motor en de reductor van de schroef in een gesloten gebouw geplaatst worden, dan wordt de opening voor de asdoorgang van de schroef naar het bovenlager zorgvuldig afgesloten door middel van afneembare platen.

In de kostprijs van de schroef is de levering en de plaatsing van deze platen inbegrepen.

Schikkingen worden getroffen om elk risico van galvanische corrosie tussen metalen van verschillende aard te vermijden. De bouten, de van schroefdraad voorziene elementen en alle bevestigingsonderdelen zijn uit corrosievast materiaal.

2.3.1.1.G BEVEILIGING – SCHILDERWERK

Alle metaaloppervlakken van de schroef en de toebehoren die met de verpompte vloeistof in aanraking komen of eraan blootgesteld zijn, en die niet uitgevoerd worden in corrosievast materiaal, worden tegen corrosie met een versterkte metallisatie (900 g zink per m²). De delen die buiten opgesteld worden, worden daarenboven voorzien van een laag epoxycoating van ten minste 0,3 mm.

2.3.2 Controles

De proeven worden ter plaatse in bijzijn van de aanbestedende overheid uitgevoerd.

De aannemer voorziet in het personeel en de nodige meettoestellen voor deze proeven.

Het rendement van de installatie is gelijk aan de verhouding van het vermogen in opgevoerde vloeistof van de installatie tot het door de motor opgeslorpt vermogen.

Om het vermogen in opgevoerde vloeistof te bepalen, steunt men op:

- het in het afvoerkanaal gemeten debiet: Q ;
- het peilverschil tussen de waterstand in het afvoerkanaal en de waterstand in het aanvoerkanaal en dit terwijl de pomp in werking is;
- de volumemassa γ van de verpompte vloeistof.

zodat: $P'_u = H' \cdot Q \cdot \gamma$

Indien P_{gr} het opgenomen elektrisch vermogen is van de motor, dan wordt het rendement gegeven door: $\eta_i = P'_u / P_{gr}$

De vermogens- en de rendementscurven worden bepaald door het voedingspeil binnen het in de opdrachtdocumenten voorziene werkingsgebied te doen variëren.

Dit werkingsgebied wordt naar onder uitgebreid totdat het voedingspeil met het tastpunt van de pomp overeenstemt.

Tenzij anders bepaald in de opdrachtdocumenten:

- correspondeert het "gewaarborgd" rendement met het werkingspunt bij:
 - het nominale debiet;
 - het laag peil gelijk aan de vulpunt;
- wordt het rendement voor de andere werkingspunten niet overeengekomen;
- wordt het nominale debiet in het werkingsgebied bereikt voor elk voedingspeil gelijk aan of hoger dan vulpunt.

3 APPENDAGES

3.1 Schuifafsluiters in leidingen

3.1.1 Beschrijving

Stalen schuifafsluiters met ovalen huis en metalen dichtingsringen beantwoorden aan de voorschriften van NBN EN 1984:2000.

Gietijzeren schuifafsluiters met elastomeren afdichting beantwoorden aan de voorschriften van NBN EN 1171:2002.

De schuifafsluiters mogen eveneens vervaardigd worden uit nodulair gietijzer volgens de voorschriften van NBN EN 1563:1997.

Wanneer de opdrachtdocumenten het type van schuifafsluiter niet vermeldt, dan is een schuifafsluiter met elastomeerafdichting met twee aansluitingsflenzen verplicht.

Bovengenoemde voorschriften hebben betrekking op schuifafsluiters voor waterleidingen waarvan de nominale druk kleiner is dan of gelijk aan PN16.

De voorschriften van deze normen worden aangevuld en/of gewijzigd door onderstaande bepalingen.

3.1.1.1 Materialen

3.1.1.1.A SPINDEL EN MOER

De spindel is uit corrosievast staal X12Cr13 (werkstofnummer 1.4006) volgens de voorschriften van NBN EN 10088-1:2005, of uit corrosievast staal met een gelijkwaardige kwaliteit die vooraf ter goedkeuring aan de aanbestedende overheid wordt voorgelegd.

3.1.1.2 Uitvoering

3.1.1.2.A HOOFDAFMETINGEN

De inbouwmaten van de afsluiters voldoen aan de voorschriften van NBN EN 558-1:2008. De afmetingen van de flenzen en van hun verbindingen stemmen overeen met:

- de voorschriften van NBN EN 1092-1:2007 voor de stalen flenzen;
- de voorschriften van NBN EN 1092-2:1997 voor de gietijzeren flenzen.

3.1.1.2.B HUIS EN KAP

Het huis van de schuifafsluiter heeft in de sectie van de waterdoorgang geen enkel uitstekend deel en is volledig glad. Op de plaats waar de schuif de afdichting verzekert, mag er geen uitholling zijn, waarin zich mogelijk vaste deeltjes kunnen afzetten.

3.1.1.2.C SPINDEL EN MOER

De dichting ter hoogte van de doorgang van de spindel wordt uitgevoerd door middel van minstens twee torische ringen.

3.1.1.2.D BEKLEDINGEN

De uitwendige en inwendige metalen delen worden tegen corrosie beschermd, in overeenstemming met de voorschriften van BA 410.

De inwendige bekleding wordt in functie van de aard van het water, dat door het toestel gaat, gekozen.

3.1.1.2.E BEDIENING VAN DE AFSLUITER

3.1.1.2.E.1 Handbediening

De bediening van de afsluiter gebeurt door middel van een gietijzeren handwiel met standaarduider. Het handwiel drijft rechtstreeks de corrosievaste spindel aan. De grootte van het bedieningselement wordt bepaald in overeenstemming met de voorschriften van NBN EN 12570:2000.

De spindel grijpt in op de spindelmoer, die op zijn beurt de schuif in beweging brengt. De openingszin is het handwiel onuitwisbaar aangeduid met “open” en “gesloten”.

3.1.1.2.E.2 Servobediening

De aansluitingen van de servomotoren met meervoudig toerental stemmen overeen met de voorschriften van NBN EN ISO 5210:1996.

De karakteristieken van de bediening van de afsluiters en het prestatievermogen worden in de opdrachtdocumenten vermeld.

De servobedieningen worden met een koppelbegrenzer, eindeloopschakelaars en een met de hand bediende noodbediening uitgerust. De voorschriften van **SB 270-44**.

De oleohydraulische tandwielpompen mogen tot een druk van 10 MPa gebruikt worden en schottenpompen tot een druk van 15 MPa.

De inhoud van het oliereservoir is minstens gelijk aan het dubbele van de inhoud van de vijzel of vijzels.

3.1.2 Controles

Niet standaard afsluiters worden onderworpen aan onderstaande controles. De controles worden door de constructeur uitgevoerd, in aanwezigheid van de aanbesteden de overheid. De constructeur levert het hiervoor nodige personeel en de apparatuur. De kosten verbonden aan de controles zijn een last van de aanneming.

3.1.2.1 Verplichte controles

3.1.2.2 Uitzicht - ruwheid

Elke afsluiter wordt, vóór het aanbrengen van de beschermingslaag, gecontroleerd.

De gietijzeren stukken zijn vrij van gietnaden, van zand en van elk gebrek dat de weerstand kan schaden. De gebreken aan het oppervlak worden door eenvoudig visueel onderzoek opgespoord.

3.1.2.3 Technologische controles

Ter controle van de degelijkheid van de montage wordt elke afsluiter verschillende keren droog in werking gesteld van de ene uiterste stand tot de andere.

Bij de servobedieningen wordt een controle op de werking van de krachtbegrenzer uitgevoerd.

3.1.2.4 Prestaties

De servobedieningen worden met de afsluiters in bedrijfsomstandigheden beproefd, ofwel in de fabriek, ofwel ter plaatse, met een controle van de prestaties.

3.1.2.5 Facultatieve controles

Indien voorgeschreven in de opdrachtdocumenten worden trekproeven op het gietijzer en/of op het gewalst staal uitgevoerd.

Deze trekproeven worden uitgevoerd in overeenstemming met de voorschriften van **SB 270-41-6**.

3.2 Schuifafsluiters voor wandmontage

3.2.1 Beschrijving

Volgende voorschriften hebben betrekking op wandafsluiters waarvan de nominale druk kleiner is dan of gelijk aan PN16.

De doorsnede van de wandafsluiters kan rond, vierkantig, rechthoekig of ovaal zijn. De wandafsluiters hebben geen genormaliseerde afmetingen. De opdrachtdocumenten vermelden de vorm en de afmetingen van de vrije doorgang met de eventuele toleranties.

Een wandafsluiter omvat:

- een in het metselwerk vastgezet metalen raam of een betonraam;
- een schuivend of draaiend afsluitelement;
- een dichting;
- een inrichting voor handbediening of servobediening;
- desnoods, verbindingselementen tussen het afsluitelement en de bedieningsinrichting.

De afsluitelementen, waarvan de grootste afmeting groter is dan of gelijk aan 600 mm, zijn uitgerust met loopwieltjes, die de bediening vergemakkelijken. Een eenvoudig regelingsstelsel verhindert het vroegtijdig afslijten van de wieltjes.

3.2.1.1 Materialen

3.2.1.1.A RAAM

Het raam is uit gietijzer.

3.2.1.1.B AFSLUITELEMENT

Het afsluitelement is uit gietijzer.

3.2.1.1.C GELEIDINGEN

Geleidingen zijn uit gietijzer.

3.2.1.1.D AS

De assen van de loopwieltjes zijn vervaardigd uit corrosievast staal volgens NBN EN 10088-1:2005.

3.2.1.1.E LAGERBUS

De lagerbussen zijn uit zelfsmarend materiaal.

3.2.1.1.F DICHTING

Het dichtingselement is uit koperlegering ofwel uit elastomeer of uit rubber. De kenmerken stemmen overeen met de eigenschappen van het water dat door de afsluiter stroomt.

3.2.1.1.G BEDIENING

De mechanische bedieningsinrichtingen zijn voorzien van een bedieningsschroef uit roestvast staal en van een moer uit koperlegering.

3.2.1.1.H DIVERSEN

Alle bouten zijn vervaardigd uit martensitisch corrosievast staal.

3.2.1.2 Uitvoering

3.2.1.2.A DICHTING

De dichting wordt op het afsluitelement of het raam door middel van vervangbare elementen vastgezet. De dichting is regelbaar.

In gesloten stand verzekert het afsluitelement over gans zijn omtrek de dichtheid van de afsluiter. Voor vierkante of rechthoekige afsluiters kunnen de opdrachtdocumenten de dichtheid tot drie zijden beperken.

Wanneer het afsluitelement door de waterdruk op zijn zitting wordt gedrukt, wordt de dichtheid verzekerd tot de werkingsdruk.

Wanneer het afsluitelement door de waterdruk van zijn zitting wordt verwijderd, wordt de dichtheid verzekerd tot één derde van de werkingsdruk.

3.2.1.2.B BEKLEDING

De metalen delen die in aanraking komen met het vervoerde water en met zijn uitwaseming worden tegen corrosie beschermd in overeenstemming met de voorschriften van BA410, uitgezonderd de elementen uit corrosievast staal of uit koperlegering en de elementen, die door wrijving onderling in aanraking komen, zoals de geleidingen.

3.2.1.2.C BEDIENING

De opdrachtdocumenten vermelden de kenmerken van de bedieningsinrichtingen van de afsluiters en van de uit te voeren prestaties.

De servobedieningen zijn met een krachtbegrenzer, eindeloopschakelaars en een met de hand bediende noodbediening uitgerust.

Voor de oleohydraulische bedieningen zijn bovendien de voorschriften van **SB 270-44** van toepassing.

3.2.1.2.D SMERING

De smering wordt beperkt tot:

- vier maal per jaar voor de stang en de moer;
- één maal per jaar voor de geleidingen na reiniging.

3.2.2 Controles

Onderstaande controles worden door de constructeur uitgevoerd, in aanwezigheid van de aanbestedende overheid. De constructeur levert het hiervoor nodige personeel en de apparatuur. De kosten verbonden aan de controles zijn een last van de aanneming.

3.2.2.1 Verplichte controles

3.2.2.1.A UITZICHT – RUWHEID

Elke afsluiter wordt, vóór het aanbrengen van de beschermingslaag, gecontroleerd.

De gietijzeren stukken zijn vrij van gietnaden, van zand en van elk gebrek dat de weerstand kan schaden. De gebreken aan het oppervlak worden door eenvoudig visueel onderzoek opgespoord.

3.2.2.1.B TECHNOLOGISCHE CONTROLES

Ter controle van de degelijkheid van de montage wordt elke afsluiter verschillende keren droog in werking gesteld van de ene uiterste stand tot de andere.

Bij de servobedieningen wordt een controle op de werking van de krachtbegrenzer uitgevoerd.

3.2.2.1.C PRESTATIES

De servobedieningen worden met de afsluiters in bedrijfsomstandigheden beproefd, ofwel in de fabriek, ofwel ter plaatse, met een controle van de prestaties.

3.2.2.2 Facultatieve controles

Indien voorgeschreven in de opdrachtdocumenten worden trekproeven op het gietijzer en/of op het gewalst staal uitgevoerd.

Deze trekproeven worden uitgevoerd in overeenstemming met de voorschriften van **SB 270-41-6**.

3.3 Vlinderklepafsluiters

3.3.1 Beschrijving

De gietijzeren klepafsluiters beantwoorden aan de voorschriften van NBN EN 13789:2002.

De stalen klepafsluiters aan de voorschriften van NBN EN 13709:2002.

Metalen vlinderkleppen beantwoorden aan de voorschriften van NBN EN 593:2004.

3.3.1.1 Materialen

3.3.1.1.A KLEPHUIS

Het klephuis is inwendig voorzien van een ge vulcaniseerde elastische rubberbekleding, die voortloopt over de uiteinden en dienst kan doen als flenspakking.

Het voor het huis gebruikt materiaal bezit minstens onderstaande kwaliteiten:

- nodulair gietijzer volgens de voorschriften van NBN EN 1563:1997, toegelaten kwaliteiten:
 - EN-GJS-400-18;
 - EN-GJS-400-15;
 - EN-GJS-500-7;
 - enkel het nodulair gietijzer EN-GJS-400-18-LT mag gebruikt worden in elke van de volgende gevallen:
 - indien de omgevingstemperatuur voor de werking van de afsluiter lager kan zijn dan 0 °C;
 - indien de kenmerken van de nominale diameter DN (in mm) en bedrijfsdruk P (in MPa) zó zijn dat $DN \times P > 600$;
- gietstaal volgens de voorschriften van NBN EN 10293:2005, toegelaten kwaliteiten:
 - GS200;
 - GE240;
- gewalst staal volgens de voorschriften van NBN EN 10025-1:2005, toegelaten kwaliteiten:
 - S235J2 voor de gelaste delen;
 - S235JR voor de niet-gelaste delen.

In onderstaande bijzondere gevallen worden volgend materialen gebruikt:

- zeer invretend water en regelafsluiters die onderhevig zijn aan cavitatie:
 - gietstaal GX4CrNi16-4-QT1 of GX4CrNiMo16-5-1-QT volgens NBN EN 10293:2005;
- zeewater:
 - gegoten aluminiumbrons CuAl10Fe5Ni5-C-GZ of CuAl10Fe5Ni5-C-GC volgens NBN EN 1982:2008;
 - austenitisch gietijzer S-NiCr 20 2 of S-NiCr 20 3 volgens ISO-norm:2892:2007;
 - corrosievast staal:
 - kwaliteit X5CrNiMo17-12-2 (volgens NBN EN 10088-1:2005) in gelaste constructie;

- kwaliteit GX5CrNiMo19-11 of G-X6CrNiMo18-10 (werkstofnummer 1.4408) in gegoten constructie.

3.3.1.1.B VLINDER

De voor de vlinder gebruikte materialen beantwoorden aan dezelfde voorschriften als deze, aangeduid voor het klephuis.

De kwaliteit van het materiaal van de vlinder is minstens gelijk aan de kwaliteit van het materiaal van het klephuis, dit in verband met de mechanische weerstand, de weerstand tegen corrosie en de weerstand tegen cavitatie.

3.3.1.1.C AS

Asdiameter \leq 160 mm: volle as in corrosievast staal.

Asdiameter $>$ 160 mm: volle as in corrosievast staal, of bekleding in corrosievast staal op een as in gesmeed staal, of oplassing met corrosievast staal op een as in gesmeed staal.

Het gesmeed staal is van het type A410-2 of A410-3 volgens de voorschriften van NBN A 21-201.

Het corrosievast staal is van kwaliteit X17CrNi16-2 (werkstofnummer 1.4057) (volgens NBN EN 10088-1:2005), behalve voor zeer invretend water of voor de oplassing waar kwaliteit X5CrNi18-10 (werkstofnummer 1.4301) of de kwaliteit X5CrNiMo17-12-2 (werkstofnummer 1.4401) (volgens NBN EN 10088-1:2005) voorzien wordt.

De dikte van de oplassing bedraagt minstens 5 mm vóór bewerking en 2,5 mm na bewerking. De chemische analyse van het opgelaste metaal moet gehalten van minimaal 13,5 % Cr en 8,5 % Ni aantonen.

3.3.1.1.D DICHTING VAN DE AFSLUITER

De minimale waarden van de fysische kenmerken van het dichtingsmateriaal uit elastomeer en de normen betreffende de proefmethoden zijn aangeduid in **Tabel 45-3-1** in functie van het type afsluiter en voor $PN \leq 1,6$ MPa.

Karakteristieken	Kenmerken van de dichtingen			
	Normen	Ge vulkaniseerde dichting op metaal	Dichting met hars bevestigd	Dichting mechanisch bevestigd
Treksterkte TS MPa	NBN ISO 37:2003	≥ 12	≥ 12	≥ 11
Rek bij breuk Eb %	NBN ISO 37:2003	≥ 450	≥ 400	≥ 350
Shore A-hardheid	NBN T 31-002:1976	≤ 65	≤ 70	≤ 75
Weerstand tegen het scheuren kN/m	NBN ISO 34-1:2003 Methode B procedure(a)	≥ 35	≥ 20	≥ 20
Weerstand tegen het losrukken N/cm	NBN ISO 813:2003	≥ 60	-	-

Tabel 45-3-1

Het beproeven van de elastomeren wordt vóór de toepassing in de afsluiters uitgevoerd op uit de levering afgenomen materiaalmonsters. Het beproeven van de weerstand tegen het losrukken wordt uitgevoerd op proefstaven waarvan de samenvoeging metaal/elastomeer identiek is met deze van het werkelijke stuk.

Het gebruik van elastomeren waarvan de kenmerken verschillend zijn van deze hierboven voorzien en het gebruik van andere proefmethoden worden toegelaten mits voorafgaand akkoord van de

aanbestedende overheid. Hetzelfde geldt voor de elastomeren gebruikt in de afsluiters met $16 < PN < 25$.

De aanbestedende overheid wordt uitgenodigd om de afnemingen van materiaalmonsters en de proeven hierop bij te wonen.

3.3.1.2 Uitvoering

3.3.1.2.A HOOFDAFMETINGEN

3.3.1.2.A.1 Afsluiters met twee flenzen

De inbouwmaten van de afsluiters stemmen overeen met de voorschriften van NBN EN 558-1:2008. De afmetingen van de flenzen beantwoorden aan de voorschriften van:

- NBN EN 1092-2:1997 voor flenzen uit nodulair gietijzer;
- NBN EN 1092-1:2007 voor stalen flenzen;
- NBN EN 12627:1999 voor lasaansluitingen voor stalen afsluiters.

Voor de afsluiters, waarvoor de kenmerken van diameter, druk of materiaal niet in de voornoemde normen voorzien worden, worden de afmetingen gestaafd door een berekeningsnota, die ter goedkeuring wordt voorgelegd aan de aanbestedende overheid.

Voor zover de moeren en boutkoppen van de bevestigingsschroeven goed geplaatst worden bij een assemblage van kleppen op buisleidingen is een bijkomende bewerking van de flenzen, die ruw en onbewerkt zijn, niet noodzakelijk.

Enkel de aanbestedende overheid is gerechtigd te oordelen betreffende de noodzakelijkheid tot verdere afwerking.

3.3.1.2.A.2 Afsluiters zonder flens en flensafsluiters

De lengte van deze afsluiters stemt overeen met de voorschriften van ISO 5752:1982 "Korte reeks". De aansluitmaten stemmen overeen met de voorschriften van ISO 7005-1:1992.

3.3.1.2.B VLINDER

De excentrisch geplaatste vlinder verzekert een afdichting over de volledige omtrek, niet onderbroken door asopeningen.

3.3.1.2.C AS

Voor de normale doorstromingssnelheden van meer dan 5 m/s is de as gecentreerd ten opzichte van de vlinder.

Voor de afsluiters met $DN \geq 600$ mm, wordt op de as een aanslag in beide zinnen voorzien, dit om de centering van de vlinder ten opzichte van het huis van de afsluiter toe te laten.

3.3.1.2.D DICHTING VAN DE ASDOORGANG

Voor de omlooprioolschuiven met $DN > 2.000$ mm moet de vervanging van de afdichtinginrichting van de as en van de busen van de glijlagers onder druk kunnen uitgevoerd worden, zonder de afsluiter te isoleren van de buizen waarop hij is aangesloten.

3.3.1.2.E DICHTING VAN DE AFSLUITER

Voor de stopafsluiters wordt de keuze tussen de onderstaande constructiewijzen binnen de aangeduide grenzen voor de diameters aan de constructeur overgelaten.

- $DN < 600$ mm: de voeg is gevulkaniseerd over de volledige binnenwand van het lichaam van de afsluiter of wordt vastgezet op de omtrek van de regelklep of op het lichaam van de afsluiter;

- $DN \geq 600$ mm: de voeg wordt vastgemaakt op de buis van de afsluiter door middel van een inrichting in corrosievast materiaal, die het regelen en vervangen van de dichting gemakkelijk toelaat.

Voor afsluiters met $DN \leq 1.600$ mm wordt de bevestiging van de voeg door middel van insputting van epoxyhars toegelaten.

3.3.1.2.F BEKLEDING

3.3.1.2.F.1 Uitwendige delen

De afsluiters worden tegen corrosie beschermd in overeenstemming met de voorschriften van BA 410.

3.3.1.2.F.2 Inwendige delen

Het afsluiterlichaam en de vlinderklep gemaakt uit een materiaal dat tegen corrosie bestand is (staal met meer dan 12 % Cr, austenitisch gietijzer of brons), mogen zonder bekleding blijven.

Het huis van de afsluiter en de vlinderklep gemaakt uit een ander materiaal, worden met epoxyverf of epoxyteer bedekt, waarbij de minimale totale dikte van de lagen 350 μ m bedraagt (aangebracht conform de voorschriften van BA410).

Bij de keuze van de binnenbekleding wordt rekening gehouden met het al dan niet drinkbare karakter van de vloeistof die door de afsluiter stroomt.

Voor de afsluiters met $DN < 600$ mm, waarvan de dichting bestaat uit rubber ge vulkaniseerd over de gehele binnenomtrek van het huis, is elke aanvullende bekleding van dit oppervlak overbodig. De vlinderklep echter is tegen corrosie beschermd in overeenstemming met de voorschriften van huidige paragraaf.

3.3.1.2.G DICHTINGSZITTING

De dichtingszitting, namelijk het gedeelte van het huis van de afsluiter of van de vlinder dat met de dichting in aanraking is wanneer de afsluiter gesloten is, bestaat uit een element uit corrosievast staal. Deze zitting wordt niet voorzien voor de afsluiters waarvan het basismateriaal bestaat uit brons, austenitisch gietijzer of corrosievast staal.

3.3.1.2.H BEDIENING

De opdrachtdocumenten vermelden de kenmerken van de bedieningsinrichtingen van de afsluiters en van de uit te voeren prestaties. De servobedieningen zijn met een krachtbegrenzer, eindeloopschakelaars en een met de hand bediende noodbediening uitgerust.

Voor de oleohydraulische bedieningen zijn bovendien de voorschriften van **SB 270-44** van toepassing.

3.3.1.2.I INLICHTINGEN DOOR DE AANNEMER TE VERSCHAFFEN

Naast de inlichtingen en documenten die al in de norm voorzien zijn, bezorgt de aannemer een berekeningsnota voor de afsluiters met een diameter groter dan 2.000 mm.

De berekeningsnota omvat:

- de berekening van de spanningen en vervormingen van de verschillende bestanddelen van de afsluiter;
- de lasberekening;
- het diagram van de bedieningskrachten in functie van de openingswet van de vlinder onder de in de opdrachtdocumenten bepaalde werkingsvoorwaarden;
- Voor de berekeningen houdt men er rekening mee dat, onder de nominale druk:
 - de maximale toelaatbare doorbuiging in het centrum van de vlinder beperkt wordt tot 0,1 % van de nominale diameter;

- de radiale vervorming tussen twee diametraal tegenovergestelde punten van het huis beperkt wordt tot 0,04 % van de nominale diameter.

3.3.2 Controles

De in de normen verplichte controles worden uitgevoerd voor alle afsluiters, ongeacht de diameter ervan.

Alle controles worden uitgevoerd in aanwezigheid van de aanbestedende overheid en zijn een last van de aanneming.

3.3.2.1 Verplichte controles

3.3.2.1.A HYDRAULISCHE PROEVEN

De hydraulische proeven worden met water uitgevoerd.

3.3.2.1.A.1 Gedraging van het huis

De proefdruk is gelijk aan 1,5 x PN.

3.3.2.1.A.2 Gedraging van de vlinder

De proefdruk is gelijk aan 1,5 x PN.

3.3.2.1.A.3 Dichtheid

Voor de afsluiters met dichtingen uit elastomeer moet de dichtheid volledig zijn onder een druk van 1,1 x PN.

Indien een lek ontdekt wordt, moet het gedicht worden door regeling van de dichting of door elk ander middel dat aan de goedkeuring van de aanbestedende overheid onderworpen wordt.

Voor de afsluiters met metalen dichting laat men een maximale lek toe van $0,1 \text{ mm}^3/\text{s} \times \text{DNmm}$ onder een druk van 1,1 x PN. Hierbij wordt aangenomen dat drie druppels = 100 mm^3 .

3.4 Terugslagkleppen in leidingen

3.4.1 Beschrijving

Terugslagkleppen voor montage in leidingen zijn van het type balkeerklep.

3.4.1.1 Materialen

De balkeerklep is opgebouwd uit een lichaam in gietijzer kwaliteit minimaal GGG-40. De bal bestaat uit polyurethaan, hypalon, vitton of EPDM. De bouten zijn uit corrosievast staal.

3.4.1.2 Uitvoering

3.4.1.2.A HOOFDAFMETINGEN

De afmetingen van de flenzen en van hun verbindingen stemmen overeen met:

- de voorschriften van NBN EN 1092-1:2007 voor de stalen flenzen;
- de voorschriften van NBN EN 1092-2:1997 voor de gietijzeren flenzen.

3.4.1.2.B BEKLEDINGEN

De uitwendige en inwendige metalen delen van de balkeerklep worden tegen corrosie beschermd, in overeenstemming met de voorschriften van BA 410. De inwendige bekleding wordt in functie van de aard van het water, dat door het toestel gaat, gekozen.

3.4.2 Controles

Voor niet standaardmateriaal worden de in de normen verplichte controles uitgevoerd, ongeacht de diameter ervan.

Alle controles worden uitgevoerd in aanwezigheid van de aanbestedende overheid en zijn een last van de aanneming.

3.5 Terugslagkleppen voor wandmontage of eindmontage op leidingen

3.5.1 Beschrijving

Volgende voorschriften hebben betrekking op terugslagkleppen voor wandmontage of op het uiteinde van leidingen waarvan de nominale druk kleiner is dan of gelijk aan PN16.

De doorsnede van de terugslagklep kan rond, vierkantig, rechthoekig of ovaal zijn. De terugslagkleppen voor wandmontage hebben geen genormaliseerde afmetingen. De terugslagkleppen voor eindmontage op leidingen volgen de genormaliseerde afmetingen van de leiding.

De opdrachtdocumenten vermelden de vorm en de afmetingen van de vrije doorgang met de eventuele toleranties.

Een terugslagklep voor wandmontage of eindmontage op een leiding omvat:

- ofwel een in het metselwerk vastgezet raam of een betonraam (ankerplaat);
- ofwel een flens of aansluitstuk voor aankoppeling op een leiding;
- een draaiend afsluitelement;
- een dichting;
- een regelbaar tegengewicht.

3.5.1.1 Materialen

De ankerplaat of het aansluitstuk en het afsluitelement zijn vervaardigd uit HDPE.

De scharnierassen, het tegengewicht en de bouten zijn vervaardigd uit corrosievast staal.

De dichting is EPDM.

3.5.1.2 Uitvoering

De terugslagkleppen zijn uitgevoerd met een dubbele scharnier en voorzien van een regelbaar tegengewicht.

Indien het bijzonder bestek dit eist wordt een ontluchting voorzien.

3.5.2 Controles

Voor niet standaardmateriaal worden de in de normen verplichte controles uitgevoerd, ongeacht de diameter ervan.

Alle controles worden uitgevoerd in aanwezigheid van de aanbestedende overheid en zijn een last van de aanneming.

3.6 Uitbouwstukken

3.6.1 Beschrijving

Het uitbouwstuk wordt geplaatst daar waar de in- en uitbouw van apparaten met flenzen problemen kan geven. Het uitbouwstuk laat tevens een regeling toe van ongeveer 25 mm in lengteas.

De uitbouwstukken zijn geschikt om te werken tot PN16.

3.6.1.1 Materialen

De flenzen zijn vervaardigd uit nodulair gietijzer.

De verbindingsslangen zijn vervaardigd uit staal of corrosievast staal met bijpassende bouten om contactcorrosie te vermijden.

De afdichtingsring is een EPDM elastomeer.

3.6.1.2 Uitvoering

3.6.1.2.A HOOFDAFMETINGEN

De afmetingen van de flenzen en van hun verbindingen stemmen overeen met:

- de voorschriften van NBN EN 1092-1:2007 voor de stalen flenzen;
- de voorschriften van NBN EN 1092-2:1997 voor de gietijzeren flenzen.

3.6.1.2.B BEKLEDINGEN

De uitwendige en inwendige metalen delen van het uitbouwstuk worden tegen corrosie beschermd, in overeenstemming met de voorschriften van BA 410. De inwendige bekleding wordt in functie van de aard van het water, dat door het toestel gaat, gekozen.

3.6.1.2.C OPBOUW

Het uitbouwstuk bestaat uit:

- een flens-spiestuk;
- een tegenflens;
- een drukflens;
- een afdichtingsring.

3.6.2 Controles

Voor niet standaardmateriaal worden de in de normen verplichte controles uitgevoerd, ongeacht de diameter ervan.

Alle controles worden uitgevoerd in aanwezigheid van de aanbestedende overheid en zijn een last van de aanneming.

4 LEIDINGEN

4.1 Leidingen

4.1.1 Beschrijving

4.1.1.1 Materialen

4.1.1.1.A LEIDINGEN

4.1.1.1.A.1 HDPE leidingen

- HDPE volgens DIN 8074:1999 en DIN 8075:1999.

4.1.1.1.A.2 RVS AISI 304 L

Naadloze buizen volgens DIN 2462 met afmetingen volgens DIN EN 10220:2003.

Gelaste buizen volgens DIN 2463 met afmetingen volgens DIN EN 10220:2003.

Certificaat volgens DIN 50049:1998 3.1. B. uitvoeringen.

De wanddikte is minimum 2 mm voor buizen tot diameter 200 mm, minimum 3 mm voor buizen van grotere diameters.

4.1.1.1.A.3 Staal St 37.0

Naadloze buizen volgens DIN 1629:2006 met afmetingen volgens DIN EN 10220:2003, gelaste buizen volgens

DIN 1626:2009 met afmetingen volgens DIN EN 10220:2003.

Stalen buizen moeten voorzien worden van een oppervlaktebescherming systeem, waarbij volgende alternatieven mogelijk zijn:

- in- en uitwendig gegalvaniseerd (thermisch verzinkt) volgens de bepalingen van BA 410;
- voorzien van een verfsysteem volgens de bepalingen van BA 410.

4.1.1.1.A.4 Drukklasse

De drukklasse wordt bepaald in de opdrachtdocumenten. Wanneer niets vermeld is, is de drukklasse voor HDPE-zuigleidingen PN6.

Voor persleidingen bedraagt de drukklasse PN6 of PN10 (zie opdrachtdocumenten).

4.1.1.1.B FLENZEN

4.1.1.1.B.1 Vlakke lasflens

Vlakke lasflenzen volgens DIN 2576:1990.

4.1.1.1.B.2 Voorlasflens

Voorlasflenzen volgens DIN EN 1092-1:1998.

4.1.1.1.B.3 Blindflens

Blindflenzen volgens DIN EN 1092-1:1998.

4.1.1.1.B.4 Overschuifflens

Overschuifflenzen volgens DIN 2642:1996.

4.1.1.1.B.5 Drukklasse

Flenzen zijn minimum van drukklasse PN 10.

4.1.1.1.C FITTINGEN

4.1.1.1.C.1 Bocht

Bochten volgens DIN EN 10253:2008.

4.1.1.1.C.2 Verloopstuk

Verloopstukken volgens DIN EN 10253:2008.

4.1.1.1.C.3 T-stuk

T-stukken volgens DIN EN 10253:2008.

4.1.1.1.C.4 Eindkap

Eindkappen volgens DIN EN 10253:2008.

4.1.1.2 Uitvoering

4.1.1.2.A VERBINDINGEN

Alle verbindingen tussen leidingen onderling gebeuren op één van de volgende uitvoeringswijzen:

- flensverbindingen;
- flexibele pijpkoppelingen:
 - deze koppeling bestaat uit een huis van RVS AISI 304, met sluitstukken uit RVS AISI 304, drukklasse min. PN 16, met manchet en lippenafdichting uit EPDM;
 - de axiale afdichting moet verzekerd worden tussen de te verbinden buizen door middel van vertandingen aan de uiteinden van de koppeling;
 - bochten, T-stukken en verloopstukken dienen voorzien te worden van een verlengd recht einde met een lengte die minstens gelijk aan de helft van de breedte van de koppeling;
- lasverbindingen: die moeten voldoen **aan de bepalingen van Hfdst Lassen**: de minimum afstand tussen lassen bij rechte leidingen bedraagt 6m;
- moffen met lippenafdichting uit EPDM: toepassing mogelijk bij HDPE; bochten en T-stukken moeten in dit geval voorzien zijn van rechte einden met een lengte die minstens gelijk is aan de helft van de breedte van de koppeling;
- voor leidingen met diameter kleiner dan 50 mm zijn schroefverbindingen toegelaten.

4.1.1.2.B FLENZEN

Flenzen bestaan uit hetzelfde materiaal als de bijhorende leiding waarop ze bevestigd zijn, met uitzondering voor HDPE-leidingen.

Voor HDPE-leidingen worden flenzen als volgt uitgevoerd:

- Tot en met diameter 315 mm worden de flenzen uitgevoerd uit polypropyleen met een stalen kern;
- voor diameters > 315 mm worden glasvezelversterkte flenzen toegepast.

Flens en tegenflens moeten op dezelfde wijze uitgevoerd en van dezelfde drukklasse zijn.

Dichtingen tussen flenzen gebeuren met elastomeer bestaande uit EPDM, voor HDPE leidingen echter moeten dichtingen uit asbestvrije frenzelit toegepast worden. In industriële afvalwaters moeten

aangepaste elastomeren worden toegepast worden voor de dichtingen.
Het leidingwerk moet eerst gealigneerd worden, vooraleer men de flenzen vastboudt.

4.1.1.2.C FITTINGEN

Fittingen worden uitgevoerd in hetzelfde materiaal en hebben dezelfde drukklasse als de bijhorende leiding. Fittingen zullen niet samengesteld zijn uit verschillende buisstukken, maar gefabriceerd worden uit één stuk voor diameters tot 300 mm.

De nodige voorzieningen moeten getroffen worden om alle optredende reactiekrachten op te vangen. Bochten moeten een kromtestraal van min. 1,5 x de leidingdiameter hebben.

4.1.1.2.D MONTAGE VAN LEIDINGEN

Het tracé van de diverse leidingen is weergegeven op de plannen. De aannemer is ertoe gehouden de ligging van de leidingen in detail uit te werken, en dient een plan in ter goedkeuring aan de aanbestedende overheid waarop de leidingen voorgesteld zijn met onder meer:

- verloop (niet enkel aslijnen doch voluit getekend);
- een afzonderlijk nummer per onderdeel;
- een verklarende stuklijst (naam, afmetingen, bijzonderheden);
- plaats van flenzen;
- de leidingdelen die ter plaatse worden vervaardigd of als verbindingsstuk ter plaatse worden opgemeten, zijn duidelijk aangeduid (arcering).

Niet ingegraven leidingen moeten op een degelijke wijze tegen of op de muurwanden verankerd worden en/of door middel van consoles ondersteund worden. De bevestigingen en ondersteuning moeten voldoende stevig uitgevoerd worden om te voldoen aan de optredende krachten (zowel bedrijfs- als proefdrukken).

Het lassen van ondersteuningsprofielen op structuurstaal van de gebouwen is niet toegelaten.

Alle leidingen in gebouwen worden parallel met of loodrecht op de wanden aangelegd. De leidingen worden in de mate van het mogelijke gegroepeerd op eenzelfde ondersteuningsconstructie, met dien verstande dat een minimum afstand tussen de leidingen op eenzelfde steunconstructie wordt gerespecteerd, om een gemakkelijke demontage van appendages mogelijk te maken.

De richting van de as van de individuele persleidingen bij het samenkomen met de gemeenschappelijke persleiding ligt in een horizontaal vlak en snijdt de as van de gemeenschappelijke persleiding in dit vlak.

Bij de plaatsing van zuigleidingen moet ervoor gezorgd worden dat geen lucht wordt aangezogen. De indompeldiepte, de vorm van de aanzuigopening en het concept van de leiding zijn hierop afgestemd. De aannemer plaatst een handbediende kogelafsluiter 3/4", ten behoeve van de respectievelijk ontluichten of aflaten van de leidingen, op ieder hoog en laag punt van de leidingen, ook al zijn deze niet op de plannen aangeduid.

Het plaatsen van leidingen boven elektrische kasten en uitrusting moet vermeden worden.

Bevestigingsprofielen en -klemmen worden uitgevoerd in roestvast staal AISI 304(1.4301).

Buisklemmen mogen ook in PP worden uitgevoerd voor diameters tot 160 mm.

Het aantal bevestigingspunten wordt zo gekozen dat een robuust geheel ontstaat zonder de minste doorbuiging. De aannemer houdt rekening met uitzettings- en krimpverschijnselen als gevolg van temperatuurschommelingen. Daartoe mag roloplegging toegepast worden; in dit geval moeten zowel de rollen in roestvast materiaal en de assen in RVS AISI 304 (1.4301) uitgevoerd worden.

De maximum afstand tussen bevestigingspunten voor horizontaal opgestelde HDPE-leidingen in functie van de diameter is terug te vinden in **Tabel 45-4-1**:

buitendiameter van de leiding (mm) max.	afstand tussen bevestigingen (mm)
50	760

buitendiameter van de leiding (mm) max.	afstand tussen bevestigingen (mm)
75	920
90	1.000
110	1.100
125	1.190
160	1.340
200	1.480
250	1.660
315	1.840
400	2.080

Tabel 45-4-1

Voor buitendiameters groter dan 400 mm, van horizontaal opgestelde HDPE-leidingen, bedraagt de maximum afstand tussen de bevestigingen 5 x de buitendiameter.

Voor verticaal opgestelde HDPE-leidingen mogen de vermelde waarden in **Tabel 45-4-1** vermenigvuldigd worden met een factor 1,3.

Leidingen moeten binnen een afstand van maximum 0,5 m van afsluiters, debietmeters en andere appendages ondersteund of opgehangen worden, dit onder andere om deze stukken te kunnen verwijderen zonder bijkomende ondersteuning te moeten maken.

Tussen de leidingen en het ondersteuningsprofiel wordt een hard rubberen strip aangebracht van minimum 0,5 cm dikte, de breedte is gelijk aan de breedte van de beugel plus 2 cm (niet van toepassing bij PP-buisklemmen of bij toepassing van rollenlagers).

Tijdens de montage ziet de aannemer erop toe dat de leidingen voldoende ondersteund worden zodat geen uitzonderlijke spanningen op de leidingen worden uitgeoefend.

Pijpsneden moeten vóór montage ontdaan worden van bramen. Alle losse lasresten, snij- en freesresten, roest en andere vreemde materialen moeten eveneens verwijderd worden.

De afwerking van de installatie is volgens de regels van goed vakmanschap. Het geheel geeft na montage een verzorgde en propere indruk.

Alle buizen moeten inwendig gereinigd worden vóór de ingebruikneming. De leidingen worden hiertoe doorgespoeld of doorgeblazen.

4.1.1.2.E OPVANGEN VAN DIFFERENTIËLE ZETTINGEN INGEVAL VAN EEN AFTAKKING OP EEN HOOFDLEIDING

Aftakleidingen op een hoofdleiding (zowel boven- als ondergrondse) worden ten behoeve van de aansluiting met de hoofdleiding met de nodige zorg bestudeerd en uitgevoerd zodanig dat zettingen in de hoofdleiding geen aanleiding geven tot breuk ten gevolge van de verbinding.

4.1.1.2.F TRANSPORT VAN BUIZEN

Bij het transport naar en op de werf moeten de buizen met de nodige zorg behandeld worden.

Het transport op de werf gebeurt:

- hetzij door het opheffen van de buizen door middel van twee textielbanden, bevestigd aan een horizontale balk of stang, op zijn beurt op te nemen door een kraan;
- hetzij door de buizen te verplaatsen met behulp van een slee, rollen, enz. Het slepen van buizen over de grond is te allen tijde verboden.

4.1.1.2.G STAPELING VAN BUIZEN

De buizen worden steeds op een rechte en vlakke bodem gestapeld. Scheidingslatten tussen de buizen worden niet toegestaan. De stapels worden gestut tegen zijdelings weggrollen.

Hoofdstuk 45 werd opgemaakt door Werkgroep 04

voorzitter

Kris Avaux

secretaris

Karen De Winne

leden van de werkgroep

Luc Cypers, Hans Duprez, Stijn Van Goethem, Eddy Wellekens