

**EISEN VOOR HYDRAULISCHE BEWEGINGSWERKEN**

document : **NBD 06000**  
uitgave : **1 november 2005**

**INHOUDSOPGAVE**

1.	ONDERWERP EN TOEPASSINGSGEBIED .....	4
2.	ALGEMEEN .....	4
2.1	Toepassing norm .....	4
2.2	Definities .....	4
2.3	Algemene eisen .....	7
2.4	Eisen voor de hydraulische installaties .....	7
2.5	Dynamische stabiliteit .....	9
2.6	Lasvoorschriften .....	10
3.	HYDRAULISCH SCHEMA .....	11
3.1	Algemeen .....	11
3.2	Elektrische componenten .....	11
3.3	Meet- en ontluuchtingspunten .....	12
3.4	Werkingsdiagrammen .....	12
4.	HYDRAULISCHE EENHEID .....	13
4.1	Oliereservoir .....	13
4.2	Pompen en hydromotoren .....	15
4.3	Stuurkleppen, drukregelkleppen, balanceerklappen e.d. ....	16
4.4	Accumulatoren .....	17
4.5	Drukmeting .....	17
4.6	Afsluiters .....	18
4.7	Filters .....	18
4.8	Kleppenblokken .....	19
4.9	Frames .....	19
4.10	Pomppfiltratie systeem .....	19
4.11	Spoel-/suppletiepomp .....	20
4.12	Lekbak .....	20
5.	LEIDINGWERK .....	21
5.1	Vloeistofsnelheden .....	21
5.2	Materialen .....	21
5.3	Afmetingen leidingen .....	21
5.4	Leidingbochten .....	21
5.5	Bewerken van de leidingen .....	21
5.6	Aftappen en ontluuchten .....	22
5.7	Slangen .....	22
5.8	Pijpverbindingen .....	22
5.9	Bevestigingen .....	23
5.10	Lasdetails .....	24
5.11	Boutverbindingen .....	24
6.	HYDRAULISCHE CILINDER .....	25
6.1	Algemeen .....	25
6.2	Zuiger .....	25
6.3	Zuigerstang .....	25
6.4	Cilinderkop .....	26
6.5	Cilindermantel .....	27
6.6	Cilinderbodem .....	27
6.7	Cilinder bevestiging .....	28
7.	HYDRAULISCHE OLIE .....	29
7.1	Oliesoort .....	29
7.2	Water contaminatie .....	29
8.	TEKENINGEN EN BEREKENINGEN .....	30
8.1	Tekeningen .....	30
8.2	Berekeningen .....	30
9.	EINDDOCUMENTATIE .....	32
9.1	Algemeen .....	32

9.2	De bedienings- en onderhoudsvorschriften .....	32
9.3	Instructie-/draaiboeken .....	33
9.4	Keuringsdocumenten en beproevingsprotocollen .....	33
9.5	Instandhoudingsplan voor de hydraulische installatie .....	33
10.	CONSERVERING .....	35
10.1	Algemeen .....	35
10.2	Conversielagen .....	35
10.3	Thermisch verzinken .....	36
10.4	Conserveringssystemen .....	36
11.	SPOELEN .....	37
11.1	Spoelvoorwaarden .....	37
11.2	Spoelen hydraulische installatie .....	37
11.3	Bemonstering bij spoelprocedures .....	37
12.	KEURINGS- EN AFNAME EISEN .....	39
12.1	Algemeen .....	39
12.2	Hydraulische eenheid .....	39
12.3	Hydraulisch leidingwerk .....	39
12.4	Hydraulische cilinders .....	40
12.5	Spanningsarm gloeien van gelaste constructies .....	40
12.6	Niet-destructief onderzoek aan gelaste verbindingen .....	40
13.	AFNAMEBEPROEVING .....	42
13.1	Algemeen .....	42
13.2	Beproeving in de fabriek (F.A.T.) .....	42
13.3	Beproeving op de bouwplaats (S.A.T.) .....	42
13.4	F.A.T. en S.A.T. protocol .....	43
14.	VERWIJZINGEN .....	44
14.1	Lijst van normen .....	44

**BIJLAGEN**

Bijlage A

Bijlage B

Bijlage C

## 1. ONDERWERP EN TOEPASSINGSGBIED

Deze norm geeft de eisen voor het ontwerpen, samenstellen, leveren, installeren en afname van hydraulische bewegingswerken voor beweegbare bruggen, waterkeringen en/of specifieke delen daarvan.

De norm is van toepassing op nieuwbouw-, verbeterings- en onderhoudswerken.

## 2. ALGEMEEN

### 2.1 Toepassing norm

De eisen voor hydraulische bewegingswerken zoals ze hierna verder worden vermeld, worden gedefinieerd als een bedrijfsnorm of ook wel norm. Als in de tekst van de voorwaarden het woord norm wordt vermeld dan wordt steeds dit hele document bedoeld. Als sprake is van een nationale-, internationale- of Europese norm dan wordt dat ook als zodanig aangegeven.

Afwijkingen van deze norm zijn alléén toegestaan na schriftelijke toestemming van de opdrachtgever

### 2.2 Definities

In aanvulling op de in de NEN-EN 982 en de NEN 6786 gegeven definities gelden de navolgende definities:

#### 2.2.1 **Actuator**

De actuator is het onderdeel van de hydraulische installatie dat de energie van het drukmedium transformeert in mechanische energie (bijvoorbeeld motor, cilinder).

#### 2.2.2 **Normale belasting**

De normale belasting is een belasting(scombinatie) die de actuator onder normale bedrijfsomstandigheden moet kunnen leveren of opnemen.

#### 2.2.3 **Buitengewone belasting**

De buitengewone belasting is een belasting(scombinatie) die de actuator onder de meest ongunstige bedrijfsomstandigheden moet kunnen leveren of opnemen.

#### 2.2.4 **Gemiddelde (werk)druk**

De gemiddelde (werk)druk is de gemiddelde effectieve druk welke gedurende een bewegingscyclus ter plaatse van de pomp(en) in de hydraulische installatie optreedt.

#### 2.2.5 **Maximale (werk)druk**

De maximale (werk)druk is de hoogste druk die de pomp(en) moet(en) kunnen leveren.

#### 2.2.6 **Overstortdruk**

De overstortdruk is de waarde, waarop de overstortkleppen in de hydraulische installatie of een deel daarvan afgesteld moeten staan.

#### 2.2.7 **Beproevingdruk**

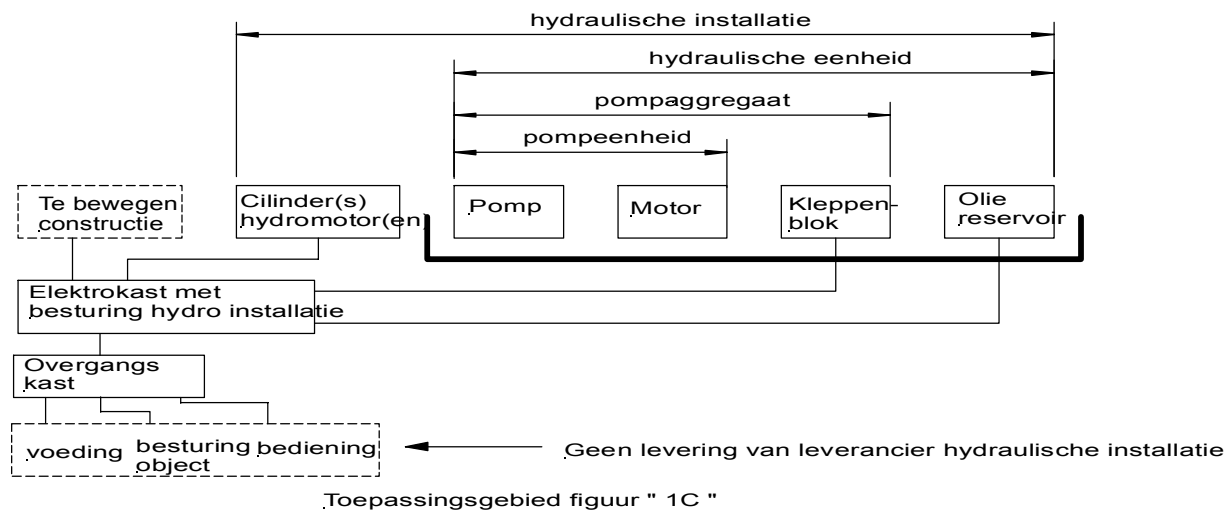
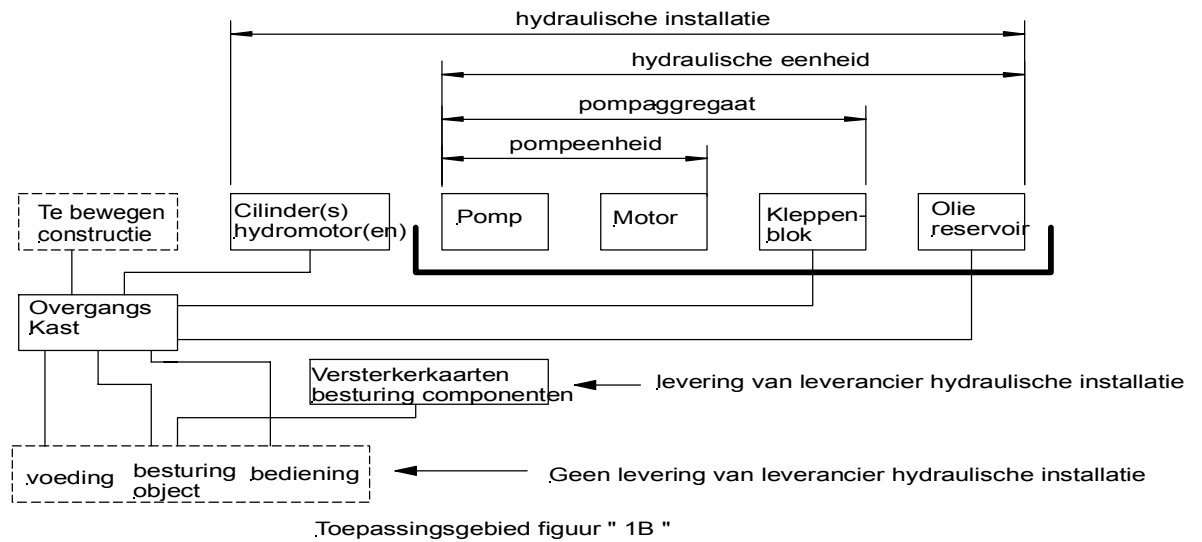
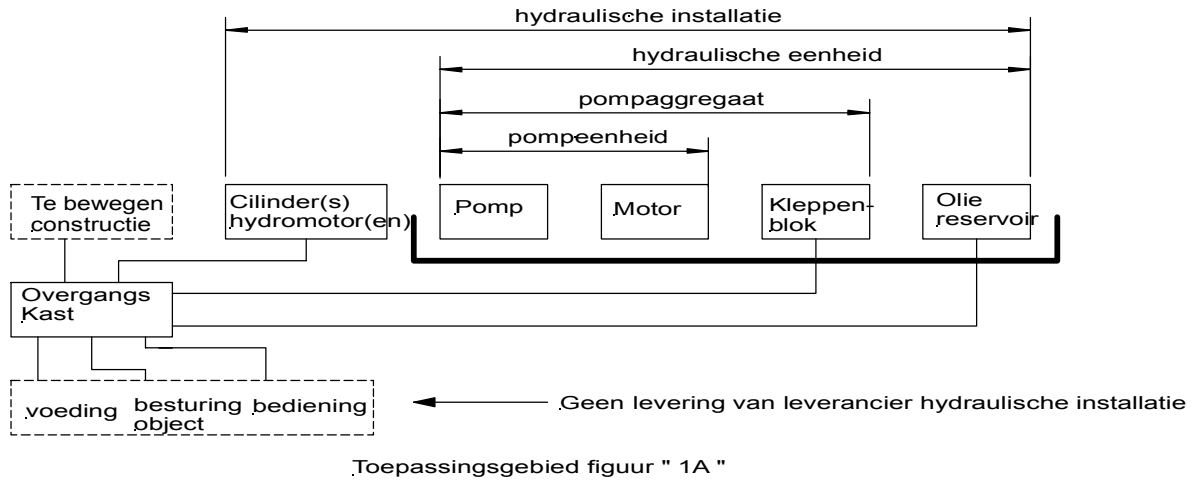
De beproevingsdruk is de druk, waarop de hydraulische installatie moet worden beproefd.

#### 2.2.8 **Pompeenheid**

Een pompeenheid bestaat uit een samengebouwde (elektro)motor met één of meerdere pompen op één as (zie figuur 1).

- 2.2.9 **Kleppenblok**  
Een kleppenblok is een eenheid van, op een blok samengebouwde, stuur-en/of regelapparatuur en dergelijke.
- 2.2.10 **Pompagegregaat**  
Een pompagegregaat is een eenheid welke bestaat uit één of meerdere, op één frame samengebouwde, pompeenheid(-heden), kleppenblok(ken) en eventueel, hulpapparaten (zie figuur 1).
- 2.2.11 **Oliereservoir**  
Een oliereservoir is een eenheid welke bestaat uit een reservoir, met er aan bevestigd alle benodigde (hulp)apparatuur zoals filters, peilglas, niveausignalering en dergelijke.
- 2.2.12 **Hydraulische eenheid**  
Een hydraulische eenheid bestaat uit een oliereservoir en een pompagegregaat (eventueel samengebouwd tot één, geïntegreerde combinatie, zie figuur 1).
- 2.2.13 **Leidingwerk**  
Leidingwerk is elke combinatie van fittingen, koppelingen of aansluitstukken met leidingen, slangen of buizen die een vloeistofstroming tussen componenten en/of eenheden toelaten.
- 2.2.14 **Hydraulische installatie**  
Een hydraulische installatie bestaat uit de hydraulische eenheid tezamen met de hydraulische cilinder(s) of de hydraulische motor(en) en het verbindend leidingwerk (zie figuur 1).
- 2.2.15 **Te bewegen constructie**  
Een te bewegen constructie is het constructiedeel dat aangedreven/bewogen wordt door de hydraulische installatie.  
Het constructiedeel kan bijvoorbeeld zijn: een sluisdeur, een schuif, een brugklap en dergelijke.

**Schematisatie hydraulische installaties**



**Figuur 1****2.3 Algemene eisen**

- 2.3.1 De leverancier van de hydraulische installatie moet aantonen dat zijn product voldoet aan de Europese richtlijnen in zake veiligheid en gezondheid door verklaringen van overeenstemming te verstrekken. Daarbij dient voldaan te worden aan de eisen uit de NEN-EN 982 en voor de elektrische onderdelen aan de NEN-EN-IEC 60204.
- 2.3.2 De werking van de hydraulische installatie moet voldoen aan de eisen die gesteld zijn in de functionele specificatie, functionele eisen en/of werkingsbeschrijving. Een en ander te verduidelijken middels bewegingsdiagrammen voor het openen en sluiten (kracht-weg-, snelheid-weg-, vermogen-weg- en volumestroom-weg-diagrammen).
- 2.3.3 Voor beweegbare bruggen geeft de norm NEN 6786 de in rekening te brengen belastingen en belastingscombinaties.
- 2.3.4 Voor de grootte van de normale en buitengewone belasting, belastingsfactoren, belastingscombinaties en aantal belastingswisselingen op beweegbare waterkeringen in de verschillende bedrijfssituaties/-toestanden wordt verwezen naar de meegeleverde functionele eisen.

**2.4 Eisen voor de hydraulische installaties**

- 2.4.1 Bij het ontwerp van de hydraulische installatie moet rekening houden met een startconditie waarbij de temperatuur van het systeem  $-10^{\circ}\text{C}$  bedraagt. De maximale temperatuur in de installatie mag nooit meer zijn dan  $+60^{\circ}\text{C}$ .  
Het olietype en de hydraulische componenten moeten bestand zijn en veilig kunnen functioneren in het temperatuurbereik van  $-10^{\circ}\text{C}$  tot  $+60^{\circ}\text{C}$ .  
Het olietype en de componenten van de hydraulische installatie die geplaatst zijn in buitenopstelling, moeten bestand zijn in het temperatuurbereik van  $-25^{\circ}\text{C}$  tot  $+60^{\circ}\text{C}$ .
- 2.4.2 De installatie moet zo gedimensioneerd worden dat de drukval over het leidingwerk (exclusief kleppen(blokken)) tijdens het bewegen van de constructie niet hoger is dan 10% van de maximum werkdruk.
- 2.4.3
- De maximaal toelaatbare (werk)druk in de hydraulische installatie ter plaatse van de pomp(en) mag niet meer bedragen dan 200 bar.
  - De aan te houden waarde voor de overstortdruk moet altijd 10 % groter zijn dan de berekende waarde van de maximale (werk)druk.
  - Overstortveiligheden mogen niet hoger afgesteld staan dan 250 bar.
  - Tijdens een noodstop mag de druk in de installatie nooit hoger worden dan 1.2 x de waarde van de overstortdruk, hiermee moet rekening worden gehouden met dimensionering van de leidingen en de kleppen.
- 2.4.4 Tenzij anders in het contract is aangegeven, moet(en) de hydraulische eenheid(eenheden) in zijn geheel worden geplaatst en verwijderd.
- 2.4.5 Voor het maximaal toelaatbare geluidsniveau van de hydraulische eenheid onder alle bedrijfssituaties in de desbetreffende ruimte wordt verwezen naar het contract .
- 2.4.6 Alle meetinstrumenten moeten trillingvrij en gemakkelijk afleesbaar worden opgesteld.

- 2.4.7 Indien een hydraulische eenheid in een afgesloten kast is opgesteld, moeten de eenvoudig losneembare panelen zodanig worden aangebracht dat alle componenten inspecteerbaar en vervangbaar zijn. De meetinstrumenten moeten door een transparant paneel in de kast afleesbaar zijn. In de kast moeten verwarmingselementen worden geplaatst om condensvorming tegen te gaan.
- 2.4.9 Alle coderingen op het hydraulisch schema moeten d.m.v. resopal-platen worden aangegeven op de installatie. De resopal-platen moeten, na het uitharden van de conservering, met behulp van lijm of corrosievast stalen tiknagels worden bevestigd.
- 2.4.10 Bij bestaande projecten waar uitbreiding en/of revisie plaatsvindt, moeten voorshands de in het werk aanwezige fabrikaten worden toegepast.
- 2.4.11 Het gebruik van conische schroefdraadsoorten is niet toegestaan.
- 2.4.12 Alle componenten moeten standaard worden voorzien van fabrieksnaam, typenummer, instelbereik, max. werkdruk, spanning, stroomsterkte, veiligheidsklasse enz.
- 2.4.13 Leidingen moeten worden voorzien een kleurmarkering conform het hydraulisch schema. Kleurmarkeringen moeten d.m.v. verfringen of kleurvast tape op de leidingen worden aangebracht. De plaats van de codering moet in overleg met de opdrachtgever worden bepaald.
- 2.4.14 Bij een hydraulische installatie met een basisvolume groter dan  $1 \text{ m}^3$  en/of een pompdebiet groter dan  $5 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$  moet de installatie worden voorzien van een separaat pomp-filtratie systeem.
- 2.4.15 Voor gesloten c.q. half open systemen moet in de hydraulische installatie een spoel-/suppletiepomp worden opgenomen.
- 2.4.16 Bij toepassing van een synthetische ester als hydraulische olie moet altijd een separaat pomp-filtratie systeem worden toegepast.
- 2.4.17 Tenzij anders in het contract anders is aangegeven, mogen warmtewisselaars niet worden toegepast.
- 2.4.18 Tenzij in het contract anders is aangegeven moeten de hydraulische cilinders voor beweegbare bruggen, hefschuiven e.d. die tijdelijk of constant onder (werk)druk staan, aan de belastingszijde voorzien zijn van een lekvrije lasthoudklep of een overeenkomstige klep. Dit geldt niet voor de hydraulische cilinders voor puntdeuren e.d. Hydromotoren die tijdelijk of constant onder (werk)druk staan moeten worden voorzien van een mechanische rem.
- 2.4.19 De hydraulische installatie moet voorzien zijn van een slang-/leidingbreuk beveiliging met schakeltijdvertraging. Het gebruik van volumestroom afhankelijke geschakelde slangbreuk beveiligingen is niet toegestaan.
- 2.4.20 Alle aansluitingen van de elektrische componenten, van de hydraulische installatie moeten door de hydrauliek leverancier tot op de klemmenstrook in de overgangskast afgemonteerd worden geleverd (zie figuur 1.a). Dit geldt niet voor de elektrische componenten die grote vermogens vragen zoals de elektromotoren voor de hydraulische pompen.

Als er hydraulische componenten in de levering zijn die worden aangestuurd door middel van besturingselektronica (bijvoorbeeld versterkerkaarten), dan moet de hydrauliek leverancier

deze elektronica afgemonteerd in een kast mee leveren of toeleveren aan de leverancier van de elektrische- en besturingsinstallatie. (zie figuur 1.b)

Indien de hydrauliek leverancier buiten de besturingselektronica ook de PLC levert ten behoeve van de besturing van de hydrauliek, dan moet hij betreffende:

- het merk;
- het type;
- de communicatiekaart;
- de bus/profibus verbinding;

afstemmingsoverleg plegen met de leverancier van de elektrische- en besturingsinstallatie van het object zodat geen protocol problemen ontstaan. (zie figuur 1.c)

De elektrische componenten van de hydraulische installatie moeten voldoen aan de voorschriften die gelden voor de elektrische installatie, te weten de NIE 001 en de NIE 005.

- 2.4.21 Magneetspoelen mogen, tenzij anders in het contract is aangegeven, in rustsituatie niet bekrachtigd zijn;
- 2.4.22 Het vullen van het systeem moet via de retourfilters geschieden;
- 2.4.23 De maximale toelaatbare diameter voor persleidingen is 88.9 mm
- 2.4.24 Het leidingsysteem moet ontluicht kunnen worden
- 2.4.25 Elke cilinder moet worden voorzien van ontluichtingspunten, waarin Minimesz aansluitingen zijn aangebracht, waarmee de cilindermantel in het werk kan worden ontluicht. De positie van de ontluichtingspunten moet zodanig zijn dat er geen lucht in de cilinder kan achterblijven.
- 2.4.26 Op de hydraulische eenheid moeten manometers worden aangebracht die de optredende oliedruk aangeven van minimaal de (hoofd-)pompen, de toevoorzijde en afvoorzijde van de actuator en indien van toepassing van de stuuroliepomp.

## 2.5 Dynamische stabiliteit

De hydraulische installatie moet onder alle omstandigheden stabiel zijn.

De hydraulische installatie kan als stabiel worden beschouwd, indien de optredende drukvariaties "direct" na een externe verstoring, zoals: starten, stoppen, snelheidsveranderingen, windstoten en dergelijke, beperkt blijven tot maximaal 0,5 x de waarde van de gemiddelde (werk)druk.

Als randvoorwaarden hierbij gelden:

- de maximaal optredende druk "direct" na de externe verstoring mag niet groter worden dan 0,9 x de afstelling van de hoogst afgestelde veiligheidsklep;
- de minimaal optredende druk "direct" na de externe verstoring mag nooit lager worden dan  $10 \cdot 10^5$  Pa. (10 bar);

de drukpieken moeten binnen 5 drukgolven uitdempen tot 0,1 x de waarde van de gemiddelde (werk)druk;

Voor bascule- en ophaalbruggen, bij een val met een statisch moment groter dan 1000 m<sup>3</sup>, moet de stabiliteit aangetoond worden d.m.v. simulatieberekeningen.

## 2.6 Lasvoorschriften

De lasverbindingen moeten voldoen aan de gestelde eisen in NBD 07005 “Eisen booglassen voor staal–en werktuigbouwkundige constructies”.

Alle componenten van de hydraulische installatie moeten voldoen aan kwaliteitsniveau I, uitgezonderd de tank, het frame en de diverse ondersteuningsconstructies voor leidingen.

Deze moeten minimaal voldoen aan kwaliteitsniveau IV.

### 3. HYDRAULISCH SCHEMA

#### 3.1 Algemeen

- 3.1.1 De aannemer levert bij elk hydraulisch aggregaat een hydraulisch schema, minimaal op A2 formaat, conform de laatste revisietekening in een plastic omslag.  
De leidingen op het hydraulisch schema moeten zijn gekleurd volgens onderstaande kleurcode.

De kleurcode moet zijn:

Rood: Hoofdpersleidingen	}	leidingen met beide functies afwisselend van beide kleuren
Blauw: Hoofdtourleidingen		
Geel: Nazuig- en aanzuigleidingen	}	voorzien.
Groen: Lekolie afvoer		
Oranje: Stuurolieleidingen		

- 3.1.2 De symbolen van het hydraulische schema moeten zijn getekend volgens NEN 3348 of de ISO 1219-1.

De informatie op het schema moet minimaal voldoen aan de NEN-ISO 1219-2, waarbij minimaal wordt vastgelegd:

- de op de hydromotor(en) of cilinder(s) maximum werkende belasting(en);
- de volumestromen van de motoren en cilinders
- de hoofdafmetingen van de cilinders
- de zuigersnelheden en toerentallen van de hydromotoren bij het (de) effectieve pompdebiet(en);
- de max. werkdruk aan de pomp(en);
- de effectieve pomp opbrengst(en) bij de desbetreffende toerental en druk;
- de gegevens van de elektromotor(en);
- alle voor het onderhoud van belang zijnde afstelgegevens;
- schakelfuncties en/of schakeldrukken van de schakelaars;
- spanning en stroomsoort van alle elektrisch bediende elementen;
- de hoofdafmetingen van de leidingen;
- de poortnummers van de blokken;
- de grootte van alle hoofdcomponenten door middel van de stuklijst;
- van de componenten de pos. nummers, overeenkomend met de stuklijst;
- de toe te passen olie met type aanduiding.

#### 3.2 Elektrische componenten

Op het hydraulisch schema moet bij elk aan te sluiten elektrisch component de codering volgens het elektrisch schema worden vermeld.

Dit geldt ook voor de positie-signalering(en).

### 3.3 Meet–en ontluichtingspunten

Op het hydraulisch schema moeten gecodeerde meet–en ontluichtingspunten worden opgenomen, zoals bij:

- pomp(en);
- drukkbe grenzingsventielen, reduceerventielen en dergelijke;
- drukschakelaar(s);
- accumulator(en);
- de hoofdschuif;
- motor(en) of cilinder(s);
- leidingen met een lengte groter dan 12 m.

### 3.4 Werkingsdiagrammen

Op of bij het hydraulisch schema moeten in een matrix de schakelvoorwaarden van de elektrisch gestuurde componenten en een volgorde–tijd–diagram en/of volgorde–weg–diagram worden opgegeven.

## 4. HYDRAULISCHE EENHEID

### 4.1 Oliereservoir

#### 4.1.1 Nominaal volume

Het nominaal volume van het reservoir moet tenminste gelijk zijn aan de som:

##### 4.1.1.1 het minimum volume $V_{\min}$

Het minimum volume kan gesplitst worden in:

- het basisvolume  $V_{\text{basis}}$
- het reservevolume  $V_{\text{res}}$

Het basisvolume  $V_{\text{basis}}$  moet 3x het debiet van de geïnstalleerde pompen geleverd in 1 minuut zijn.

Het reservevolume  $V_{\text{res}}$  moet gelijk zijn aan 1x het debiet van de geïnstalleerde pompen geleverd in 1 minuut.

Onder de geïnstalleerde pompen worden verstaan alle pompen, die tijdens het hoofdbedrijf, olie uit de tank zuigen.

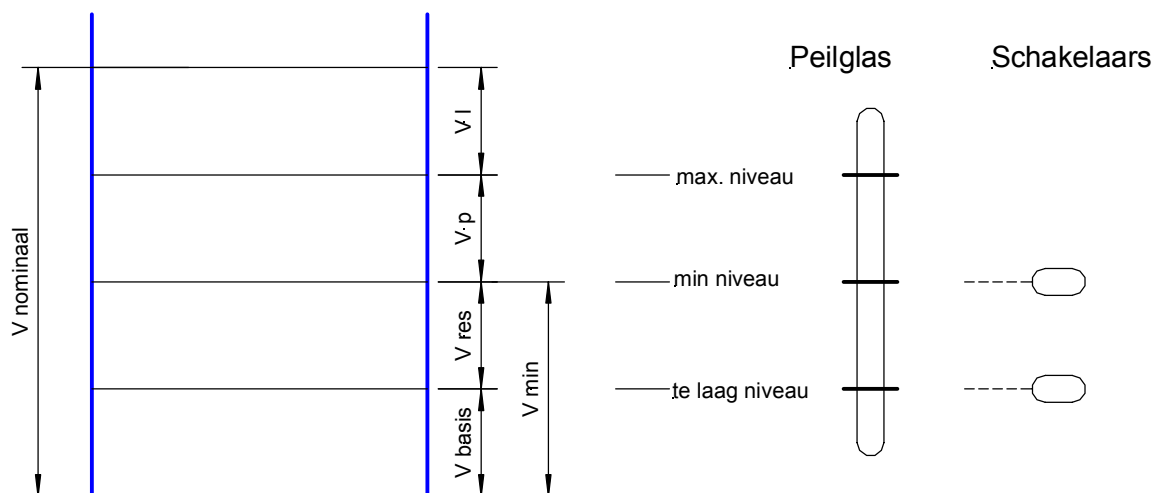
##### 4.1.1.2 het pendelvolume $V_p$

Het pendelvolume  $V_p$  is de maximale fluctuatie in het reservoir en wordt bepaald door:

- volumeverschil(len) van cilinder(s);
- volumeverschil(len) van accumulators

##### 4.1.1.3 het luchtvolume $V_L$

Het luchtvolume  $V_L$  boven de vloeistofspiegel bij max. olieniveau moet minimaal 15% van de totale inhoud van het reservoir zijn.



Figuur 2

#### 4.1.2 Niveausignalering

Het minimum volume moet worden gesignaleerd door de niveausignalering "**min.niveau**".

Het basisvolume moet worden gesignaleerd door de niveausignalering "**te laag niveau**".

Bij het bereiken van het "te laag niveau" moet de hydraulische installatie uitgeschakeld worden.

#### 4.1.3 Afmetingen e.d.

De afmetingen van de tank moeten zo bepaald worden dat de inhoud minimaal gelijk is aan het nominale volume zoals gedefinieerd bij 4.2.1.

Voor half gesloten of gesloten systemen mag van bovenstaande eis worden afgeweken, mits door middel van een warmtebalans berekening wordt aangetoond dat voldaan wordt aan de gestelde eisen in de paragrafen 2.4.1, 2.4.17 en 8.2.4.

Bij het bepalen van de afmetingen van de tank moet tevens rekening gehouden worden met

- bij "te laag" niveau moet de bovenzijde van de zuigleiding of aanzuigopening van de pomp ca.  $2.5 \cdot$  zuigleiding diameter onder het olieniveau blijven, de onderzijde van de zuigleiding moet minimaal 50 mm boven de bodem van het reservoir worden opgesteld;
- Een kalmeringsschot moet worden aangebracht in reservoirs groter dan  $60 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$  ( $60 \text{ dm}^3$ ) die het reservoir verdeelt in een retour- en zuigcompartiment.

De afmetingen van de doorstroomopening(en) moet(en) zodanig zijn dat de doorstroom-snelheid bij maximaal verbruik niet hoger wordt dan 0,1 m/s.

Het kalmeringsschot moet aan de bovenzijde zodanig van afmeting zijn dat de luchthoudende delen met elkaar zijn verbonden.

- Op het zuigcompartiment moet worden aangesloten:
  - de niveauschakelaar;
  - het peilglastoestel of kijkglas;
  - thermostaat;
  - temperatuurmeter.
- Op het retourcompartiment moet worden aangesloten:
  - lekolieleiding;
  - aftap met afsluiter;
  - vul- en beluchttingsfilters
- De bodem van het reservoir moet aflopend naar het aftappunt worden aangebracht;
- Retour- en zuigleidingen moeten zover mogelijk van elkaar worden opgesteld

#### 4.1.5 Materialen

Toegestane materiaalsoorten zijn:

- aluminium, toegepast voor in de handel te verkrijgen reservoirs tot  $60 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$  ( $60 \text{ dm}^3$ ).
- voor alle reservoirs is tevens toegestaan: corrosievast-staal X2CrNiMo 17-12-2 volgens NEN-EN 10088-1 t/m 3 of gelijkwaardig.

Alle aan het reservoir te lassen onderdelen moeten van hetzelfde materiaal zijn.

Bij het aansluiten van niet corrosievast stalen onderdelen op het reservoir moet corrosie door potentiaal verschil worden voorkomen.

#### 4.1.6 Appendages

##### 4.1.6.1 Algemeen

Elk reservoir moet worden voorzien van:

- een inwendige of uitwendige balg;
- een kijkglas of peilglastoestel; inclusief merktekens maximaal niveau, minimaal niveau en te laag niveau;
- niveauschakelaars voor signalering olieniveaus;
- een aftap met kogelafsluiter;
- afhankelijk van de tankgrootte een afneembaar bovendecksel, inspectieluik of mangat;
- een identificatieplaat met de volgende gegevens;
  - naam fabrikant;
  - bouwjaar;

- nominaal volume;
- materiaal;
- typenummer;
- olieviscositeit;
- thermometer;
- hijspunten.

#### 4.1.6.1 Niveauschakelaars

- moeten verwijderd kunnen worden zonder dat het reservoir behoeft te worden afgetapt;
- de signalering moet plaats vinden met een extern houdcontact;
- de niveauschakelaars moeten worden voorzien van een testknop of op zodanige wijze zijn geconstrueerd dat het mogelijk is om de schakelniveaus te testen.

#### 4.1.6.2 Balgcompensatoren moeten worden toegepast bij reservoirs met een nominaal volume groter dan $60 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$ ( $60 \text{ dm}^3$ ).

- Een compensator mag zowel in het reservoir geplaatst worden als buiten het reservoir.  
De balgcompensator en het reservoir moet worden voorzien van de benodigde veiligheden  
De balgcompensator moet in verbinding staan met de tank en minimaal de luchtverplaatsing door het pendelvolumen kunnen opnemen.

#### 4.1.6.3 Aansluitingen t.b.v. leidingen, afsluiters e.d. boven een pijpmaat van uitwendig 38 mm moeten van SAE flenzen worden voorzien.

#### 4.1.6.4 Afsluiters voor het aftappen moeten stofdicht worden afgesloten.

#### 4.1.6.5 Uitstroomsnelheid in het reservoir mag maximaal zijn:

- retoursysteem 1 m/s; (hierbij wordt er van uit gegaan dat de oliestroom middels een pijp in het reservoir stroomt )

#### 4.1.6.6 Zuigaansluitingen moeten zodanig worden gedimensioneerd dat een snelheid van 0,5 m/s niet wordt overschreden;

#### 4.1.6.7 Bij een hydraulische eenheid waarbij de pomp in het reservoir, of het pompaggregaat op het reservoirdeksel wordt gemonteerd, moet(en) de bovenzijde van het reservoir voorzien worden van een opstaande rand met een aftappunt;

#### 4.1.6.8 Alle aansluitingen op het reservoir, onder het max. niveau, moeten worden voorzien van afsluiters of terugslagkleppen;

#### 4.1.6.9 Het reservoir moet zodanig stijf worden geconstrueerd dat door de oliedruk bij een volledige vulling de verplaatsing van de tankwand in dwarsrichting maximaal 1/400 bedraagt van de lengte van de betreffende wand;

#### 4.1.6.10 De toe te passen thermometer moet:

- een meetgebied hebben van  $-25^{\circ}\text{C}$  tot  $+100^{\circ}\text{C}$ ;
- een nauwkeurigheid hebben van 1,5% van de maximum aanwijzing;
- een huis hebben van corrosievast staal.

De temperatuur moet visueel afleesbaar t.p.v. zijn op het oliereservoir.

Bij te hoge temperatuur: signalering naar de besturingsinstallatie

#### 4.1.6.11 Peilglastoestel/kijkglas

- De afmeting moet zodanig gekozen zijn, dat niveaus (volgens figuur 2), afleesbaar zijn.  
Het materiaal van onderflens/-raam moet corrosievast staal zijn.

## 4.2 Pompen en hydromotoren

- 4.2.1 Tenzij in het contract anders is aangegeven, moeten de gekozen pompen en hydromotoren een verwachte levensduur hebben van minimaal 15.000 uur bij volle capaciteit met een werkdruk die hoort bij normale bedrijfsomstandigheden.
- 4.2.2 De pompen moeten onbelast kunnen aanlopen.  
Bij toepassing van een spoel-/suppletiepomp moet(en) de pomp(en) kunnen aanlopen bij de benodigde spoeldruk.
- 4.2.3 Elke pompeenheid en/of hydraulische eenheid moet op trillingsdempers gemonteerd worden en met flexibele slangen of compensatoren worden aangesloten op het oliereservoir, kleppenblok en/of leidingwerk. De dempingsgraad van de trillingsdempers moet minimaal 70% bedragen.
- 4.2.4 Tot een vermogen van maximaal 75 kW mag de pomp aan de electromotor worden bevestigd met behulp van een lantaarnstuk. Het lantaarnstuk voorzien van een olie lekaansluiting en opening om koppeling visueel te kunnen inspecteren. Bij een vermogen groter dan 75 kW moet de pomp op een pompstoel worden bevestigd. Tenzij door een berekening aangetoond kan worden dat bevestiging aan het lantaarnstuk van de elektromotor acceptabel is.
- 4.2.5 In de zuigleiding van de pomp moet een kogelkraan of vlinderklep worden aangebracht, behalve bij een pompopstelling in het oliereservoir.
- 4.2.6 De persleiding van elke pomp moet beveiligd worden tegen overdruk en stroming in ongewenste richting.  
Drukken moeten ter plaatse meetbaar zijn.
- 4.2.7 De pomp en de elektromotor moeten worden gekoppeld door middel van een elastische doorslagvaste koppeling.

### 4.3 Stuurkleppen, drukregelkleppen, balanceerklappen e.d.

- 4.3.1 De afmetingen van het montagevlak van de toegepaste kleppen moeten overeenkomstig de volgende normen zijn :
- NEN-ISO 4401 voor vierpoort stuurkleppen
  - NEN-ISO 5781 voor drukregelkleppen (uitgezonderd veiligheidskleppen),  
volgordekleppen, drukontlastkleppen, smoorkleppen en terugslagkleppen.
  - NEN-ISO 6263 voor gecompenseerde stroomregelkleppen
  - NEN-ISO 6264 voor veiligheidskleppen
  - NEN-ISO 7790 voor modulaire stapelbare vierpoortskleppen en vierpoortsstuurkleppen  
grootte 02, 03 en 05.

Bij toepassing van cartridge kleppen moeten de volgende normen worden gehanteerd:

- NEN-ISO 7368 voor tweepoorts patroonkleppen.

Inschroefbare drie- en vierpoortspatroonkleppen mogen niet worden toegepast.

- 4.3.2 Alle kleppen die dienen voor besturing en regeling moeten op een kleppenblok worden samengebouwd. De onderlinge afstand van de kleppen moet voldoende zijn ten behoeve van gebruik van gereedschappen, bouten en elektrische aansluitingen.
- 4.3.3 Elke elektrisch-bediende stuurklep moet worden voorzien van een noodhandbediening.
- 4.3.4 Bij kans op drukstoten als gevolg van compressie of decompressie moet een vertraagd schakelende klep of een voor-ontlasting worden toegepast.

- 4.3.5 Kleppen waarbij een of meerdere hydraulische parameters kunnen worden ingesteld, moeten voorzieningen hebben om de afstelling te blokkeren of een van een slot voorziene afsluiting, waarbij de sleutel gecodeerd moet zijn.
- 4.3.6 De lasthoudkleppen of een overeenkomstig werkende klep moet op de cilinder worden bevestigd.  
Indien mogelijke moeten deze kleppen direct aan de cilinderpoort worden bevestigd als flens-aansluiting of door middel van blokmontage.  
Als alternatief mag de klep elders op de cilinder worden bevestigd. Het verbindend leidingwerk van de cilinderpoort naar de klep moet dan worden uitgevoerd in gelast rvs leidingwerk voorzien van flenzen.
- 4.3.7 Magneetspoelen moeten continu bekrachtigd kunnen worden (100% inschakelduur.)  
Magneetspoelen voorzien van LED-signalering en RC-netwerk.  
Tenzij anders in het contract is aangegeven bedraagt de magneetspanning 24 Vdc.  
De kleppen moeten kunnen functioneren bij een spanningsvariatie van  $\pm 10\%$  van de nominale spanning.

#### 4.4 Accumulatoren

- 4.4.1 De accumulatoren moeten:
- zijn van het type balgaccumulator of zuigeraccumulator;
  - bij een balgaccumulator voorzien zijn van een balg (gaszak) van Perbunan (de balg moet stikstof gevuld zijn);
  - voorzien zijn van een smeedstalen fles;
  - voorzien zijn van een vloeistofklep van gefosfateerd staal;
  - geschikt zijn voor de maximaal optredende werkdruk van het desbetreffende circuit;
  - voorzien zijn van een navulmogelijkheid;
  - voorzien zijn van een veiligheidsblok;
  - voorzien zijn van demonteerbare bevestiging beugels.
  - voorzien zijn van een corrosiebeschermde vloeistofklep
- 4.4.2 **Accu veiligheidsblok**  
Het veiligheidsblok, moet worden voorzien van een handafsluiter, een handaftap en een instelbare veiligheid.  
Tevens moet een regelbaar smoorventiel met terugslagklep worden opgenomen.

#### 4.5 Drukmeting

- 4.5.1 **Meet-en ontluchtingspunten**  
Meet-en ontluchtingspunten en hun aansluitingen moeten zijn van het type Minimesz, Voss of gelijkwaardig. Het materiaal van de slangpilaar en de meetkoppeling moet van corrosievast staal zijn.  
Meet-en ontluchtingskoppelingen/-aansluitingen moeten stofdicht afgesloten worden met een niet corroderende kap.  
Meet-en ontluchtingspunten moeten gemakkelijk bereikbaar zijn.
- 4.5.2 **Manometers**  
De toe te passen manometers moeten:
- glycerine gevuld zijn;
  - een huis hebben van corrosievast staal;

- een huisdiameter hebben van minimaal 100 mm;
- aangesloten worden met meetkoppeling en meetslang;
- een meetnauwkeurigheid hebben volgens NEN-EN 837-1 klasse 1;
- een minimaal meetbereik hebben van 1,3 x max. werkdruk van het desbetreffende circuit.

#### 4.5.3 Drukschakelaars en -sensoren

Drukschakelaars en -sensoren moeten een meetbereik hebben van 1,3x maximale werkdruk van het desbetreffende circuit.

Drukschakelaars en -sensoren moeten worden aangesloten met een meetslang met meetkoppeling.

## 4.6 Afsluiters

Afsluiters moeten zijn van het type kogelkraan of vlinderklep . De kogelkranen moeten een hardverchromde kogel hebben. Afsluiters die buiten zijn opgesteld uitvoeren in corrosievast staal X2CrNiMo 17-12-2 volgens NEN-EN 10088-1 of gelijkwaardig

## 4.7 Filters

### 4.7.1 Algemeen

- De  $\Delta P$  over een persfilter mag maximaal, gemeten bij +10° C, 1 bar zijn, bij een retourfilter 0,5 bar.
- Indien een filter is voorzien van een "bypass" dan mag de bypass onder normale bedrijfsomstandigheden, ook bij lage temperatuur start-condities, niet openen.
- In aanvulling van de minimale filtratie fijnheden zoals hierna vermeld moet het filtratie systeem zodanig worden gekozen dat de reinheid van de installatie onder de beoogde bedrijfs omstandigheden minimaal ISO -17/14 overeenkomstig NEN-ISO 4406 zal zijn.
- De elektrische vervuilingindicator moet in het elektrische systeem voorzien zijn van een instelbare schakelvertraging.
- Persfilters moeten worden toegepast in servo-of proportioneel systemen als het falen van een servo-of proportioneelklep tot een gevaarlijke situatie kan leiden.
- Zuigfilters mogen niet worden toegepast.

### 4.7.2 Retourfilters moeten:

- een filterfijnheid hebben met  $\beta_{10} > 75$  ;
- een verwisselbaar filter-element hebben;
- voorzien zijn van een "by-pass";
- een optische vervuilingindicator hebben met een elektrische signalering.

Het retourfilter moet zo dicht mogelijk bij het oliereservoir worden opgesteld.

Indien dit niet mogelijk is moet het filter van een drukverschilschakelaar worden voorzien.

### 4.7.3 Persfilters moeten:

- een filterfijnheid hebben met  $\beta_{10} > 75$ ;
- zonder "by-pass" worden uitgevoerd;
- drukvast zijn tot een druk hoger als de max. afsteldruk van de drukregelklep;
- voorzien zijn van een aftap en van een ontluchting;
- voorzien zijn van een optische en elektrische vervuiling indicator.

### 4.7.4 Vulfilters moeten een filterfijnheid met $\beta_{10} > 75$ .

4.7.5 Bij het verwisselen van een filterelement mag het systeem niet leeglopen en het verzamelde vuil niet in het systeem dringen;

4.7.6 Niet ingebouwde filters moeten worden voorzien van een aftap.

#### 4.8 Kleppenblokken

4.8.1 Kleppenblokken moeten minimaal worden uitgevoerd in constructie staal volgens NEN-EN 10025-2-S355J2+N of in veredelstaal C35+N volgens NEN-EN 10083-2 of Ck35 normaal gegloeid volgens SEW 550, of HYT 60

4.8.2 De poortnummers moeten in het blok worden ingeslagen en moeten na conservering zichtbaar blijven.

4.8.3 Alle aansluitvlakken moeten tenminste een gemiddelde ruwheid  $Ra \leq 0,8 \mu\text{m}$  en een maximale ruwheid  $Rz \leq 6,3 \mu\text{m}$  volgens NEN-ISO 4287 hebben en tenminste een vlakheid van 0,01 mm per 100 mm lengte.

Voor de toelaatbare oppervlakteruwheid van de aansluitvlakken van cartridges (of logielementen) moet worden voldaan aan de betreffende eisen van de leverancier.

4.8.4 De diameter van de boring(en) moet minimaal gelijk zijn aan de overeenkomstige grootte van de aangesloten kleppen en of aansluitpoorten.

#### 4.9 Frames

4.9.1 De frames moeten thermisch verzinkt worden volgens de NBD 10000.

- Alle naden in het frame moeten rondom worden afgelast;
- Draadgaten moeten worden vermeden. Indien toch draagaten worden aangebracht moeten deze worden nagesneden in verband met het thermisch verzinken.

4.9.2 De frames moeten op het beton worden bevestigd door middel van ankers .  
De ankers moeten thermisch verzinkt zijn of in corrosievast staal worden uitgevoerd.

4.9.3 De voorzieningen voor de bevestiging van de kabelgoten respectievelijk kabelbuizen ten behoeve van de elektrische installatie moeten vóór het verzinken worden aangebracht.

4.9.4 Ten behoeve van de elektrische aarding van de elektrische installatie moet op het frame een aardnok worden voorzien met een diameter van 30 mm waarop een schroefdraad uiteinde van M16 is aangebracht. De aardnok moet zijn voorzien van de letters PE.

#### 4.10 Pompfiltratie systeem

Het debiet van het pompfiltratie systeem moet zodanig gekozen worden dat de inhoud van het oliereservoir 2 keer in de 24 uur wordt gefilterd, tenzij anders in de contractsdocumenten is vermeld.

Het aantal schakelingen per 24 uur en de loopduur per schakeling moeten apart en willekeurig ingesteld kunnen worden.

Het pompfiltratie systeem moet voorzien zijn van waterabsorberende diepte filtratie elementen.

#### 4.11 Spoel-/suppletiepomp

Het debiet van de spoel-/suppletiepomp moet minimaal 0,2 maal het debiet van de pomp van het gesloten gedeelte van de installatie bedragen.

#### 4.12 Lekbak

De olie die vrijkomt bij onderhoud aan of vervanging van componenten van de hydraulisch eenheid moet altijd kunnen worden opgevangen in een lekbak. Afhankelijk van het ontwerp van de hydraulische eenheid moet deze lekbak onder het pompaggregaat of onder de gehele eenheid, of op het oliereservoir worden aangebracht. In de lekbak moet een aftap worden komen waarbij de hoogte t.o.v. de werkvloer ten minste 150 mm bedraagt.

## 5. LEIDINGWERK

### 5.1 Vloeistofsnelheden

Bij het bepalen van de inwendige leidingdiameter moet van de volgende maximum snelheden worden uitgegaan:

Zuigleiding	0,5 m/s
Retourleiding	2 m/s
Persleiding tot $\varnothing$ 28 mm	5 m/s
Persleiding groter dan $\varnothing$ 28 mm	4 m/s

### 5.2 Materialen

Tenzij in het contract anders staat aangegeven moeten de leidingen vervaardigd worden uit naadloze pijp met afmetingen en toleranties die voldoen aan NEN-EN-ISO 1127.

Materiaalkwaliteit moet corrosievast staal X2CrNiMo 17-12-2 volgens NEN-EN 10088-1 t/m 3 zijn of gelijkwaardig.

### 5.3 Afmetingen leidingen

Met uitzondering van de lekolie leidingen bij de hydraulische eenheid moet de buitendiameter van leidingen minimaal 12 mm bedragen.

De afmetingen van de leidingen moeten minimaal voldoen aan de volgende tabel.

Materiaal leiding	Maximale druk 16 bar	Maximale druk 250 bar
X2CrNiMo 17-12-2	12 * 2	12 * 2
	16 * 2	16 * 2
	20 * 3	20 * 3
	25 * 3	25 * 2
	30 * 4	30 * 4
	38 * 5	38 * 5
	48.3 * 2.77	48.3 * 7.14
	60.3 * 2.77	60.3 * 8.74
	88.9 * 3.05	88.9 * 11.13
	114.3 * 3.05	
168.3 * 3.4		

Het is toegestaan afwijkende leidingdiameters en/of wanddikten te gebruiken. Aangetoond moet dan worden dat deze leidingen voldoen aan de eisen van NEN-EN 13480-3. Met als extra eis dat bij bepalingen van de rekenwaarde van de druk ( $p_c$ ) de optredende druk ( $p_o$ ) met een extra belastingsfactor van 1.4 vermenigvuldigd moet worden.

### 5.4 Leidingbochten

Bochten in de leidingen moeten een minimum buigstraal van 3D hebben.

### 5.5 Bewerken van de leidingen

Na het op lengte brengen van de leidingen bramen verwijderen.

## 5.6 Aftappen en ontluichten

Het leidingsysteem moet op het laagste punt d.m.v. een kogelkraan kunnen worden afgetapt.  
De bedieningshandel moet worden verwijderd

## 5.7 Slangen

5.7.1 De barstdruk van de slangen moet een viervoudige zekerheid hebben ten opzichte van de maximale werkdruk.

5.7.2 Slangen die in de buitenlucht en in een niet van de buitenlucht afgesloten ruimte worden toegepast moeten worden voorzien van corrosievast stalen koppelingen en slangpilaren.

5.7.3 Slangen die buiten worden toegepast moeten :

- bestendig zijn tegen:
  - U.V.straling
  - zout (zover van toepassing) en zoet water
- opgebouwd zijn met corrosievast stalen onderdelen;
- een buitenmantel hebben die geen vocht opneemt.

### 5.7.4 Slangaansluitingen

5.7.4.1 Voor slang aansluitingen tot en met 1" mogen slangkoppelingen, met 24° conus, zware uitvoering volgens NEN-EN-ISO 8434, worden toegepast.

5.7.4.2 Voor slang aansluitingen vanaf 1" mogen alleen SAE flenzen toegepast worden volgens NEN-ISO 6162.  
Ingeval meerdere slangen parallel worden gebruikt, moet iedere slang tevens aan beide zijden voorzien zijn van een afsluiter.

5.7.4.3 De overgang van leiding op slang moet ondersteund worden.

## 5.8 Pijpverbindingen

### 5.8.1 Materialen

Tenzij in het contract anders staat aangegeven moeten laskegels, flenzen, laskoppelingen en de genoemde onderdelen in paragraaf 5.7 vervaardigd worden uit corrosievast staal X2CrNiMo 17-12-2 volgens NEN-EN 10088 of gelijkwaardig.

### 5.8.2 Schroefkoppelingen

5.8.2.1 Voor leidingdiameters t/m 25 mm uitwendig moeten schroefkoppelingen toegepast worden: zware uitvoering met laskegel (24°) en O-ring afdichting (90° shore) volgens NEN-EN-ISO 8434-4, of een Walform verbinding met elastische afsluiting welke aansluit op een koppeling conform NEN-EN-ISO 8434.

5.8.2.2 Schroefkoppelingen voor zuig- en retourleidingen tot 10 bar mogen worden uitgevoerd als snijringkoppelingen met dubbele snijkant overeenkomstig NEN-EN-ISO 8434-1.

### 5.8.3 Flenzen

5.8.3.1 Voor leidingdiameters groter dan 25 mm uitwendig moeten SAE flenzen worden toegepast met O-ring afdichting (90° shore).

5.8.3.2 Voor lage druk leiding tot 16 bar mogen flenzen volgens NEN-EN 1092-1 worden toegepast.

#### 5.8.4 Verdeelblok

De overgangen van een leiding op meerdere leidingen of slangen moeten uitgevoerd worden als een kleppenblok en moet voldoen aan de eisen die gesteld zijn in 4.12.1 en 4.12.4. Het verdeelblok moet met bouten op de ondersteuning aangebracht worden.

### 5.9 Bevestigingen

#### 5.9.1 Leidingbeugels

5.9.1.1 Voor het bevestigen van leidingen moeten beugels van de zware serie worden toegepast voorzien van kunststof schalen, thermisch verzinkte dekplaten en thermisch verzinkte boutverbindingen. Als alternatief mogen dekplaten van X2CrNiMo 17-12-2, of gelijkwaardig en bevestigingsmiddelen van A4 kwaliteit worden gebruikt

5.9.1.2 Vóór de definitieve bevestiging moeten de groeven in de kunststof schalen worden voorzien van vet of siliconenkit.

5.9.1.3 Indien de leidingen worden geconserveerd dan moet bij de keuze van de schaaldiameter met de eventueel grotere diameter rekening worden gehouden.

5.9.1.4 Direct voor en na een bocht en t.p.v. koppelingen van flexibele slangen, moeten pijpbeugels geplaatst worden.

5.9.1.5 Maximale beugelafstand:

- t/m  $\varnothing$  20 mm uitwendig h.o.h. 1000 mm;
- t/m  $\varnothing$  48,3 mm uitwendig h.o.h. 1500 mm;
- vanaf  $\varnothing$  48,3 mm uitwendig h.o.h. 2000 mm.

Indien tussen twee bochten de leidinglengte kleiner is dan 50% van bovengenoemde beugelafstand, dan kan men volstaan met één beugel.

5.9.1.6 Lasplaatjes van de beugels moeten rondom worden afgelast. De hierin aanwezige tapgaten moeten na het verzinken worden opgetapt.

5.9.1.7 Bij het beugelen van de leidingen moet rekening gehouden worden met:

- uitzetting van de leidingen;
- drukstoten in de leidingen.

5.9.1.8 Leidingen moeten zodanig gelegd worden, dat vervanging van componenten en/of leidingen zonder verwijdering van andere componenten en/of leidingen kan plaatsvinden.

#### 5.9.2 Ondersteuningsconstructie voor leidingbeugels

5.9.2.1 Voor leidingstraten met één of meer leidingen van  $\varnothing$  48,3 mm uitwendig moet een ondersteuningsconstructie toegepast worden van minimaal UNP 100.

5.9.2.2 De ondersteuningsconstructies moeten aan het beton bevestigd worden d.m.v. ankers in thermisch verzinkte of corrosievaste uitvoering.

5.9.2.3 De bevestigingsmiddelen in de ondersteuningsconstructie moeten minimaal M12 zijn.

5.9.2.4 In de ondersteuningsconstructie moeten vóór het conserveren/verzinken, afwateringsgaten  $\varnothing$  10 mm aangebracht worden.





Is in het contract niets voorgeschreven dan moet voor stangen met een diameter groter dan 80 mm gekozen worden voor een keramische bedekking.

- Zuigerstangen van corrosievast staal moeten worden voorzien van een chroomlaag.

6.3.2.2 Voor de eisen ten aanzien van de laagdikte wordt voor stangen die voorzien zijn van een nikkel en/of chroomlaag verwezen naar de “Eisen Nikkel en Chroom bedekkingen op zuigerstangen” (zie bijlage B).

6.3.2.3 Voor de eisen ten aanzien van keramische bedekkingen wordt verwezen naar de eisen die gesteld zijn in de NBD 10300.

6.3.2.4 In aanvulling op het gestelde in bijlage B “Eisen Nikkel en Chroom bedekkingen op zuigerstangen” en in de afwijking van het gestelde in de NBD 10300 gelden voor de oppervlakteruwheden de volgende eisen:  
De oppervlakteruwheid Ra en/of de maximum ruwheidshoogte Rz volgens NEN-ISO 4287 mag niet meer dan 0,3 µm respectievelijk 3,2 µm bedragen.  
De profieldoorsnijdingslengte op een diepte c van 1,5 µm moet minimaal 80% van de meetlengte bedragen.

6.3.2.5 Voor de stangbedekking moet een garantieverklaring worden afgegeven overeenkomstig de eisen van de NBD 10300

6.3.3 Oog/gaffelconstructie moet worden geborgd tegen verdraaien ten opzichte van de zuigerstang

## 6.4 Cilinderkop

### 6.4.1 Materiaal

De cilinderkop moet worden vervaardigd uit ongelegeerd constructiestaal of veredelstaal.

- Een cilinderkop van ongelegeerd constructiestaal wordt uitgevoerd in NEN-EN 10025-2-S355J2+N of van gelijkwaardige kwaliteit.
- Een cilinderkop van veredelstaal wordt uitgevoerd in C45E+QT volgens NEN-EN 10083-1 of van Ck45 veredeld volgens SEW 550 of van gelijkwaardige kwaliteit.

### 6.4.2 Lagering/geleiding zuigerstang

Het materiaal voor de zuigerstang lagering/geleiding moet voldoen aan het gestelde in punt 6.2.2

### 6.4.3 Afdichting

#### 6.4.3.1 Dynamische afdichting

Afhankelijk van de wens van de opdrachtgever moeten dynamische afdichtingen dubbel dan wel viervoudig in de vorm van “dakvorm” manchetten worden uitgevoerd.

Dubbel uitgevoerde dynamische afdichtingen moeten bestaan uit:

- een wrijvingsarme afdichting voor het afbouwen van de oliedruk aan de drukzijde (stepseal);
- een robuuste afdichting van polyester, als reserve, aan de buitenzijde; deze stroeve afdichting mag niet door de olie worden aangedrukt.

Dynamische afdichtingen van horizontaal of schuin (tot een hellingshoek van 45°) opgestelde cilinders moeten zijn uitgevoerd met “dakvorm”manchetten.

Voor de dakvormmanchetten, de steun- en drukring moeten materialen gekozen worden die geen aanleiding kunnen geven tot stick slip verschijnselen.

**6.4.4 Afstrijker**

In de cilinderkop moet een voorziening(-en) worden aangebracht voor het afstrijken van zowel vuil als ijs.

Deze voorziening(-en) moet eenvoudig verwisselbaar zijn zonder demontage van cilinder of zuigerstang. Dit betekent dat een gedeelde vuil- of ijsafstrijker dezelfde functionaliteit moet hebben als een niet gedeelde.

**6.4.5 Bevestiging**

De cilinderkop moet door middel van bouten aan de cilindermantel worden bevestigd.

In afwijking van bovenstaande mag bij een cilinder waarbij de overstortdruk niet groter is dan 160 bar en de diameter van de cilindermantel (inwendig) de 160 mm niet overschrijdt, de cilinderkop met behulp van een schroefdraadverbinding aan de mantel worden bevestigd.

**6.5 Cilindermantel****6.5.1 Materiaal**

De cilindermantel moet worden vervaardigd uit naadloze stalen pijp met als minimum kwaliteit S355J2H, volgens NEN-EN 10210-1.

**6.5.2 Oppervlakteruwheid**

De oppervlakteruwheid Ra en/of de maximum ruwheidshoogte Rz volgens NEN-ISO 4287 ter plaatse van het loopvlak van de zuiger, moet na de eindbewerking niet meer dan 0,4 µm respectievelijk 4 µm bedragen.

De profieldoorsnijdingslengte op een diepte c van 1,5 µm moet minimaal 80% van de meetlengte bedragen;

**6.6 Cilinderbodem****6.6.1 Materiaal**

De cilinderbodem moet worden vervaardigd uit smeedstaal conform de eisen uit de NBD 9200 of uit stafmateriaal met als minimum kwaliteit NEN-EN 10025-2 S355J2+N

**6.6.2 Bevestiging**

De cilinderbodem moet door middel van een las- of een boutverbinding aan de cilindermantel worden bevestigd.

Bij een gelaste cilinderbodem moet de vormgeving zodanig zijn dat ter plaatse van de las:

- eventueel aanwezig buigende moment optimaal wordt doorgeleid;
- de kerffactor gunstig is.

D.m.v. een berekening, zowel voor de uiterste grenstoestand overbelasten als vermoeiing moet worden aangetoond dat deze verbinding voldoet.

In afwijking van bovenstaande mag bij een cilinder waarbij de overstortdruk niet groter is dan 160 bar en de diameter van de cilindermantel (inwendig) de 160 mm niet overschrijdt, de cilinderbodem met behulp van een schroefdraadverbinding aan de mantel worden bevestigd.

**6.6.3 Afdichting**

Indien de cilinderbodem door middel van een schroefdraad- of boutverbinding aan de mantel wordt bevestigd dan moet tussen de bodem en de mantel een statische afdichting worden aangebracht.

## 6.7 Cilinder bevestiging

### 6.7.1 **Lagering**

Tenzij in het contract anders is voorgeschreven, moeten het aangrijppunt aan de zuigerstang en het bevestigingspunt van de cilinder met zelfinstellende onderhoudsarme lagers worden uitgevoerd.

### 6.7.2 **Cilindermantel bevestiging door middel van een schommeljuk**

Als de cilinder middels een schommeljuk is opgehangen, dan moet de gekozen constructie zodanig zijn dat vervorming van de cilindermantel ten gevolge van de belasting niet van invloed is op de goede werking van de zuigerpakking.

### 6.7.3 **Afdichting**

Het complete lager moet door middel van een afdichting worden beschermd tegen stof en dergelijke.

In situaties waarbij het draaipunt onder water komt moeten extra afdichtingen worden aangebracht.

### 6.7.4 **Materialen**

De draaipuntspen moet worden uitgevoerd in C45E+QT volgens NEN-EN 10083-1 of van Ck45 veredeld volgens SEW 550 of van gelijkwaardige kwaliteit.

Het schommeljuk moet vervaardigd worden uit constructiestaal met als minimum kwaliteit NEN-EN 10025-2 S355J2+N + Z kwaliteit, waarbij rekening dient te worden gehouden met de walsrichting van het materiaal.

Een gaffel of oog moet worden uitgevoerd in gietstaal of constructiestaal.

- uit gietstaal: volgens NEN-EN 10293
- uit constructiestaal: NEN-EN 10025-2 S355J2+N of gelijkwaardig.

## 7. HYDRAULISCHE OLIE

### 7.1 Oliesoort

Slechts de navolgende oliesoorten zijn toegestaan:

- een hydraulische vloeistof gebaseerd op minerale olie (type HV);
- een synthetische ester van het type HEES (Hydraulic Oil Environmental Ester Synthetic).  
Deze olie moet voldoen aan de eisen uit bijlage C.

Beide oliesoorten moeten een viscositeitsklasse hebben van ISO VG 15 tot ISO VG 22 overeenkomstig de ISO 3448

De keuze van de oliesoort wordt door de opdrachtgever voorgeschreven.

### 7.2 Water contaminatie

Het watergehalte van minerale olie (type HV) mag niet meer bedragen dan 500 ppm.  
Bij toepassing van een HEES olie is het maximaal toelaatbare watergehalte 1000 ppm

## 8. TEKENINGEN EN BEREKENINGEN

### 8.1 Tekeningen

In aanvulling op het gestelde in het contract moet ter toetsing van het ontwerp en de fabricage het tekeningenpakket minimaal bestaan uit:

- een hydraulisch schema conform de eisen in hoofdstuk 3;
- een opstellingstekening van de hydraulische eenheid, hydromotor of cilinder met de bijbehorende leidingloop;
- een samenstelling van het pompaggregaat inclusief kleppen met blokken;
- een samenstelling van het oliereservoir en frames;
- een samenstelling en detailtekeningen van de cilinders;
- een overzichtstekening van de leidingloop;

De tekeningen moeten zijn voorzien van een (separate) stuklijst waarop alle toegepaste componenten/onderdelen zijn vermeld.

### 8.2 Berekeningen

8.2.1 Tenzij de maatgevende belastingen door de opdrachtgever ter beschikking zijn gesteld, moet de aannemer berekeningen overleggen van:

- de maatgevende belasting op de cilinder voor de volgende uiterste grenstoestanden:
  - . overbelasten
  - . vermoeiing.
- De maatgevende druk in de hydraulische installatie voor de volgende bruikbaarheidsgrenstoestanden :
  - . overschrijden maximale druk,
  - . gemiddelde druk
  - . overstortdruk.

Een en ander conform het gestelde in paragraaf 2.4 en te verduidelijken overeenkomstig de in paragraaf 5.4.2.2 van de NEN 6786 gevraagde grafieken.

8.2.2 De hydraulische installatie of onderdelen daarvan moet in de verschillende bedrijfssituaties voldoen aan de eisen die voortvloeien bij het beschouwen van de uiterste grenstoestand en de bruikbaarheidsgrenstoestand. Een en ander overeenkomstig het gestelde in de NEN 6786.

- 8.2.3 De volgende berekeningen moeten ter toetsing worden overlegd:
- drukverlies berekening bij  $-10^{\circ}$
  - vermogensberekening bij  $-10^{\circ}\text{C}$ ;
  - berekening van de koppeling tussen motor en pomp;
  - berekening van de complete cilinder;
  - berekeningen oliereservoir;
  - warmtebalans hydraulische installatie;
  - Voor bascule- en ophaalbruggen, bij een val met een statisch moment groter als  $1000\text{ m}^3$ , moet een simulatieberekening gemaakt worden waarin wordt aangetoond dat aan de eisen v.w.b. dynamische stabiliteit conform artikel 2.5 wordt voldaan.

Voor overige eisen gesteld aan de berekeningen en de toetsingsprocedures zie het contract.

#### 8.2.4 **Uitgangspunten voor de vermogensberekening/warmtebalans elektromotor**

Voor het bepalen van het benodigde vermogen (motorkoppel) moeten de volgende uitgangspunten worden gehanteerd:

- Toegekend motorkoppel/motorvermogen  
Aan de hand van de "gemiddelde druk", verhoogd met het drukverlies bij  $-10^{\circ}\text{C}$  en het rendement van de pompen en dergelijke, moet het maatgevende vermogen voor de warmtebalans van de elektromotor bepaald worden. Tenzij in het contract andere eisen zijn vermeld, moet zijn uitgegaan van 1 bewegingscyclus per 10 minuten, waarbij de duur tussen openen en sluiten gelijk is aan nul.
- Grens-motorkoppel/motorvermogen  
Aan de hand van de "maximale druk", verhoogd met het drukverlies bij  $-10^{\circ}\text{C}$  en het rendement van de pompen en dergelijke, moet het grens-motorkoppel bepaald worden. Deze koppels worden geacht maximaal 3 sec op te treden.

#### 8.2.5 **Aanvullende eisen voor de berekening van de cilinder c.a.**

- 8.2.5.1 Cilinders die voorzien zijn van een buffer moeten zodanig gedimensioneerd zijn dat de met de cilinder verbonden massa tot stilstand kan komen zonder dat de sterkte van de constructie of de cilinder overschreden wordt.
- 8.2.5.2 De dikte van de cilindermantel moet zo gedimensioneerd worden dat bij de maximale beproevingsdruk de speling tussen de cilindermantel en de zuiger kleiner is dan de maximale speling die voor de toegepaste afdichting toelaatbaar is.
- 8.2.5.3 Voor het bepalen van de optredende vlaktedruk op de geleiding van zuiger en zuigerstang wordt verwezen naar de rekenmethodiek van de fabrikant.  
Er wordt een extra veiligheidsfactor verlangd van 2 op de door de fabrikant opgegeven toelaatbare spanning.
- 8.2.5.4 Gecontroleerd moet worden of door de indrukking van de geleidingen metallisch contact kan ontstaan tussen zuigerstang en cilinderkop respectievelijk zuiger en cilindermantel.

## 9. EINDDOCUMENTATIE

### 9.1 Algemeen

Tenzij anders vermeld in de contract documenten moet de aannemer in 4-voud de volgende documenten betreffende de hydraulische installatie leveren:

- Tekeningen pakket conform de eisen uit paragraaf 8.1;
- Berekeningen pakket conform paragraaf 8.2;
- De geplastificeerde en gekleurde hydraulische schema's conform de eisen uit paragraaf 3.1 bij elk hydraulisch systeem;
- Een handboek, bevattende de bedienings- en onderhoudsvoorschriften voor de hydraulische installatie;
- Instructie-/draaiboek t.b.v. de montage en demontage van de hydraulische installatie;
- Keurings- en beproevingsprotocollen;
- Instandhoudingsplan voor de hydraulische installatie.

Voor keramische dekplaten wordt verwezen naar de NBD 10300

Voor de overige eisen gesteld aan de documenten en voor de eisen gesteld aan de toetsingsprocedures zie het contract.

### 9.2 De bedienings- en onderhoudsvoorschriften

De bedienings- en onderhoudsvoorschriften moeten zijn opgesteld in de Nederlandse taal.

Het geheel moet worden ingedeeld in hoofdstukken conform de navolgende opzet:

- Een algemeen gedeelte, bestaande uit:
  - \* Een tekeningenlijst en berekeningen overzicht;
  - \* Verklaring van overeenstemming conform paragraaf 2.3.1;
- Een beschrijving van de installatie die minimaal moet bevatten:
  - \* Een overzichtstekening van de complete hydraulische installatie;
  - \* Samenstellingstekeningen van de hoofdcomponenten met vermelding van hoofdmaten en gegevens;
  - \* Een beschrijving van de werking van de installatie met werkingsdiagrammen conform paragraaf 3.4;
  - \* De hydraulische en elektrische schema's van de hydraulisch installatie;
  - \* Specificatie en documentatie van alle toegepaste onderdelen met vermelding van fabrikaat, typenummer, vermogen, capaciteiten enz., inclusief de elektrotechnische randapparatuur;
- Een bedieningshandleiding, bestaande uit:
  - \* Bedieningsinstructies voor het bedienings- en onderhoudspersoneel;
  - \* Instructievoorschriften ingeval van noodbedrijf, alsmede een opgave van de handelingen die moeten worden verricht bij mogelijk optredende storingen;
- Een onderhoudsgedeelte, bestaande uit:
  - \* Bestelcodelijst van alle onderdelen met adreslijst van leveranciers;
  - \* Afstelinstructies, -gegevens en regelkarakteristieken van meet- en regelapparatuur;
  - \* Testvoorschriften en onderhoudsinstructies;
  - \* Smeerschema's (maximaal op A3-formaat) met vermelding van het smeermiddel, de smeerpunten en het smeerinterval;
  - \* Specificatie van de toegepaste olie; de benodigde hoeveelheid olie om het systeem te vullen;
  - \* Het spoelplan conform paragraaf 11.1;

- \* Een overzichtslijst van geconserveerde onderdelen met vermelding van de leverancier, het fabrikaat van de conserveringsmiddelen en de kleurcode;

Het geheel moet worden voorzien van een inhoudsopgave.

Alle bladen moeten per hoofdstuk worden genummerd en worden voorzien van index en tabbladen.

In de alfabetisch opgestelde lijst van toegepaste onderdelen moet ook worden verwezen naar de desbetreffende bladen.

Het geheel moet worden aangeleverd op A4-formaat, in 4-rings-ordners.

### 9.3 Instructie-/draaiboeken

Ten behoeve van de montage, demontage en/of de daarop volgende wisselingen van de cilinder en de hydraulische eenheid moeten instructie-/draaiboeken worden geleverd.

De boeken moeten zijn opgesteld in de Nederlandse taal.

De boeken moeten worden aangeleverd op A4-formaat, in 4-rings ordners. Het geheel moet worden ingedeeld in hoofdstukken voorzien van index en tabbladen.

Om tot een overzichtelijke indeling te komen moet elk instructie-/draaiboek minimaal de volgende hoofdstukken bevatten:

- Algemene informatie;
- Een stappenplan, waarin alle handelingen, werkzaamheden in chronologische volgorde worden aangegeven;
- Bijbehorende tekeningen, voorzien van relevante aanwijzingen;
- Checklisten.

### 9.4 Keuringsdocumenten en beproevingsprotocollen

In deze documentatie dienen de navolgende documenten te worden opgenomen:

- Garantiecertificaten;
- Certificaten betreffende het niet-destructief onderzoek;
- Kwaliteitsregistraties en materiaalcertificaten;
- Meetprotocollen van de verrichte metingen en de resultaten van de afnamebeproevingen en eindkeuringen overeenkomstig het gestelde in hoofdstuk 14;

Het geheel moet worden voorzien van een index en tabbladen en moet worden aangeleverd op A4-formaat, in 4-rings-ordners.

### 9.5 Instandhoudingsplan voor de hydraulische installatie

Ten behoeve van het instandhoudingsplan voor de hydraulische installatie dient een inspectie- en een onderhoudsplanning te worden opgesteld.

In deze plannings moeten de volgende aspecten worden opgenomen:

- Een beschrijving van de geplande inspecties met de daarbij behorende inspectie-intervallen en -kosten;
- Het opstellen van een onderhoudsstrategie met een beschrijving van de geplande onderhoudsactiviteiten en de daarbij behorende onderhoudsintervallen voor periodiek

en groot onderhoud, wisselschema's en de jaarlijkse onderhoudskosten gedurende de levensduur van de hydraulische installatie;

- Een beschrijving van de benodigde inspectie- en onderhoudsvoorzieningen;
- Een lijst met aanbevolen reserve onderdelen inclusief de gebruikelijke vervangingsintervallen;
- De verwachte niet-beschikbaarheid inzake inspecties en onderhoud.

Het instandhoudingsplan moet zijn opgesteld in de Nederlandse taal.

Het geheel moet worden ingedeeld in hoofdstukken voorzien van index en tabbladen en moet worden aangeleverd op A4-formaat, in 4-rings-ordners.

## 10. CONSERVERING

### 10.1 Algemeen

10.1.1 Van toepassing is de NBD 10000 en de hierna volgende bepalingen.

10.1.2 Fabrieksmatig geconserveerde onderdelen moeten geschikt zijn voor een niet afgeschermd buitenopstelling. Na montage en samenbouw moeten de onderdelen worden gereinigd. Beschadigde en geroeste plaatsen moeten grondig worden uitgeschuurd c.q. ontroest (reinheidsklasse P St3 volgens ISO 8501-2) en worden bijgewerkt met twee lagen sneldrogende zf/mio primer.

Hierna moeten de onderdelen geheel licht en gelijkmatig worden opgeruwd en worden voorzien van een één laag mio grondverf, sneldrogend, in een laagdikte van 60 micrometer en vervolgens dekkend worden afgeschilderd met een oliebestendige dekverf in een laagdikte van 50 micrometer volgens het conserveringssysteemblad NBD 16107.

De totale laagdikte van het conserveringssysteem moet na het aanbrengen van de lagen tenminste 230 micrometer bedragen. Indien deze laagdikte niet is bereikt moet een extra laag dekverf worden aangebracht.

10.1.3 Na montage van de hydraulische installatie moeten beschadigingen worden bijgewerkt.

10.1.4 Eindschakelaars, manometers, drukschakelaars, resopalplaatjes en dergelijke moeten pas na het conserveren worden aangebracht.

### 10.2 Conversielagen

#### 10.2.1 Aluminium reservoirs

Voordat het conserveringssysteem wordt aangebracht moeten de uitwendige oppervlakken chemisch worden voorbehandeld door chromateren (6-waardig chroomzuur), zie bijlage A.

#### 10.2.2 Corrosievaste stalen leidingen en reservoirs

10.2.2.1 Corrosievast stalen leidingen en reservoirs moeten t.p.v. de lassen worden gebeitst en gepassiveerd overeenkomstig de eisen uit de NBD 06100 of uitwendig behandelen met glasporelstralen

10.2.2.2 Corrosievast stalen reservoirs groter dan 0,2 m<sup>3</sup> (200 dm<sup>3</sup>) uitwendig glasporelstralen of compleet beitsen en passiveren

10.2.2.3 Na het passiveren mogen de leidingen niet meer worden bewerkt.  
Na het conserveren maatregelen nemen om vervuilen van de leidingen te voorkomen.

10.2.2.4 Corrosievaste stalen leidingen behoeven niet te worden geconserveerd, tenzij dit anders is vermeld in het contract.

### 10.3 Thermisch verzinken

- 10.3.1 Stalen frames, ondersteuningsconstructies, leidingbeugels, roosters, c.a. moeten thermisch worden verzinkt en behandeld volgens de NBD 10000.
- 10.3.2 In afwijking van het gestelde in de NEN-EN-ISO 4014/4017 en 4032 moeten boutverbindingen zoals genoemd in paragraaf 5.11.3, eveneens worden verzinkt en behandeld volgens de NBD 10000.
- 10.3.3 Thermisch verzinkte bevestigingsmiddelen moeten worden voorzien van hetzelfde conserveringssysteem als van de te verbinden delen. Dit geldt niet voor het leidingwerk.
- 10.3.4 De onderdelen van de hydraulische installatie die in een buitenopstelling staan en die thermisch verzinkt zijn moeten voorzien zijn van een aanvullend conserveringssysteem conform de NBD 10000. Een uitzondering hierop zijn roosters.

### 10.4 Conserveringssystemen

- 10.4.1 **Cilinders**  
Conserveringssysteemblad NBD 16312 voor cilinders die een permanente of semi-permanente belasting hebben in zoet- of zoutwater  
Conserveringssysteemblad NBD 16365 voor de overige gevallen
- 10.4.2 **Aluminium reservoirs**  
Systeem nr. 455.004, volgens NBD 16347
- 10.4.3 **Kleppenblokken**  
Systeem nr. 455.004, volgens NBD 16347
- 10.4.4 **Thermisch verzinkte onderdelen**  
Systeem nr. 455.004, volgens NBD 16347
- 10.4.5 **Vlakken die met gietmortel in aanraking komen**  
Voorzien van een laag epoxy-primer in een laagdikte van 80-100 µm.
- 10.4.6 **Kracht overdragende vlakken van voorspanverbindingen**  
Systeem nr. 100.001, volgens NBD 16000
- 10.4.7 **Zuigerstangen**  
Het uitstekende deel van de zuigerstang moet beschermd worden met een conserveringsvet. Hiertoe dient de leverancier van de hydraulische installatie een smeeradvis te leveren. Aspecten die daarbij aan de orde moeten komen, zijn:
- Hechting
  - Standtijd
  - Milieubelasting
  - Aantasting van de onderliggende deklaag
  - De standtijd van het conserveringsvet moet minimaal 6 maanden zijn

## 11. SPOELEN

### 11.1 Spoelvoorwaarden

Voor de aanvang van het spoelen moet een spoelplan opgesteld worden  
De aannemer moet spoelen met een speciale spoleenheid.

- De vloeistofsnelheid en de temperatuur van de spoelvloeistof moeten zodanig zijn dat, rekening houdend met de viscositeit van de vloeistof, steeds een turbulente stroming ontstaat. De vloeistof snelheid moet bij het spoelen steeds minimaal 2 x zo groot zijn dan de berekende nominale vloeistofsnelheid in het betreffende tracé;
- De hydraulische olie wordt gebruikt als spoel medium, en niet wordt vervangen na het spoelen, dan mag de temperatuur van de vloeistof tijdens de werkelijke spoelperiode niet meer zijn dan maximaal 60 °C;
- De spoelfilters moeten zijn voorzien van vervuiling indicators. De filterfijnheid moet afgestemd zijn op de te behalen reinheid. Er mogen geen bypass-functies op de filters aanwezig zijn;
- Tijdens het spoelen moet het leidingwerk ten minste drie maal met een hamer worden beklopt, in het bijzonder ter plaatse van appendages en bochten. Steeds met een tussentijd van minimaal 15 minuten;
- Als de spoelvloeistof niet de hydraulische olie is dan mag de spoelvloeistof maximaal 0,5% opgelost water bevatten.

### 11.2 Spoelen hydraulische installatie

Na het spoelen van het leidingwerk kan de gehele hydraulische installatie worden aangekoppeld en met hydraulische olie worden gevuld.

Vervolgens moeten de drukken van het systeem zodanig laag worden afgesteld dat de installatie net kan "bewegen".

Na 1 uur draaien op deze lage druk, waarbij alle aandrijf bewegingen plaatsvinden, moet de reinheid van het systeem opnieuw worden gemeten.

De reinheid moet weer minimaal ISO -/17/14 zijn volgens NEN-ISO 4406.

### 11.3 Bemonstering bij spoelprocedures

#### 11.3.1 Monsternamepunt

- De plaats van het monsternamepunt is altijd **na** de te spoelen kring, doch **voor** het spoelfilter.
- Het monsternamepunt moet overeenkomstig NEN-ISO 4021 zijn.

#### 11.3.2 Monstername

Het monster moet worden genomen overeenkomstig de NEN-ISO 4021 of de NEN-ISO 11500.

#### 11.3.3 Monsteranalyse

afd./opsteller	* toetser	* autorisator	* uitgave	* status
Werkgroep NBD 6000	* Begeleidingsgroep NBD 6000	* NIQ/H. van der Weijde	*01-11-05	* definitief

Hierbij zijn 2 werkmethoden toegestaan, namelijk:

- analyse door de aannemer zelf, volgens punt 12.4.4.1.
- analyse door een extern laboratorium, volgens punt 12.4.4.2;

11.3.3.1 Analyse door de aannemer zelf.

De door de aannemer gebruikte apparatuur moet regelmatig gecalibreerd worden overeenkomstig de ISO 11171.

## 12. KEURINGS-EN AFNAME EISEN

### 12.1 Algemeen

- 12.2.1 Keuringsdocumenten, waarop de beproevingsresultaten vastgelegd worden, moeten voldoen aan de eisen uit de NEN-EN 10168.
- 12.2.2 Materialen moeten, waar van toepassing, bij levering via merken traceerbaar / identificeerbaar zijn naar het bijbehorende certificaat.
- 12.2.3 Gedurende het gehele productieproces dient de identificatie gewaarborgd te worden door omstempelen of d.m.v. een bedrijfseigen kwaliteitssysteem.  
Dit geldt niet voor het leidingwerk.

### 12.2 Hydraulische eenheid

- 12.2.1 **Olierservoirs in corrosievast stalen uitvoering**  
De materialen moeten worden geleverd met een keuringsrapport 3.1 volgens NEN-EN 10204.
- 12.2.2 **Kleppenblokken**
  - 12.2.2.1 De materialen moeten geleverd worden met een keuringsrapport 3.1 volgens NEN-EN 10204.
  - 12.2.2.2 Na het rondom bewerken van het materiaal doch voor het aanbrengen van de boorpatronen moet het materiaal rondom 100% US-onderzocht worden volgens SEL 072 klasse 2. Alle fouten groter dan 0,5 cm<sup>2</sup> moeten met vermelding van hun ligging in een keuringsrapport 3.1 volgens NEN-EN 10204 worden vermeld.
  - 12.2.2.3 Na vaststellen van eventuele fouten, moet worden nagegaan of de locatie van de fouten van invloed is op de goede werking van de blokken.
- 12.2.3 **Accumulatoren**  
Accumulatoren moeten geleverd worden met een keuringscertificaat van het Stoomwezen of T.U.V.  
Bij grote aantallen moet overeengekomen worden of er een type keuring of een stukskeuring plaatsvindt. Keuringscertificaat conform PED
- 12.2.4 **Schuiven, kleppen, schakelaars, pompen, hydromotoren enz.**  
Aangetoond moet worden dat de gemonteerde onderdelen conform de stuklijst zijn.
- 12.3.6 **Conservering**  
De keuring van de conservering vindt plaats conform NBD 10000.

### 12.3 Hydraulisch leidingwerk

Het materiaal voor de leidingen, flenzen en laskegels moet geleverd worden met een keuringsrapport 3.1 volgens NEN-EN 10204.

## 12.4 Hydraulische cilinders

12.4.1 Het materiaal voor de zuiger, zuigerstang, cilinderkop, cilindermantel inclusief flenzen, cilinderbodem en de in paragraaf 6.7.4 genoemde onderdelen van de cilinderbevestiging moeten geleverd worden met een keuringsrapport 3.1 volgens NEN-EN 10204.

### 12.4.2 Cilindermantel

De oppervlakte ruwheid van de cilindermantel moet elke 500 mm worden gemeten en vastgelegd.

### 12.4.3 Nikkel en / of Chroom **Zuigerstangbedekking**

12.4.3.1 Het aantal uit te voeren metingen van de laagdikte en oppervlakteruwheid is voor elke zuigerstangbedekking overeenkomstig het gestelde in de “Aanvullende eisen Nikkel en Chroom bedekkingen op zuigerstangen”.

12.4.3.3 Voor de goed en afkeurcriteria van de laagdikte en uiterlijk van een nikkel en/of chroomlaag wordt verwezen naar de “Aanvullende eisen Nikkel en Chroom bedekkingen op zuigerstangen”.

### 12.4.4 **Keramische bedekkingen**

Voor de vereiste keuringen aan keramische stangbedekkingen wordt verwezen naar de NBD 10300.

## 12.5 Spanningsarm gloeien van gelaste constructies

Indien de aannemer besluit om gelaste constructies spanningsarm te gloeien, gelden hiervoor de eisen uit de NBD 12000.

## 12.6 Niet-destructief onderzoek aan gelaste verbindingen

12.6.1 Voor de gestelde eisen aan het NDO onderzoek wordt verwezen naar NBD 11001: “Eisen niet-destructief onderzoek voor staal- en werktuigkundige constructies”.

12.6.2 Ingeval van afkeur van één van de lassen kan de opdrachtgever eisen dat alle lassen worden onderzocht.

De kosten van dit onderzoek komen voor rekening van de aannemer.

## 12.6.3 Omvang vereist NDO onderzoek:

Alle onderdelen Kwaliteitsniveau I, zie tabel 1 van de NBD 11001 uitgezonderd oliereservoirs, frames en ondersteuningconstructies voor leidingen. Deze zijn kwaliteitsniveau IV .

Omschrijving	Röntgen	Magnetisch <sup>1)</sup>	Ultrasoon <sup>2)</sup>	Visueel
<b>Kwaliteitsniveau I</b> Alle componenten uit deze kwaliteitsklasse (uitgezonderd leidingen, met: <ul style="list-style-type: none"> <li>• stompe las zonder spleet</li> <li>• stompe las met spleet</li> <li>• hoeklassen</li> </ul>		100%	100%	100%
Leidingen		100%	5%	100%
	10%	100 %		100%
<b>Kwaliteitsniveau IV</b> Oliereservoirs, frames en ondersteuningsconstructies voor leidingen				100%

<sup>1)</sup> Is Magnetisch onderzoek niet mogelijk, dan moet er een Penetrant onderzoek plaats vinden.

<sup>2)</sup> Voor US-onderzoek aan kleppenblokken zie paragraaf 13.3.2.

## 13. AFNAMEBEPROEVING

### 13.1 Algemeen

13.1.1 Voordat de aannemer aanvangt met de beproeving moet deze een beproevingsprotocol ter acceptatie indienen.

In het beproevingsprotocol moeten puntsgewijs alle te verrichten handelingen worden aangegeven.

13.1.2 De resultaten van deze beproeving moeten door de aannemer op het F.A.T. en S.A.T. protocol worden vastgelegd.

### 13.2 Beproeving in de fabriek (F.A.T.)

#### 13.2.1 Reinheid installatie

Vóórdat de installatie wordt beproefd moet de reinheid van het systeem gerealiseerd zijn overeenkomstig hoofdstuk 11.

#### 13.2.2 Cilinder

- De cilinder en olie temperatuur tijdens deze test moet tussen 15 en 40 °C zijn.
- De cilinder moet bij maximale werkdruk 2 x geheel IN en UIT worden bewogen.
- De buffering in de cilinder moet worden ingesteld.
- De cilinder moet per zijde op 1,3 x de waarde van de overstortdruk worden geperst. Vervolgens mag bij een constante omgevingstemperatuur de druk in 30 minuten tijd niet meer zakken dan 2% van oorspronkelijke druk.
- Daarnaast moet door middel van een visuele inspectie nagaan worden of er tijdens het afpersen (inwendige) lekkages aan stangzijde, bodemzijde of bij de zuiger zijn opgetreden.
- Lekkages moeten worden verholpen, waarna opnieuw beproefd moet worden.

#### 13.2.3 Hydraulische eenheid beproeving

Tijdens de beproeving in de fabriek moeten de volgende zaken worden beproefd:

- afpersen van de hydraulische eenheid gedurende 30 min. op 1,3 x de waarde van de overstortdruk, zowel aan de hoge-als lagedrukzijde. Er mag daarbij geen lekkage optreden;
- controle op de werking van het systeem, e.e.a. conform het hydraulisch schema;

#### 13.2.4 Hydraulische eenheid afname

De volgens zaken moeten in de fabriek worden afgenomen :

- functionele controle van de aangebrachte bekabeling;
- functionele controle van de werking van alle componenten;
- functionele controle van de instellingen;

### 13.3 Beproeving op de bouwplaats (S.A.T.)

#### 13.3.1 Reinheid installatie

Vóóordat de installatie wordt beproefd moet deze ontluicht zijn en de reinheid van het systeem gerealiseerd zijn overeenkomstig hoofdstuk 11.

#### 13.3.2 Afpersen leidingwerk

- Na het spoelen moet het leidingwerk op 1,3 x de waarde van de overstortdruk worden afgeperst en vervolgens gedurende 30 minuten op die afpersdruk worden afgesloten.
- Het drukverlies mag na 30 minuten niet meer zijn dan 2%.
- Daarnaast door middel van een visuele inspectie nagaan of lekkage is opgetreden.
- Lekkages moeten worden verholpen, waarna opnieuw beproefd moet worden.

#### 13.3.3 Afnamebeproeving hydraulische installatie

- De afnamebeproeving van de hydraulische installatie moet in combinatie met de elektrische installatie worden uitgevoerd.
- De hydraulische installatie moet de volledige cyclus in beide richtingen doorlopen, zowel voor het hoofd- als noodbedrijf.
- Het aantal cycli moet zodanig zijn dat alle componenten op hun werking kunnen worden beproefd;
- Tijdens de beproeving moet aangetoond worden of voldaan wordt aan de eis ten aanzien van de dynamische stabiliteit zoals die is vastgelegd in paragraaf 2.6.
- Bij beweegbare bruggen moet de kruipsnelheid van de cilinders zodanig zijn dat de snelheid van de brug t.p.v. de vooroplegging, nabij eindstand gesloten, maximaal 0,02 m/s is.

13.3.4 Bij de S.A.T. moet de druk van de hoofdpomp, van de stangzijde en bodemzijde cilinders en van de stuuroliepomp in relatie tot de tijd bij het openen en sluiten door middel van een schrijvende meting worden vastgelegd.

13.3.5 De resultaten van de eindkeuring moeten in het S.A.T. protocol worden vastgelegd.

#### 13.3.6 Controle op reinheid

Na de beproeving moet:

- de olie opnieuw worden bemonsterd en geanalyseerd conform paragraaf 11.3 t.b.v. de vaststelling van de ISO reinheidsklasse; Wordt niet voldaan aan de eisen die gesteld zijn in paragraaf 11.2 dan moet opnieuw gespoeld worden;
- voor alle filters moet een nieuw filterelement geleverd worden.

### 13.4 F.A.T. en S.A.T. protocol

#### 13.4.1 Inhoud F.A.T. en S.A.T. protocol

Het beproevingsprotocol voor de FAT en SAT moet minimaal de volgende inhoud hebben:

- Testomgeving
  - \* configuratie;
- Procedure F.A.T. of S.A.T.
- Controle instellingen
  - Controle op dichtheid
- Reinheid olie
- Testomschrijvingen
  - \* testcycli volgens 13.3
- Acceptatie
- Hydraulisch schema

## 14. VERWIJZINGEN

### 14.1 Lijst van normen

Normnummer: jaar van uitgifte	Titel van de norm.	Internationaal equivalent
<b>NIE 001:2001</b>	Opbouw, tekenen en coderen elektrische installaties	
<b>NIE 005:2000</b>	Eisen met betrekking tot de uitvoering van elektrotechnische installaties	
<b>NBD 00100:2004</b>	Eisen handelsproducten	
<b>NBD 06100:1994</b>	Eisen voor het beitsen en passiveren van corrosievast stalen onderdelen	
<b>NBD 07005:2004</b>	Eisen booglassen voor staal- en werktuigbouwkundige constructies	
<b>NBD 09200:1996</b>	Eisen smeedstaal en gewalst staal voor machineonderdelen	
<b>NBD 09399:1994</b>	Eisen gietstaal	
<b>NBD 09799:2001</b>	Eisen kunststoffen	
<b>NBD 10000:2004</b>	Eisen staalconservering nieuwbouw	
<b>NBD 10300:2005</b>	Eisen keramische bedekkingen	
<b>NBD 11001:2005</b>	Eisen niet-destructief onderzoek voor staal- en werktuigbouwkundige constructies	
<b>NBD 12000:2004</b>	Eisen spanningsarm gloeien van ongelegeerd en/of laaggelegeerd constructiestaal	
<b>NBD 16000:2001</b>	Conserveringsproductblad Systeemcode: 100.001	
<b>NBD 16107:2003</b>	Conserveringssysteemblad	
<b>NBD 16312:2005</b>	Conserveringssysteemblad	
<b>NBD 16347:2005</b>	Conserveringsproductblad Systeemcode: 455.004	
<b>NBD 16365:2004</b>	Conserveringssysteemblad	
<b>NEN 2170:1970</b>	Bepaling van de poreusheid van galvanische bedekkingen met nikkel, of met nikkel en chroom, met de ferroxyloproef	
<b>NEN 3348:1992</b>	Hydraulische en pneumatische systemen en componenten grafische symbolen	
<b>NEN 6786:2001</b>	Voorschriften voor het ontwerpen van beweegbare bruggen (VOBB)	
<b>NEN 6786:2001/A1:2002</b>	Voorschriften voor het ontwerpen van beweegbare bruggen (VOBB)	
<b>NEN-EN 837-1:1997</b>	Manometers. Deel 1: Manometers met Bourdon-buizen. Afmetingen, metrologie, eisen en beproeving	<b>EN 837-1:1996</b>
<b>NEN- EN 837-1:1997 /C1:1998</b>	Manometers. Deel 1: Manometers met Bourdon-buizen. Afmetingen, metrologie, eisen en beproeving	<b>EN 837-1:1996/C1:1998</b>
<b>NEN-EN 982:1996</b>	Veiligheid van machines.	<b>EN 982:1996</b>
<b>NEN-EN 1092-1:2002</b>	Veiligheidseisen voor hydraulische en pneumatische systemen en hun componenten. Hydrauliek Flenzen en hun verbindingen - Ronde flenzen voor buizen, afsluiters, hulpstukken en accessoires, PN-aansluitingen – Deel 1: Stalen flenzen	<b>EN 1092-1:2001</b>

<b>*NEN-EN 10025-1:2004</b>	Warmgewalste producten van constructiestaal - Deel 1: Algemene technische leveringsvoorwaarden	<b>EN 10025-1:2004</b>
<b>*NEN-EN 10025-2:2004</b>	Warmgewalste producten van constructiestaal - Deel 2: Technische leveringsvoorwaarden voor ongelegeerd constructiestaal	<b>EN 10025-2:2004</b>
<b>NEN-EN 10083-1:1997</b>	Veredelstaal. Deel 1: Technische leveringsvoorwaarden voor speciaalstaal (bevat wijzigingsblad A1:1996)	<b>EN 10083-1:1991</b> <b>EN 10083-1:1991/A1:1996</b>
<b>NEN-EN 10083-2:1997</b>	Veredelstaal. Deel 2: Technische leveringsvoorwaarden voor ongelegeerd kwaliteitsstaal (bevat wijzigingsblad A1:1996)	<b>EN 10083-2:1991</b> <b>EN 10083-2:1991/A1:1996</b>
<b>NEN-EN 10088-1:2005</b>	Corrosievaste staalsoorten. Deel 1: Lijst van corrosievaste staalsoorten	<b>EN 10088-1:1995</b>
<b>NEN-EN 10088-2:2005</b>	Corrosievaste staalsoorten - Deel 2: Technische leveringsvoorwaarden voor plaat en band van corrosievast staal voor algemeen gebruik	<b>EN 10088-2:2005</b>
<b>NEN-EN 10088-3:2005</b>	Corrosievaste staalsoorten - Deel 3: Technische leveringsvoorwaarden voor halfproducten, staven, draad en profielen van corrosievast staal voor algemene doeleinden	<b>EN 10088-3:2005</b>
<b>NEN-EN 10204:2004</b>	Producten van metaal - Soorten keuringsdocumenten	<b>EN 10204:2004</b>
<b>NEN-EN 10210-1:1994</b>	Warmvervaardigde buisprofielen voor constructiedoeleinden van ongelegeerd en fijnkorrelig constructiestaal. Deel1: Technische leveringsvoorwaarden	<b>EN 10210-1:1994</b>
<b>NEN-EN 10210-1:1994/ C1:1997</b>	Warmvervaardigde buisprofielen voor constructiedoeleinden van ongelegeerd en fijnkorrelig constructiestaal. Deel1: Technische leveringsvoorwaarden	<b>EN 10210-1:1994</b>
<b>NEN-EN 10293:2005</b>	Steel castings for general engineering uses	<b>EN 10293:2005</b>
<b>NEN-EN 13480-3:2002</b>	Metalen industriële leidingsystemen - Deel 3 Ontwerp en berekening	<b>EN 13480-3:2002</b>
<b>NEN-EN-IEC 60204-1:2001</b>	Elektrische uitrusting van machines - Deel 1: Algemene eisen	<b>EN 60204-1:1997</b>
<b>NEN-EN-IEC 60204-1:2001/C1:2002</b>	Elektrische uitrusting van machines - Deel 1: Algemene eisen	
<b>NEN-EN-ISO-1127:1996</b>	Buizen van corrosievast staal - Afmetingen, toleranties en massa's per eenheid van lengte	<b>EN ISO 1127:1996</b>
<b>NEN-ISO 1219-2:1996</b>	Hydraulische en pneumatische systemen en componenten. Grafische symbolen en stroomschema's. Deel 2: Stroomschema's	<b>ISO 1219-2:1995</b>
<b>NEN-ISO 4021:1995</b>	Hydrauliek - Analyse van de deeltjesverontreiniging - Monsternamen uit een werkend systeem	<b>ISO 4021:1992</b>
<b>NEN-ISO 4287:1998</b>	Geometrische productspecificaties (GPS) - Oppervlaktegesteldheid: Profielmethode - Termen, definities en parameters voor de oppervlaktegesteldheid	<b>EN-ISO 4287:1997</b>
<b>NEN-ISO 4287:1998/ C1:1998</b>	Geometrische productspecificaties (GPS) - Oppervlaktegesteldheid: Profielmethode - Termen, definities en parameters voor de oppervlaktegesteldheid	<b>EN-ISO 4287:1998</b>
<b>NEN-ISO 4287:1997/ C2:2005</b>	Geometrische productspecificaties (GPS) - Oppervlaktegesteldheid: Profielmethode - Termen, definities en parameters voor de oppervlaktegesteldheid	<b>EN-ISO 4287:1997/C2 2005</b>

<b>NEN-ISO 4401:1995</b>	Hydrauliek - Vier-poort stuurkleppen - Montagevlakken	<b>ISO 4401:1994</b>
<b>NEN-ISO 4406:1999</b>	Hydrauliek - Vloeistoffen - Methode voor codering van het verontreinigingsniveau door vaste deeltjes	<b>ISO 4406:1999</b>
<b>NEN-ISO 5781:2000</b>	Hydrauliek - Reduceerklappen (uitgezonderd veiligheidskleppen), volgordeklappen, drukontlastklappen, smoorventielen en terugslagklappen - Montagevlakken	<b>ISO 5781:2000</b>
<b>NEN-ISO 6162-1:2003</b>	Hydrauliek - Flensverbindingen met gedeelde of eendelige flensklampen en metrische of inch-schroefdraad - Deel 1: Flensverbindingen voor gebruik bij drukken van 3, 5 MPa (35 bar) tot 35 MPa (350 bar), DN 13 tot en met DN 127	<b>ISO 6162-1:2002</b>
<b>NEN-ISO 6162-1:2003/A1:2004</b>	Hydrauliek - Flensverbindingen met gedeelde of eendelige flensklampen en metrische of inch-schroefdraad - Deel 1: Flensverbindingen voor gebruik bij drukken van 3, 5 MPa (35 bar) tot 35 MPa (350 bar), DN 13 tot en met DN 127	<b>ISO 6162-1:2002/C1:2004</b>
<b>NEN-ISO 6162-2:2003</b>	Hydrauliek - Flensverbindingen met gedeelde of eendelige flensklampen en metrische of inch-schroefbouten - Deel 2: Flensverbindingen voor gebruik bij drukken van 35 MPa (350 bar) tot 40 MPa (400 bar), DN 13 tot en met DN 51	<b>ISO 6162-2:2002</b>
<b>NEN-ISO 6263:1997</b>	Hydrauliek - Gecompenseerde stroomregelklappen - Montagevlakken	<b>ISO 6263:1997</b>
<b>NEN-ISO 6264:1998</b>	Hydrauliek - Veiligheidsklappen - Montagevlakken	<b>ISO 6264:1998</b>
<b>NEN-ISO 7368:1995</b>	Hydrauliek - Tweepoortspatroomventielen - Inbouwafmetingen van patroonkamers	<b>ISO 7368:1989</b>
<b>NEN-ISO 7790:1998</b>	Hydrauliek - Modulair stapelbare vierpoortsklappen en vierpoortsstuurklappen, grootte 02, 03 en 05 - Inbouwafmetingen	<b>ISO 7790:1997</b>
<b>NEN-ISO 10763:1995</b>	Hydrauliek - Gladde, naadloze en gelaste stalen precisiebuizen - Afmetingen en werkdrukken	<b>ISO 10763:1994</b>
<b>NEN-ISO 11500:1997</b>	Hydrauliek - Bepaling van de deeltjesverontreiniging door automatische telling met het principe van lichtabsorptie	<b>ISO 11500:1997</b>
<b>NEN-ISO 11500:1997/C1:1998</b>	Hydrauliek - Bepaling van de deeltjesverontreiniging door automatische telling met het principe van lichtabsorptie	<b>ISO 11500:1997/C1:1998</b>
<b>NEN-EN-ISO 1127:1996</b>	Buizen van corrosievast staal - Afmetingen, toleranties en massa's per eenheid van lengte	<b>EN-ISO 1127:1996</b>
<b>NEN-EN-ISO 1302:2002</b>	Geometrische productspecificatie (GPS) - Aanduiding van oppervlaktegesteldheid in technische productdocumentatie	<b>EN-ISO 1302:2002</b>
<b>NEN-EN-ISO 4014:2000</b>	Zeskantbouten - Productklassen A en B	<b>EN-ISO 4014:2000</b>
<b>NEN-EN-ISO 4017:2000</b>	Tapbouten - Productklassen A en B	<b>EN-ISO 4017:2000</b>
<b>NEN-EN-ISO 4032:2000</b>	Zeskantmoeren, type 1 - Productklassen A en B	<b>EN-ISO 4032:2000</b>
<b>NEN-EN-ISO 4762:2004</b>	Cilinderschroeven met binnenzeskant	<b>EN-ISO 4762:2004</b>
<b>NEN-EN-ISO 7089:2000</b>	Vlakke sluitringen - Normale reeks - Productklasse A	<b>EN-ISO 7089:2000</b>
<b>NEN-EN-ISO 7090:2000</b>	Vlakke sluitringen, afgeschuind - Normale reeks - Productklasse A	<b>EN-ISO 7090:2000</b>
<b>NEN-EN-ISO 8434-1:1997</b>	Metalen buisverbindingen voor hydraulische, pneumatische en algemene toepassingen - Deel 1: Klemkoppeling met 24° inwendige conus	<b>EN-ISO 8434-1:1997</b>
<b>NEN-EN-ISO 8434-4:2000</b>	Metalen buisverbindingen voor hydraulische, pneumatische en algemene toepassingen - Deel 4: Aangelaste koppelstukken met 24°-conus voor afdichting met O-ring	<b>EN-ISO 8434-4:2000</b>

<b>NEN-EU 168:1988</b>	Producten van de ijzer- en staalindustrie - Inhoud van keuringsdocumenten	
<b>NEN-EN 10168:2004</b>	Producten van staal - Keuringsdocumenten - Lijst van informatie en omschrijving	<b>EN 10168:2004</b>
<b>ISO 1219-1:1991</b>	Fluid power systems and components; graphic symbols and circuit diagrams; part 1: graphic symbols / Note: To be replaced by ISO/DIS 1219-1 (2004-02)	
<b>ISO 3448:1992</b>	Industrial liquid lubricants; ISO viscosity classification	
<b>ISO 8501-2:1994</b>	Preparation of steel substrates before application of paints and related products - Visual assessment of surface cleanliness - Part 2: Preparation grades of previously coated steel substrates after localized removal of previous coatings	
<b>ISO 11171:1999</b>	Hydraulic fluid power - Calibration of automatic particle counters for liquids	
<b>ISO 11171:1999/C1:2001</b>	Hydraulic fluid power - Calibration of automatic particle counters for liquids; Technical Corrigendum 1	
<b>SEL 072:1977</b>	Ultrasonically tested heavy plate; technical delivery specifications	
<b>INGETROKKEN</b>		
<b>SEW 550:1976</b>	Steels for larger forgings; quality regulations	

---

**Bijlage A****Chromateren Aluminium reservoirs****1. Chromaathoudende voorbehandeling**

Deze chromaathoudende, of chroomfosfaathoudende voorbehandeling dient te worden uitgevoerd volgens DIN 50939:1988. Volledig gedemineraliseerd water moet gebruikt worden als laatste spoeling voor het lakken. De geleidbaarheid van het afdruipe water mag een maximum van

30  $\mu\text{S}/\text{cm}$  bij 20 °C niet overschrijden. De geleidbaarheid dient slechts gemeten te worden bij open onderdelen en niet bij holle onderdelen. Het gewicht van de chromaatconversie laag dient tussen 0,4 en 0,8  $\text{g}/\text{m}^2$  te zijn voor de chromaatbehandeling (geel) en tussen 0,4 en 1,5  $\text{g}/\text{m}^2$  voor de chroom-fosfaatbehandeling (groen).

Voorbehandelde delen mogen niet langer dan 16 uur worden opgeslagen. Als regel dienen zij onmiddellijk na het voorbehandelen te worden gelakt. Het risico van onvoldoende hechting wordt groter naarmate de delen langer worden opgeslagen.

De partijen mogen nooit opgeslagen worden in een stoffige en schadelijke atmosfeer. Goede atmosferische omstandigheden moeten altijd gehandhaafd worden in de opslagruimte. Alle werknemers, die voorbehandelde delen hanteren, dienen schone katoenen handschoenen te dragen om verontreiniging van het oppervlak te voorkomen.

De delen moeten bij de volgende temperatuur te worden gedroogd:

chroomchromaat (geel)	:	maximaal 65 °C
chroomfosfaat (groen)	:	maximaal 85 °C

De toegestane maximale droogtemperatuur voor continue behandeling is 100 °C. De gespecificeerde temperaturen gelden als temperatuur van de metalen delen en niet voor de luchttemperatuur. De producten moeten grondig gedroogd worden, onafhankelijk van de productiemethode (continue / partijgewijs).

## **Bijlage B**

### **Eisen Nikkel en Chroom bedekkingen op zuigerstangen**

#### Algemeen

De resultaten van de beproevingen moeten in een protocol worden vastgelegd

#### Definities

In deze eisen wordt verstaan onder:

- Doorlopende poriën:  
Elke onderbreking in een bedekking die doorloopt tot op het basismateriaal met een diameter van de omschreven cirkel van minimaal 0,05 mm.
- Niet doorlopende poriën:  
Elke onderbreking in een bedekking die doorloopt tot op de bedekking direct daaronder.
- Imperfecties:  
Elke onderbreking in het verchromde oppervlak die niet doorloopt over de volledige laagdikte.

Uit te voeren metingen aan de te bedekken onderdelen

Zowel van de onbedekte stang als ná het aanbrengen en bewerken van elke laag moet op elke meetplaats twee, loodrecht op elkaar staande, middellijnen gemeten en één oppervlakteruwheidsmeting verricht worden.

Het aantal meetplaatsen op een onderdeel is afhankelijk van de te bedekken lengte.

De afstand tussen de meetplaatsen mag maximaal 500 mm te bedragen.

Het minimum aantal meetplaatsen (bij te bedekken lengten  $\leq$  1000 mm) is echter drie.

De omgevingstemperatuur en de objecttemperatuur dienen tijdens het meten worden vastgelegd

Eisen t.a.v. de laagdikte

De dikte van de nikkellaag dient  $\geq$  100  $\mu\text{m}$  te zijn.

De dikte van de chroomlaag na de eindbewerking dient  $\geq$  50  $\mu\text{m}$  te zijn, maar mag de waarde van 80  $\mu\text{m}$  niet overschrijden.

#### Visuele inspectie

Na de mechanische bewerking van de nikkel–en/of chroomlaag dient een visuele inspectie uitgevoerd te worden

Bij deze inspectie moet voor het héle oppervlak:

- de hechting van de nikkel–of chroomlaag gecontroleerd worden;
  - het aantal doorlopende en niet doorlopende poriën en het aantal imperfecties bepaald worden.
- Daarnaast moet, per 1000 mm bedekte lengte,  n oppervlak van ten hoogste 150x150 mm<sup>2</sup> met behulp van een tenminste 3 maal vergrotende loep, geïnspecteerd worden.

Voor bepaalde stanggedeelten kunnen, indien dit in het contract van toepassing is verklaard, „verzwaarde keuringsmaatstaven” gelden.

Bedekkingen (of gedeelten van bedekkingen) waarvoor de “verzwaarde keuringsmaatstaven” gelden, moeten in z'n geheel met behulp van een tenminste 3 maal vergrotende loep geïnspecteerd worden.

Eisen t.a.v. de hechting

Zowel de nikkel–als chroomlaag mag geen zichtbare losse gedeelten en/of blazen vertonen.

Repareren is niet toegestaan

Worden er bij genoemde inspectie zichtbare losse delen of blazen geconstateerd, dan wordt de

nikkel–of chroomlaag afgekeurd.

Toelaatbaar aantal poriën en imperfecties

De afmetingen van de poriën en imperfecties worden vastgelegd door de middellijn van de omschreven cirkel.

#### **Nikkellaag**

- Voor de nikkellaag is bij de visuele inspectie het toelaatbare aantal doorlopende poriën per 1000 mm inspectie-lengte  $\leq 5$ .
- Deze poriën d.m.v. dot-welden repareren. Na het dot-welden mag de omschreven cirkel van een gerepareerde plek niet groter zijn dan 3 mm.  
Andere reparatie-methoden behoeven de goedkeuring van de directie U.A.V.
- Middels een ferroxyloproef volgens NEN 2170 moet aangetoond worden dat die poriën daarna volkomen gesloten zijn.

#### **Chroomlaag**

- Voor de chroomlaag is het toelaatbare aantal doorlopende poriën per 1000 mm inspectie-lengte na de eindbewerking  $\leq 2$ .
- Deze poriën moeten d.m.v. dot-welden gerepareerd worden. Voor zuigerstangen van ongelegeerd of veredel staal moet –middels een ferroxyloproef volgens NEN 2170 –aangetoond worden dat zij daarna volkomen gesloten zijn.
- Voor de chroomlaag bedraagt het toelaatbaar aantal niet doorlopende poriën per 1000 mm inspectie-lengte na de eindbewerking maximaal 5.
- Niet doorlopende poriën met een diameter  $> 0,5$  mm d.m.v. dot-welden repareren.
- Niet doorlopende poriën met een diameter  $\leq 0,5$  mm behoeven niet gerepareerd te worden, maar tellen wel mee voor het bepalen van het aantal poriën per inspectie-lengte.

#### **Chroom–en nikkellaag**

- Het toelaatbaar aantal imperfecties per 1000 mm inspectie-lengte na de eindbewerking is maximaal 20.
- Imperfecties met een diameter  $> 0,5$  mm d.m.v. dot-welden repareren.
- Imperfecties met een diameter  $\leq 0,5$  mm behoeven niet gerepareerd te worden, maar tellen wel mee voor het bepalen van het aantal imperfecties per inspectie-lengte. Scherpe randen (te detecteren met een 10 maal vergrotende loep) d.m.v. hand-polijsen afronden.
- Indien bij één of meerdere gerepareerde poriën en/of imperfecties de omschreven cirkel van de gerepareerde plek ná het dot-welden groter is dan 3 mm, dan wordt de chroomlaag afgekeurd.
- Overschrijding van het toelaatbare aantal poriën en/of imperfecties leidt eveneens tot afkeur van de betreffende laag.
- Ingeval van twijfel over het geconstateerde aantal poriën is de uitslag van een aanvullende ferroxyloproef volgens NEN 2170 doorslaggevend.

Nadere omschrijvingen en voorwaarden bij de keuringsmaatstaven

1. Genoemd aantal poriën geldt zowel voor de visuele inspectie met het ongewapende oog als voor de inspectie met een loep, waarbij elke porie slechts éénmaal geteld dient te worden.
2. Het toelaatbaar aantal poriën van de genoemde soort voor, van 1000 mm afwijkende inspectie-lengten, wordt als volgt berekend:

$$n_a = \frac{l_a}{1000 \text{ mm}} \cdot n_{1000}$$

waarin:

$n_{1000}$  = het toelaatbaar aantal poriën per 1000 mm inspectie-lengte.

$n_a$  = het toelaatbaar aantal poriën voor de afwijkende lengte.

$l_a$  = de afwijkende lengte in mm.

Het met bovenstaande formule berekende aantal poriën afronden op het dichtstbijzijnde gehele getal.

3. Indien incidenteel het aantal poriën (van de genoemde soort) per inspectie-lengte groter is dan het toelaatbare aantal, maar het totale aantal van die poriën ( $n_t$ ) op de totale inspectie-lengte ( $l_t$ ) is kleiner of gelijk dan  
 $n_t = \frac{l_t}{1000 \text{ mm}} \cdot n_{1000}$ , dan beslist de opdrachtgever over de wel of niet accepteren.
4. Voor imperfecties gelden overeenkomende voorwaarden.

Bijlage C

## Minder milieubelastende hydraulische vloeistoffen

*Technische eisen* aan hydraulische vloeistoffen.

Het product dient aan de technische specificaties te voldoen volgens VDMA 24568

Het hoofdbestanddeel van hydraulische vloeistoffen dient een verzadigde synthetische ester te zijn op basis van minerale grondstoffen. Een mengsel van een verzadigde ester met een andere oliesoort is niet acceptabel.

Bovenstaande vloeistof moet geleverd worden in de ISO-VG klasse 22 of lager. De kinematische viscositeit in mm<sup>2</sup>/s mag bij -20° C niet hoger zijn dan 450. Aangevoerd moet worden dat bij zwelproeven volgens DIN 53521 dat de zwelling van NBR rubber in de desbetreffende vloeistof niet groter is dan 10%.

Het tijdens gebruik toevoegen van extra dope's aan de hydraulische vloeistoffen is niet acceptabel.

## Milieutechnische eisen

De minder milieubelastende hydraulische vloeistoffen moeten zijn voorzien van het milieukeurmerk "Blauwe Engel" volgens RAL-UZ 79, of moeten minimaal voldoen aan de onderstaande eisen. Als er geen keurmerk aanwezig is moeten de eigenschappen van de hydraulische vloeistoffen met betrekking tot biologische afbreekbaarheid en toxiciteit door een onafhankelijke deskundige worden bepaald.

## Biologische afbreekbaarheid

Biologische afbreekbaarheid van het product moet voldoen aan een of meerdere van de onderstaande standaardtests en aangegeven grenswaarden.

*Standaardtest biologische afbreekbaarheid*

Methode	Tijd (dagen)	Gemeten factor	Criterium
Eenvoudig biologisch afbreekbaar			
Aangepaste AFNOR-proef (OESO 301 A)	28	Verlies van opgeloste organische koolstof	>70%
Aangepaste Sturm-proef (OESO 301 B)	28	Ontstaan van kool-dioxide	>60%
Aangepaste MITI(I)-proef (OESO 301 C)	28	Zuurstofbehoefte	>60%
Gesloten-flesproef (OESO 301 D)	28	Zuurstofbehoefte	>70%
Aangepaste OESO-proef (OESO 301 E)	28	Verlies van opgeloste organische koolstof	>70%

Primair biologisch afbreekbaar (alleen slecht oplosbare bestanddelen)

CEC-L-33-A93	21	Verlies van koolwaterstoffen in infrarood-absorptie	>80%
--------------	----	---	------

## Toxiciteit

Met betrekking tot de toxiciteit dienen de volgende testen te worden gedaan.

Vis	OECD 203/204
Kreeftachtigen	OECD 202 ISO 6341
Algen	OECD 201 ISO 8692

Van deze testen dienen de EC<sub>50</sub> en de LC<sub>50</sub> NEC waarden >1000/l te zijn.

EC<sub>50</sub> concentratie waarbij in een vastgestelde tijd, bij 50% van de organismen een effect optreedt.

afd./opsteller	* toetser	* autorisator	* uitgave	* status
Werkgroep NBD 6000	* Begeleidingsgroep NBD 6000	* NIQ/H. van der Weijde	*01-11-05	* definitief

LC<sub>50</sub> concentratie waarbij in een vastgestelde tijd, 50% van de organismen sterft.