

FSB Aandrijving hydraulisch Brug (standaard)

Bestek D-INK11.00164



Documentgegevens

Auteur:	5.1.2.e
Project:	Brug (standaard)
Onderwerp:	FSB Aandrijving hydraulisch
Document:	FSB - Aandrijving Hydraulisch - R1.1
Revisie:	R1.1
Status:	goedgekeurd
Datum:	26-8-2016

Betrokken partijen

<p>Stichting Waternet Korte Ouderkerkdijk 7 1096 AC AMSTERDAM Postbus 94370 1090 GJ AMSTERDAM Telefoon: 020-608 34 28 Internet: www.waternet.nl</p>	
<p>Dienst Verkeer en Openbare Ruimte Weesperplein 8 1018 XA AMSTERDAM Postbus 95089 1090 HB AMSTERDAM Internet: www.amsterdam.nl</p>	<p>X Gemeente X Amsterdam X</p>

Acceptatie				
Bedrijf	Naam	Functie	Datum	Handtekening
Waternet	5.1.2,e	5.1.2,e		

Akkoord				
Bedrijf	Naam	Functie	Datum	Handtekening
V&OR	5.1.2,e	5.1.2,e		
Waternet	5.1.2,e	5.1.2,e		

Voor gezien				
Bedrijf	Naam	Functie	Datum	Handtekening
Alewijnse	5.1.2,e	5.1.2,e		

Revisiehistorie

Revisie	Datum	Wijzigingen
0.0	20-10-2014	Initiële versie
0.1	21-10-2014	Review Alewijnse
0.2	16-12-2014	Document herzien
0.3	22-01-2015	Reviewcommentaar verwerkt
0.4	11-02-2015	Reviewcommentaar verwerkt
0.5	23-02-2015	Reviewcommentaar verwerkt
1.0	13-04-2015	Reviewcommentaar verwerkt
1.1	12-08-2015	Review uit issuelijst verwerkt

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	4
Figurenlijst	5
1. Inleiding	6
1.1 Scope van dit document	6
1.2 Scope van het ontwerp	6
1.3 Omschrijving hydraulische aandrijving	7
2. Deelprocessen	9
2.1 Inleiding	9
2.2 Hydraulische installatie opstarten	10
2.3 Brug openen	13
2.4 Brug sluiten	19
2.5 Brug stop	26
2.6 Hydraulische installatie uitschakelen	29
2.7 Filterset	31
2.8 Noodbediening	32
3. Installatiedelen	33
3.1 Algemeen	33
3.2 Hydrauliek cilinders	33
3.3 Tweevoudige pompset met voedingspomp	33
3.4 Stuurkaart	34
3.5 Booster- en stuurdrukpomp	34
3.6 Bypass filterset	35
3.7 Noodpomp	35
3.8 Standmelder	35
3.9 Algemene storingen hydraulische installatie	37

Figurenlijst

<i>Figuur 1 Statusdiagram deelproces "Hydraulische installatie opstarten"</i>	10
<i>Figuur 2 Statusdiagram deelproces "Brug openen – versnellen"</i>	14
<i>Figuur 3 Statusdiagram deelproces "Brug openen – vertragen"</i>	15
<i>Figuur 4 V-T diagram beweging brug openen</i>	16
<i>Figuur 5 Statusdiagram deelproces "Brug sluiten – versnellen"</i>	20
<i>Figuur 6 Statusdiagram deelproces "Brug sluiten – vertragen"</i>	21
<i>Figuur 7 V-T diagram beweging brug sluiten</i>	23
<i>Figuur 8 Statusdiagram deelproces "Brug stop"</i>	26
<i>Figuur 9 Statusdiagram deelproces "Hydraulische installatie uitschakelen"</i>	30
<i>Figuur 10 Standmeldingen valaandrijving en tijddiagram</i>	36

1. Inleiding

De gemeente Amsterdam wil verschillende bruggen en sluizen op een uniforme wijze op afstand gaan bedienen. Het totale project wordt COB genoemd: Centrale Object Bediening.

De bruggen en sluizen zullen op afstand bediend worden vanuit twee bedienposten. De eerste bedienpost, waar 15 duo werkplekken staan opgesteld, bevindt zich in het hoofdkantoor van Waternet. De tweede bedienpost, met vier duo werkplekken, bevindt zich bij de Nieuwe Meerschutsluis.

Ten einde een uniforme wijze voor de bediening op afstand te krijgen wordt voor de bruggen en sluizen, in beheer bij de Dienst Verkeer en Openbare Ruimte, een standaard hard- en software besturing ontworpen.

1.1 Scope van dit document

Dit document geeft de functionele beschrijving van de aandrijving van de brug wanneer deze voorzien is van een hydraulische aandrijving.

Hiermee is dit document een aanvulling op het document "Functionele Specificatie Brug (standaard)".

De aanvulling betreffende de aandrijving van de brug geldt specifiek voor de onderstaande bedienstappen:

- Brug openen;
- Brug sluiten.

Naast het normale verloop van de beschreven deelprocessen, worden ook het deelproces {Brug stop} en de acties bij noodstop beschreven.

1.2 Scope van het ontwerp

Het referentieontwerp kan worden toegepast voor bruggen die aan onderstaande randvoorwaarden voldoen (genoemde aantallen zijn maxima):

Installatieonderdeel	Voorwaarde/variatie
Hydraulische installatie	1 stuks
Standmelder	2 stuks
Brug neer – detectie	1 stuks
Brug open – detectie (voor noodbediening)	1 stuks
Brug neer – detectie (voor noodbediening)	1 stuks

1.3 Omschrijving hydraulische aandrijving

Het hydraulisch systeem is een gesloten kringloopsysteem, bestaande uit (in grote lijnen):

- Twee cilinders;
- Een verstelbare tweevoudige pompset met voedingspomp;
- Een gecombineerde booster- en stuurdrukpomp;
- Een elektrische noodpomp;
- Een noodhandpomp.

De verstelbare tweevoudige pomp wordt aangestuurd door een stuurkaart waarmee het debiet wordt geregeld.

Eén van de cilinders is voorzien van een standmelder (absoluut encoder), waarmee de positie van de zuigerstang, en daarmee van het val, wordt bepaald en gemeld aan het besturingssysteem.

De cilinders, die het val aandrijven, zijn aan bodem- en stangzijde in een gesloten systeem gekoppeld aan de tweevoudige pompset. Hierdoor is het geleverde debiet van de pompen direct van invloed op de snelheid en de richting van de beweging van de zuigers in de cilinder en daarmee dus van het val.

Als de cilinders uitgestuurd worden, komt er te weinig olie van de stangzijdes retour om de pompen te kunnen voeden. Eén pomp van de tweevoudige verstelbare pompset zorgt er dit geval voor dat dit gebrek aan olie aan de bodemzijdes wordt aangevuld. Deze pomp wordt gevoed door de boosterpomp met een vast slagvolume.

Als de cilinders ingestuurd worden, komt er meer olie aan de bodemzijdes retour dan de pompen nodig hebben. De laatste pomp van de tweevoudige verstelbare pompset zorgt er in dit geval voor dat dit teveel aan olie via een drukbegrenzingsventiel naar de tank wordt afgevoerd.

Een deel van de retour olie uit de cilinders wordt via een spoelventiel en een drukbegrenzingsventiel naar de tank afgevoerd om eventuele vervuilingen in de olie af te kunnen voeren. De voedingspomp – met een vast slagvolume –, aangebouwd aan de verstelbare tweevoudige pompset, zorgt ervoor dat deze olie weer wordt aangevuld. Deze voedingspomp verzorgt tevens de stuurdruk voor de pompregelingen.

De maximale werkdrukken van de cilinders aan de bodem- en stangzijde kunnen afzonderlijk worden ingesteld met drukbegrenzingsventielen.

Aan de bodem- en stangzijde van de cilinders zijn gestuurde terugslagventielen – zogenaamde blokkeerlepellen – ingebouwd, om ervoor te zorgen dat de cilinders in hun stand blijven staan als ze niet worden aangestuurd. Dit is bijvoorbeeld het geval als de brugbeweging halverwege de slag wordt gestopt. De terugslagventielen worden geopend met de stuurdruk opgewekt door de gecombineerde booster- en stuurdrukpomp. De stuurdruk wordt begrensd door een drukbegrenzingsventiel en gesignaleerd door een drukschakelaar bij het openen van de blokkeerlepellen op de cilinders.

Aan de bodem- en stangzijde van de cilinders zijn drukbegrenzingsventielen ingebouwd om ervoor te zorgen dat de krachten op de cilinders niet te groot worden.

In het ventielblok aan de bodem- en stanzijde van de cilinders zijn ook de stuurventielen – zogenaamde kortsluitkleppen – ingebouwd, om de olie in de cilinders, bij een gesloten brug, geheel vrij van en naar de tank te kunnen laten lopen. De kortsluitkleppen zijn bi-stabiel, wat wil zeggen dat ze zonder aansturing in hun laatste stand blijven staan. Dit geldt dus ook bij een noodstop, of bij een spanningsuitval.

Een rondpompventiel is in het systeem ingebouwd om de verstelbare tweevoudige pompset zonder druk op te bouwen te kunnen laten pompen, waardoor de elektromotor onbelast kan aanlopen.

De olieniveaus in de hydrauliektank worden bewaakt met een tweevoudige niveauschakelaar. In de niveauschakelaar is ook een temperatuurschakelaar ingebouwd.

Een bypass filterset wordt gestart als de brugbeweging wordt gestart en moet minimaal 6 uur doordraaien.

2. Deelprocessen

2.1 Inleiding

De deelprocessen voor de aandrijving van de brug worden in dit hoofdstuk in detail beschreven. Het gaat hierbij om de volgende deelprocessen:

- Brug openen;
- Brug sluiten;
- Brug stop.

Bij een noodstop wordt de aandrijving spanningsloos gemaakt, waardoor het val direct tot stilstand komt. Aangezien dit een stap is waarin dit alles gebeurt, is hier geen apart deelproces aan gewijd. Welke acties precies in een bepaalde stap worden uitgevoerd bij een noodstop, zal bij de diverse deelprocessen worden beschreven.

Voordat de brug geopend kan worden, moet de hydraulische installatie opgestart worden. Het opstarten gebeurt in een aantal stappen. Na de brugdraaiing moet de hydraulische installatie in een aantal stappen worden uitgezet. Voor deze acties worden de volgende twee deelprocessen gebruikt:

- Hydraulische installatie opstarten;
- Hydraulische installatie uitschakelen.

2.2 Hydraulische installatie opstarten

Het opstarten van de hydraulische installatie vindt plaats in een aantal stappen:

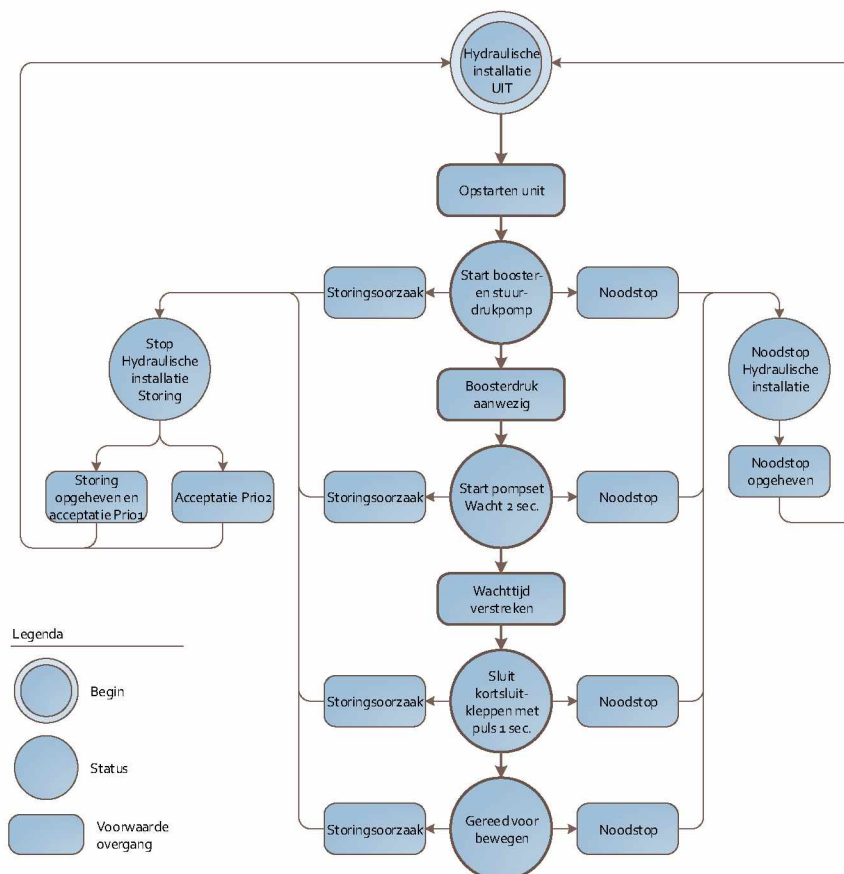
- Start booster- en stuurdrudpomp;
- Start tweevoudige pompset met voedingspomp;
- Sluit kortsluitkleppen.

De voorwaarden waarop de hydraulische installatie kan worden opgestart zijn:

- Geen prio1 of prio2 storing in installatiedeel aanwezig;
- {Afsluitbomen sluiten} actief .

In het geval dat de pompset uit is terwijl het val niet gesloten is, bijvoorbeeld na een noodstop, dan moet de hydraulische installatie opgestart worden bij het actief worden van {Brug openen} of {Brug sluiten}.

De stappen zijn in onderstaande figuur weergegeven.



Figuur 1 Statusdiagram deelproces "Hydraulische installatie opstarten"

In de volgende paragrafen worden de stappen in meer detail beschreven.

2.2.1 Start booster- en stuurdrupomp

De booster- en stuurdrupomp wordt als eerste gestart.

Als gevolg van een storing die invloed heeft op het deelproces gaat de status naar “storing”.

Als de status van het deelproces “Noodstop” is, worden de volgende acties uitgevoerd:

- De booster- en stuurdrupomp wordt onmiddellijk gestopt.

Tijdens deze fase van het deelproces kan het deelproces niet in de status “Stop” komen.

2.2.2 Start pompset

De tweevoudige pompset met aangekoppelde voedingspomp wordt opgestart als de boosterdruk bereikt is, waarna een wachttijd van 2 seconden volgt.

Als gevolg van een storing die invloed heeft op het deelproces gaat de status naar “storing”.

Als de status van het deelproces “Noodstop” is, worden de volgende acties uitgevoerd:

- De booster- en stuurdrupomp wordt onmiddellijk gestopt;
- De tweevoudige pompset met voedingspomp wordt onmiddellijk gestopt.

Tijdens deze fase van het deelproces kan het deelproces niet in de status “Stop” komen.

2.2.3 Sluit kortsluitkleppen met puls 1 sec

Nadat de pompset is opgestart en de wachttijd is verstreken, worden de kortsluitkleppen gesloten door ze aan te sturen met een puls van 1 sec. Door het bi-stabiele karakter van deze kleppen blijven ze, ook zonder aansturing, gesloten. De bodem- en stangzijde van de cilinder zijn nu niet meer met de tank verbonden, maar met de pompen.

Als gevolg van een storing die invloed heeft op het deelproces gaat de status naar “storing”.

Als de status van het deelproces “Noodstop” is, worden de volgende acties uitgevoerd:

- De booster- en stuurdrupomp wordt onmiddellijk gestopt;
- De tweevoudige pompset met voedingspomp wordt onmiddellijk gestopt.

Tijdens deze fase van het deelproces kan het deelproces niet in de status “Stop” komen.

2.2.4 Gereed voor bewegen

Nadat de kortsluitkleppen zijn gesloten is de hydraulische installatie opgestart en is de brug gereed voor bewegen.

Als gevolg van een storing die invloed heeft op het deelproces gaat de status naar “storing”.

Als de status van het deelproces “Noodstop” is, worden de volgende acties uitgevoerd:

- De booster- en stuurdrupomp wordt onmiddellijk gestopt;
- De tweevoudige pompset met voedingspomp wordt onmiddellijk gestopt.

Tijdens deze fase van het deelproces kan het deelproces niet in de status “Stop” komen.

Door hun bi-stabiele karakter blijven de kortsluitkleppen in deze stap gesloten.

2.3 Brug openen

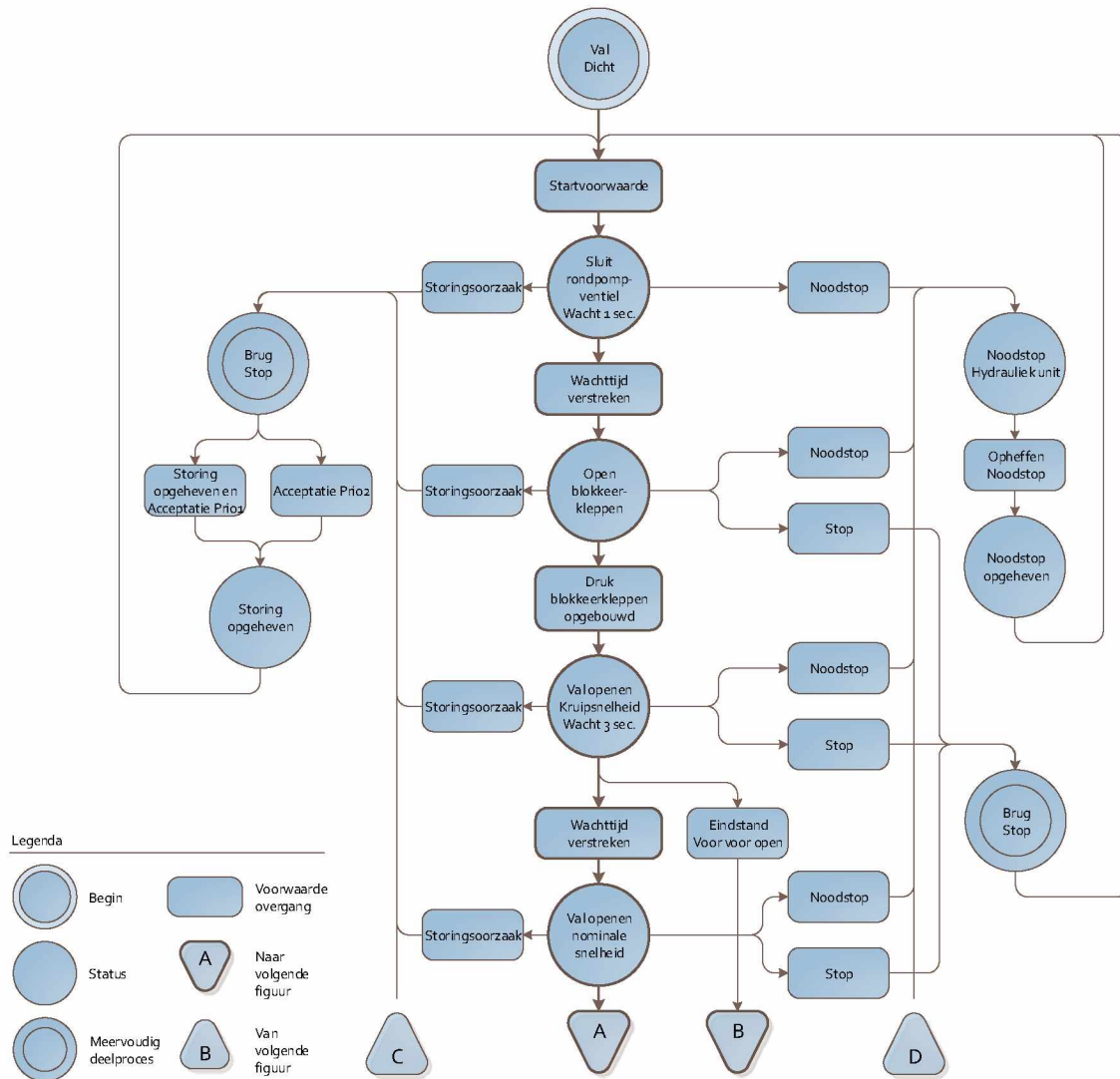
Het openen van de brug vindt plaats in een aantal stappen:

- Sluiten rondpompventiel;
- Openen blokkeerleppe;
- Val openen;
- Val vertragen;
- Sluiten blokkeerleppe;
- Openen rondpompventiel.

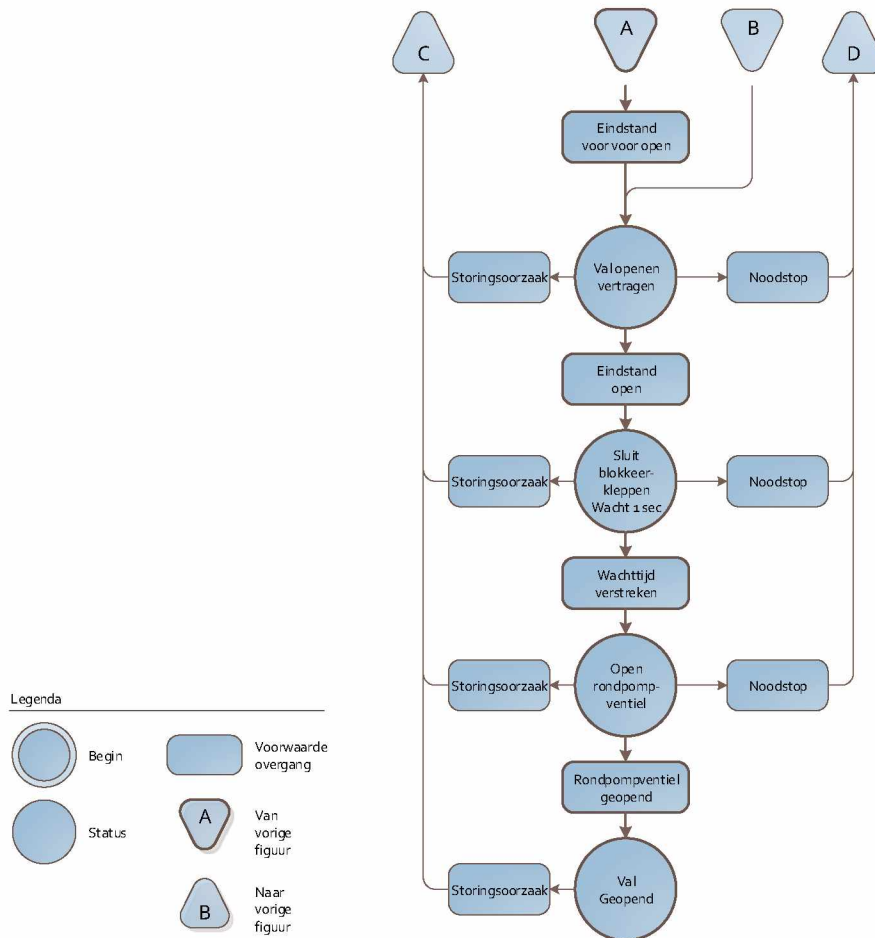
De voorwaarden waarop het val kan worden geopend zijn:

- Geen prio1 of prio2 storing in installatiedeel aanwezig;
- Hydraulische installatie opgestart;
- Alle afsluitbomen bereiken de stand “vrijgave brugbeweging”;
- Val niet geopend;
- {Brug openen} actief.

De stappen zijn in de onderstaande figuren weergegeven.



Figuur 2 Statusdiagram deelproces "Brug openen – versnellen"



Figuur 3 Statusdiagram deelproces “Brug openen – vertragen”

In de volgende paragrafen worden de stappen in meer detail beschreven.

2.3.1 Sluiten rondpompventiel

Als eerste wordt het rondpompventiel gesloten, waarna een wachttijd van 1 seconde volgt. Door het sluiten van het rondpompventiel wordt de olie naar de cilinder geleid.

Als gevolg van een storing die invloed heeft op het deelproces gaat de status naar “storing”.

Als de status van het deelproces “Noodstop” is, worden de volgende acties uitgevoerd:

- De booster- en stuurdrumpomp wordt onmiddellijk gestopt;
- De tweevoudige pompset met voedingspomp wordt onmiddellijk gestopt;
- Het rondpompventiel opent zich onmiddellijk.

Tijdens deze fase van het deelproces kan het deelproces niet in de status “Stop” komen.

Door hun bi-stabiele karakter blijven de kortsluitkleppen in deze stap gesloten.

2.3.2 Openen blokkeerleppe

De tweede stap in het openen van het val is het openen van de blokkeerleppe.

Als gevolg van een storing die invloed heeft op het deelproces gaat de status naar "storing".

Als de status van het deelproces "Noodstop" is, worden de volgende acties uitgevoerd:

- De booster- en stuurdruppomp wordt onmiddellijk gestopt;
- De tweevoudige pompset met voedingspomp wordt onmiddellijk gestopt;
- Het rondpompventiel opent zich onmiddellijk;
- De blokkeerleppe sluiten zich onmiddellijk.

Als de status van het deelproces "Stop" is, worden de volgende acties uitgevoerd:

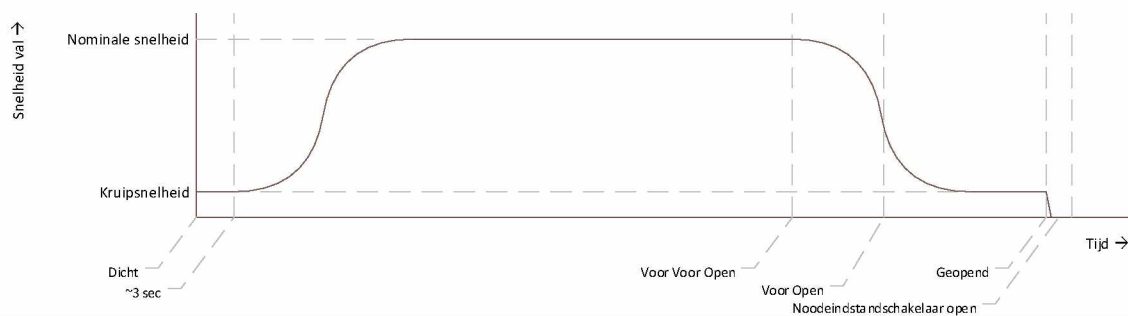
- Het deelproces "Brug Stop" wordt geactiveerd.

Door hun bi-stabiele karakter blijven de kortsluitleppe in deze stap gesloten.

2.3.3 Val openen

Als door de druppmeting geconstateerd is dat de blokkeerleppe open zijn, kan het debiet van de pompen verhoogd worden waardoor de cilinder wordt uitgestuurd en daarmee het val wordt open gestuurd.

De stuurkaart voor de regelbare pompen in de pompset, stuurt na het starten, gedurende 3 seconden de beweging op kruipsnelheid. Vervolgens wordt de snelheid via een S-curve naar de nominale snelheid gebracht.



Figuur 4 V-T diagram beweging brug openen

Als gevolg van een storing die invloed heeft op het deelproces gaat de status naar "storing".

Als de status van het deelproces "Noodstop" is, worden de volgende acties uitgevoerd:

- De booster- en stuurdruppomp wordt onmiddellijk gestopt;
- De tweevoudige pompset met voedingspomp wordt onmiddellijk gestopt;
- Het rondpompventiel opent zich onmiddellijk;
- De blokkeerleppe sluiten zich onmiddellijk;
- De aansturing van de stuurkaart valt onmiddellijk weg.

Als de status van het deelproces "Stop" is, worden de volgende acties uitgevoerd:

- Het deelproces "Brug Stop" wordt geactiveerd.

Door hun bi-stabiele karakter blijven de kortsluitkleppen in deze stap gesloten.

2.3.4 Val openen vertragen

Bij het bereiken van de "voor voor open" stand bouwt de stuurkaart de snelheid af via een S-curve naar de kruipsnelheid (zie Figuur 4 V-T diagram beweging brug openen). Met deze kruipsnelheid wordt de eindstand bereikt waar de beweging van het val stopt.

Het vertragen van de snelheid aan het eind van de beweging, het retarderen, wordt bewaakt (zie hiervoor § 3.8).

Als gevolg van een storing die invloed heeft op het deelproces gaat de status naar "storing".

Als de status van het deelproces "Noodstop" is, worden de volgende acties uitgevoerd:

- De booster- en stuurdruppelpomp wordt onmiddellijk gestopt;
- De tweevoudige pompset met voedingspomp wordt onmiddellijk gestopt;
- Het rondpompventiel opent zich onmiddellijk;
- De blokkeerleppen sluiten zich onmiddellijk;
- De aansturing van de stuurkaart valt onmiddellijk weg.

Tijdens deze fase van het deelproces kan het deelproces niet in de status "Stop" komen.

Door hun bi-stabiele karakter blijven de kortsluitkleppen in deze stap gesloten.

2.3.5 Sluiten blokkeerleppen

Bij het bereiken van de "open"-stand van het val wordt de sturing van de stuurkaart weggehaald en de blokkeerleppen weer gesloten, waarna een wachttijd van 1 seconde volgt. Door het blokkeren van de oliestroom kunnen de cilinders niet meer bewegen.

Als gevolg van een storing die invloed heeft op het deelproces gaat de status naar "storing".

Als de status van het deelproces "Noodstop" is, worden de volgende acties uitgevoerd:

- De booster- en stuurdruppelpomp wordt onmiddellijk gestopt;
- De tweevoudige pompset met voedingspomp wordt onmiddellijk gestopt;
- Het rondpompventiel opent zich onmiddellijk.

Tijdens deze fase van het deelproces kan het deelproces niet in de status "Stop" komen.

Door hun bi-stabiele karakter blijven de kortsluitkleppen in deze stap gesloten.

2.3.6 **Openen rondpompventiel**

Na het sluiten van de blokkeerleppe en het verstrijken van de wachttijd wordt als laatste stap in het opensturen van het val het rondpompventiel geopend, waarna opnieuw een wachttijd van 1 seconde volgt. De pompen blijven drukloos doorlopen.

Als gevolg van een storing die invloed heeft op het deelproces gaat de status naar “storing”.

Als de status van het deelproces “Noodstop” is, worden de volgende acties uitgevoerd:

- De booster- en stuurdrupomp wordt onmiddellijk gestopt;
- De tweevoudige pompset met voedingspomp wordt onmiddellijk gestopt;

Tijdens deze fase van het deelproces kan het deelproces niet in de status “Stop” komen.

Door hun bi-stabiele karakter blijven de kortsluitkleppen in deze stap gesloten.

2.3.7 **Val geopend**

Nadat het rondpompventiel is geopend en de wachttijd is verstreken, is het deelproces voltooid en het val geopend.

Als gevolg van een storing die invloed heeft op het deelproces gaat de status naar “storing”.

Tijdens deze fase van het deelproces kan het deelproces niet in de status “Noodstop” komen.

Tijdens deze fase van het deelproces kan het deelproces niet in de status “Stop” komen.

Door hun bi-stabiele karakter blijven de kortsluitkleppen in deze stap gesloten.

2.3.8 **Noodeind open stand**

In het uitzonderlijke geval dat het retarderen faalt en dit ook niet door de retardeerbewaking wordt afgevangen, is er als laatste redmiddel nog de “noodeind open” standmelding.

Bij het bereiken van de “Noodeind open”-stand van het val zal direct de aandrijving van het val stoppen met een prio1 storing en het initiëren van een noodstop. Na acceptatie van deze storing kan het val nog wel dicht gestuurd worden, maar niet meer geopend worden. Hierdoor kan de huidige bediencyclus normaal beëindigd worden. Na het beëindigen van de bediencyclus kan geen nieuwe brugdraaiing gestart worden.

Na inspectie van het val moet het object weer vrijgegeven worden voor bediening. Hiertoe is er een acceptatie-functie aanwezig op het storingsdisplay.

2.4 Brug sluiten

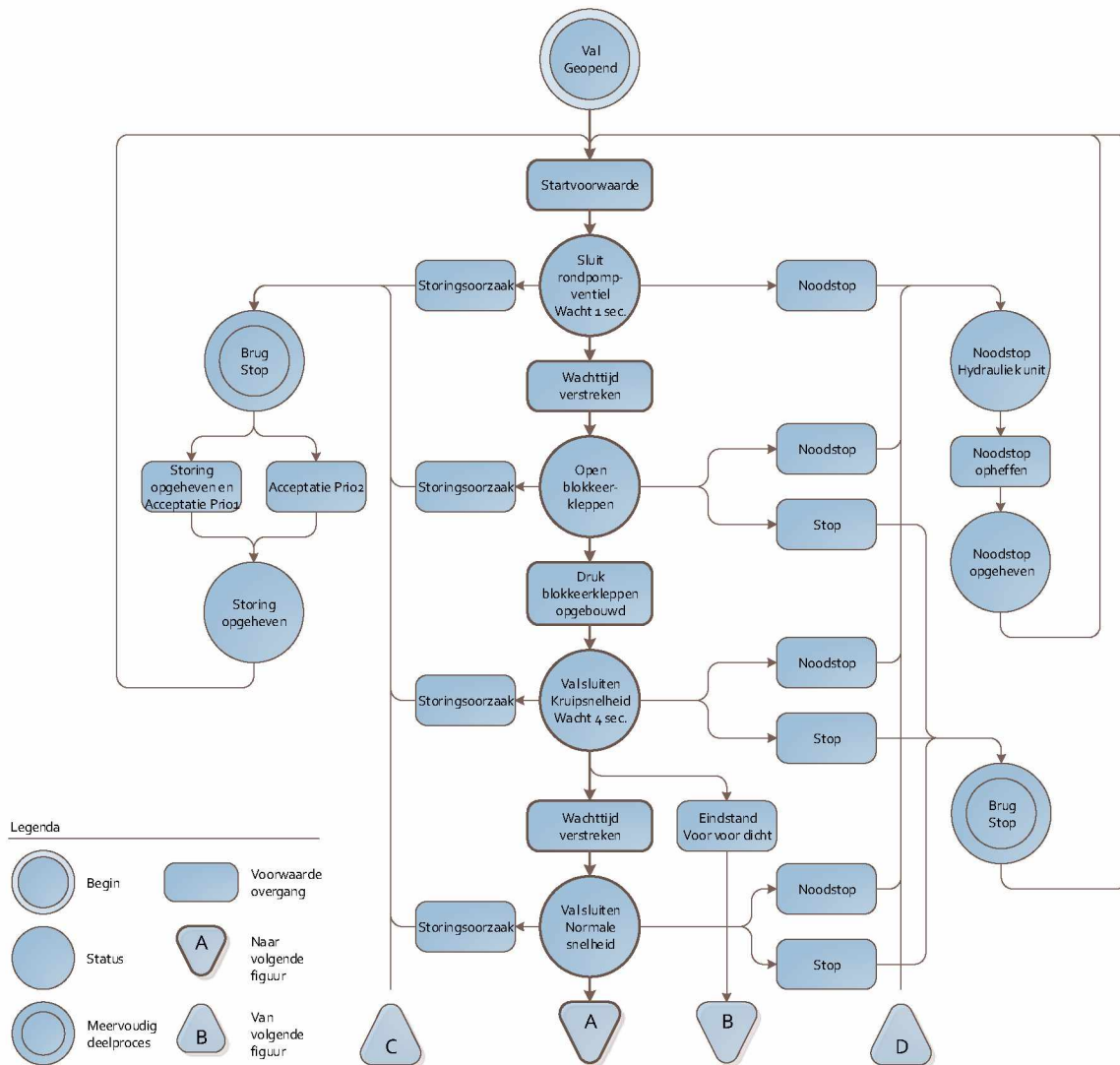
Het sluiten van de brug vindt plaats in een aantal stappen:

- Sluiten rondpompventiel;
- Openen blokkeerleppe;
- Val sluiten;
- Val vertragen;
- Oplegdruk creëren;
- Sluiten blokkeerleppe;
- Openen rondpompventiel.

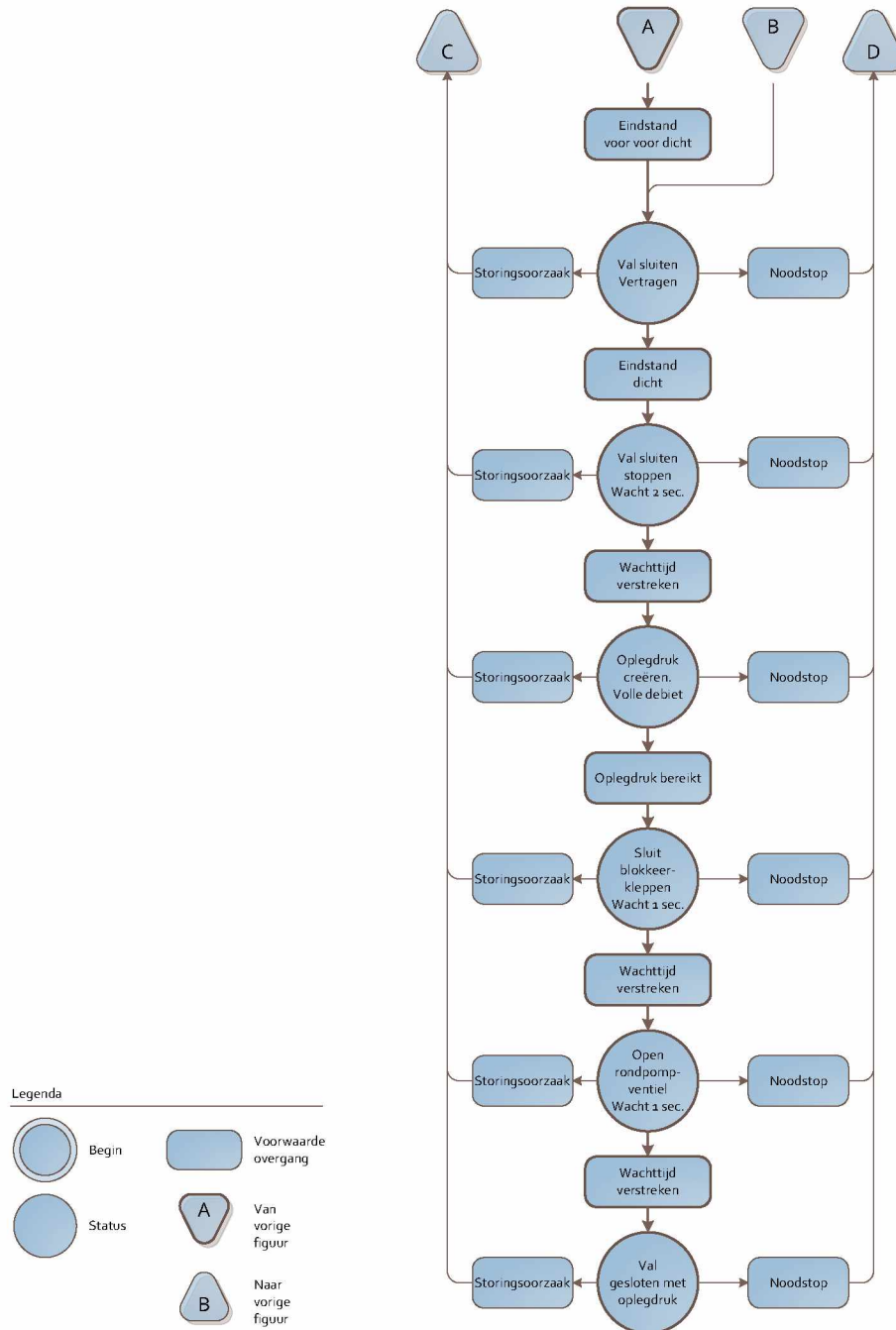
De voorwaarden waarop het val kan worden gesloten zijn:

- Geen prio1 of prio2 storing in installatiedeel aanwezig;
- Hydraulische installatie opgestart;
- Oplegdruk niet bereikt;
- {Brug sluiten} actief.

De stappen zijn in de onderstaande figuren weergegeven.



Figuur 5 Statusdiagram deelproces "Brug sluiten – versnellen"



Figuur 6 Statusdiagram deelproces "Brug sluiten – vertragen"

In de volgende paragrafen worden de stappen in meer detail beschreven.

2.4.1 Sluiten rondpompventiel

Als eerste wordt het rondpompventiel gesloten, waarna een wachttijd van 1 seconde volgt. Door het sluiten van het rondpompventiel wordt de olie naar de cilinder geleid.

Als gevolg van een storing die invloed heeft op het deelproces gaat de status naar “storing”.

Als de status van het deelproces “Noodstop” is, worden de volgende acties uitgevoerd:

- De booster- en stuurdrukpomp wordt onmiddellijk gestopt;
- De tweevoudige pompset met voedingspomp wordt onmiddellijk gestopt;
- Het rondpompventiel opent zich onmiddellijk.

Tijdens deze fase van het deelproces kan het deelproces niet in de status “Stop” komen.

Door hun bi-stabiele karakter blijven de kortsluitkleppen in deze stap gesloten.

2.4.2 Openen blokkeerleppe

De tweede stap in het sluiten van het val is het openen van de blokkeerleppe.

Als gevolg van een storing die invloed heeft op het deelproces gaat de status naar “storing”.

Als de status van het deelproces “Noodstop” is, worden de volgende acties uitgevoerd:

- De booster- en stuurdrukpomp wordt onmiddellijk gestopt;
- De tweevoudige pompset met voedingspomp wordt onmiddellijk gestopt;
- Het rondpompventiel opent zich onmiddellijk;
- De blokkeerleppe sluiten zich onmiddellijk.

Als de status van het deelproces “Stop” is, worden de volgende acties uitgevoerd:

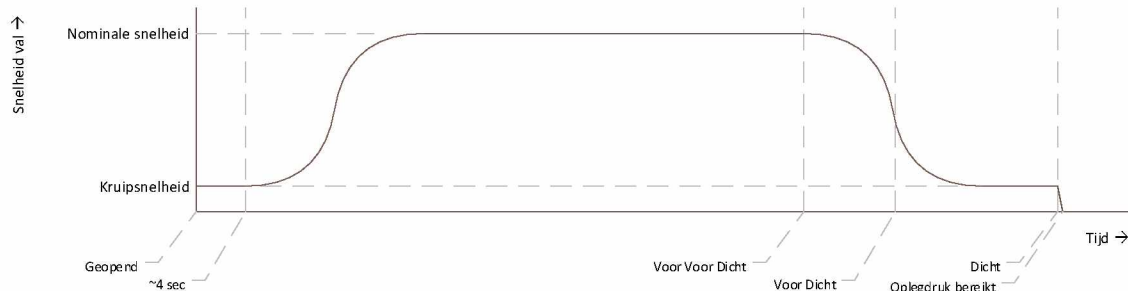
- Het deelproces “Brug Stop” wordt geactiveerd.

Door hun bi-stabiele karakter blijven de kortsluitkleppen in deze stap gesloten.

2.4.3 Val sluiten

Als door de drukmeting geconstateerd is dat de blokkeerleppe open zijn, kan het debiet van de pompen verhoogd worden waardoor de cilinder wordt ingestuurd en daarmee het val wordt dicht gestuurd.

De stuurkaart voor de regelbare pompen in de pompset stuurt, na het starten, gedurende 4 seconden de beweging op kruipsnelheid. Vervolgens wordt de snelheid via een S-curve naar de nominale snelheid gebracht.



Figuur 7 V-T diagram beweging brug sluiten

Als gevolg van een storing die invloed heeft op het deelproces gaat de status naar “storing”.

Als de status van het deelproces “Noodstop” is, worden de volgende acties uitgevoerd:

- De booster- en stuurdrumpomp wordt onmiddellijk gestopt;
- De tweevoudige pompset met voedingspomp wordt onmiddellijk gestopt;
- Het rondpompventiel opent zich onmiddellijk;
- De blokkeerleppe sluiten zich onmiddellijk;
- De aansturing van de stuurkaart valt onmiddellijk weg.

Als de status van het deelproces “Stop” is, worden de volgende acties uitgevoerd:

- Het deelproces “Brug Stop” wordt geactiveerd.

Door hun bi-stabiele karakter blijven de kortsluitkleppen in deze stap gesloten.

2.4.4 Val sluiten vertragen

Bij het bereiken van de “voor voor dicht” stand bouwt de regelaar de snelheid af met een S-curve naar de kruipsnelheid (zie Figuur 7 V-T diagram beweging brug sluiten). Met deze kruipsnelheid wordt de “dicht”-stand bereikt waar de beweging van het val stopt, waarna een wachttijd van 2 seconden volgt.

Het vertragen van de snelheid aan het eind van de beweging, het retarderen, wordt bewaakt (zie hiervoor § 3.8).

Als gevolg van een storing die invloed heeft op het deelproces gaat de status naar “storing”.

Als de status van het deelproces “Noodstop” is, worden de volgende acties uitgevoerd:

- De booster- en stuurdrumpomp wordt onmiddellijk gestopt;
- De tweevoudige pompset met voedingspomp wordt onmiddellijk gestopt;
- Het rondpompventiel opent zich onmiddellijk;
- De blokkeerleppe sluiten zich onmiddellijk;
- De aansturing van de stuurkaart valt onmiddellijk weg.

Tijdens deze fase van het deelproces kan het deelproces niet in de status “Stop” komen.

Door hun bi-stabiele karakter blijven de kortsluitkleppen in deze stap gesloten.

2.4.5 Oplegdruk creëren

Na het bereiken van de “dicht”-stand van het val en het verstrijken van de wachttijd, wordt een oplegdruk gecreëerd om zeker te zijn dat het val goed neer ligt. De oplegdruk wordt gecreëerd door met de stuurkaart de pompen weer hun volle debiet te laten leveren.

Omdat het val de "dicht"-stand al heeft bereikt, is het creëren van de oplegdruk niet meer te vinden in de bewegingscurve (Figuur 7 V-T diagram beweging brug sluiten).

Als gevolg van een storing die invloed heeft op het deelproces gaat de status naar “storing”.

Als de status van het deelproces “Noodstop” is, worden de volgende acties uitgevoerd:

- De booster- en stuurdrukpomp wordt onmiddellijk gestopt;
- De tweevoudige pompset met voedingspomp wordt onmiddellijk gestopt;
- Het rondpompventiel opent zich onmiddellijk;
- De blokkeerleppe sluiten zich onmiddellijk;
- De aansturing van de stuurkaart valt onmiddellijk weg.

Tijdens deze fase van het deelproces kan het deelproces niet in de status “Stop” komen.

Door hun bi-stabiele karakter blijven de kortsluitkleppen in deze stap gesloten.

2.4.6 Sluiten blokkeerleppe

Bij het bereiken van de oplegdruk van het val wordt de sturing van de stuurkaart weggehaald en de blokkeerleppe weer gesloten, waarna een wachttijd van 1 seconde volgt. Door het weghalen van de sturing van de stuurkaart wordt het debiet van de pompen weer naar nul gestuurd. Door het blokkeren van de oliestroom kunnen de cilinders niet meer bewegen.

Als gevolg van een storing die invloed heeft op het deelproces gaat de status naar “storing”.

Als de status van het deelproces “Noodstop” is, worden de volgende acties uitgevoerd:

- De booster- en stuurdrukpomp wordt onmiddellijk gestopt;
- De tweevoudige pompset met voedingspomp wordt onmiddellijk gestopt;
- Het rondpompventiel opent zich onmiddellijk.

Tijdens deze fase van het deelproces kan het deelproces niet in de status “Stop” komen.

Door hun bi-stabiele karakter blijven de kortsluitkleppen in deze stap gesloten.

2.4.7 Openen rondpompventiel

Na het sluiten van de blokkeerleppe en het verstrijken van de wachttijd wordt als laatste stap in het dichtsturen van het val het rondpompventiel geopend, waarna opnieuw een wachttijd van 1 seconde volgt. De pompen blijven drukloos doorlopen.

Als gevolg van een storing die invloed heeft op het deelproces gaat de status naar “storing”.

Als de status van het deelproces “Noodstop” is, worden de volgende acties uitgevoerd:

- De booster- en stuurdrumpomp wordt onmiddellijk gestopt;
- De tweevoudige pompset met voedingspomp wordt onmiddellijk gestopt.

Tijdens deze fase van het deelproces kan het deelproces niet in de status “Stop” komen.

Door hun bi-stabiele karakter blijven de kortsluitkleppen in deze stap gesloten.

2.4.8 Val gesloten met oplegdruk

Nadat het rondpompventiel is geopend en de wachttijd is verstreken, is het deelproces voltooid en het val gesloten met oplegdruk.

Als gevolg van een storing die invloed heeft op het deelproces gaat de status naar “storing”.

Als de status van het deelproces “Noodstop” is, worden de volgende acties uitgevoerd:

- De booster- en stuurdrumpomp wordt onmiddellijk gestopt;
- De tweevoudige pompset met voedingspomp wordt onmiddellijk gestopt.

Tijdens deze fase van het deelproces kan het deelproces niet in de status “Stop” komen.

Door hun bi-stabiele karakter blijven de kortsluitkleppen in deze stap gesloten.

2.5 Brug stop

De brug kan tussentijds gestopt worden. Dit stoppen gaat in een aantal stappen.

- Stop naar stuurkaart;
- Sluiten blokkeerklappen;
- Openen rondpompventiel.

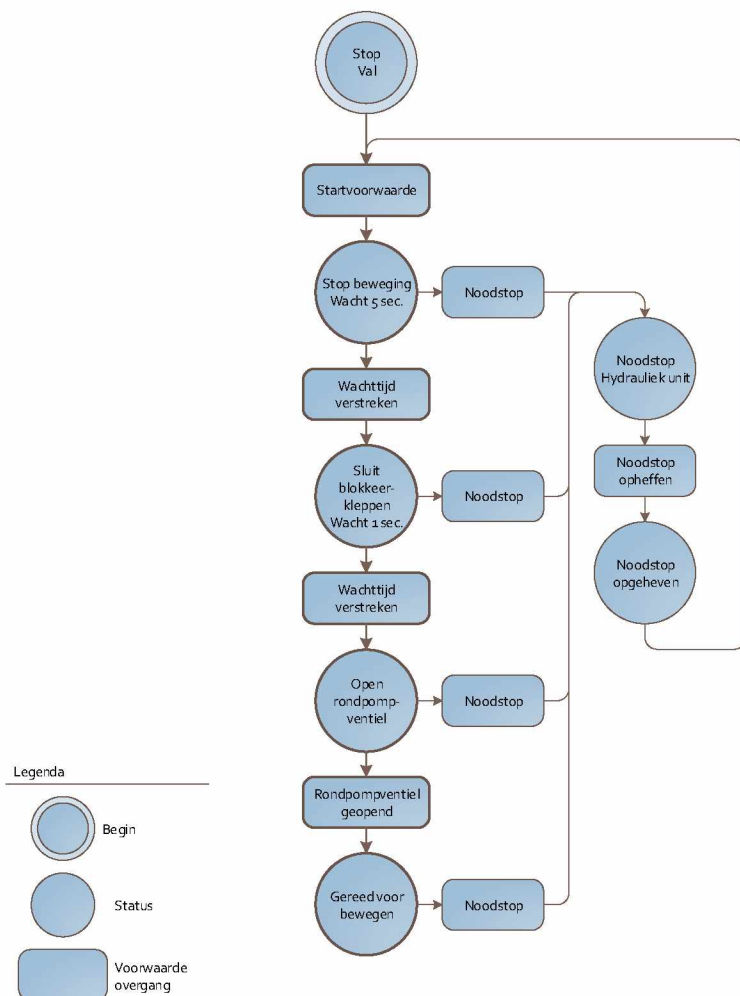
Dit deelproces wordt aangeroepen van de deelprocessen:

- Brug openen;
- Brug sluiten.

De voorwaarden waarop het val wordt gestopt zijn:

- [STOP].

De stappen staan in onderstaande figuur beschreven.



Figuur 8 Statusdiagram deelproces "Brug stop"

2.5.1 Stop beweging

De beweging van het val wordt tijdens de beweging gestopt, waarna een wachttijd van 5 seconden volgt. In deze 5 seconden remt het val af tot stilstand, volgens een ingestelde curve.

Als de status van het deelproces "Noodstop" is, worden de volgende acties uitgevoerd:

- De booster- en stuurdrupomp wordt onmiddellijk gestopt;
- De tweevoudige pompset met voedingspomp wordt onmiddellijk gestopt;
- Het rondpompventiel opent zich onmiddellijk.

Tijdens deze fase van het deelproces kan het deelproces niet in de status "Stop" komen.

Door hun bi-stabiele karakter blijven de kortsluitkleppen in deze stap gesloten.

2.5.2 Sluiten blokkeerleppen

Nadat de wachttijd van 5 seconden is verstreken, gaat de hydraulische installatie naar een "rust"-situatie. De eerste stap in het bereiken van die "rust"-situatie is het sluiten van de blokkeerleppen, waarna een wachttijd van 1 seconde volgt. Hierdoor wordt de oliestroom naar de cilinders geblokkeerd, waardoor deze niet meer bewegen.

Als de status van het deelproces "Noodstop" is, worden de volgende acties uitgevoerd:

- De booster- en stuurdrupomp wordt onmiddellijk gestopt;
- De tweevoudige pompset met voedingspomp wordt onmiddellijk gestopt;
- Het rondpompventiel opent zich onmiddellijk.

Tijdens deze fase van het deelproces kan het deelproces niet in de status "Stop" komen.

Door hun bi-stabiele karakter blijven de kortsluitkleppen in deze stap gesloten.

2.5.3 Openen rondpompventiel

Na het sluiten van de blokkeerleppen en het verstrijken van de wachttijd, wordt als laatste stap in het stoppen van het val het rondpompventiel geopend. De pompen blijven drukloos doorlopen.

Als de status van het deelproces "Noodstop" is, worden de volgende acties uitgevoerd:

- De booster- en stuurdrupomp wordt onmiddellijk gestopt;
- De tweevoudige pompset met voedingspomp wordt onmiddellijk gestopt.

Tijdens deze fase van het deelproces kan het deelproces niet in de status "Stop" komen.

Door hun bi-stabiele karakter blijven de kortsluitkleppen in deze stap gesloten.

2.5.4 Gereed voor bewegen

Nadat het rondpompventiel is geopend is het val gestopt. In deze situatie blijft de hydraulische installatie opgestart, zodat de brug gereed is voor bewegen.

Als de status van het deelproces “Noodstop” is, worden de volgende acties uitgevoerd:

- De booster- en stuurdrupomp wordt onmiddellijk gestopt;
- De tweevoudige pompset met voedingspomp wordt onmiddellijk gestopt.

Door hun bi-stabiele karakter blijven de kortsluitkleppen in deze stap gesloten.

2.6 Hydraulische installatie uitschakelen

Het uitschakelen van de hydraulische installatie vindt plaats in een aantal stappen:

- Open kortsluitkleppen;
- Stop tweevoudige pompset met voedingspomp;
- Stop booster- en stuurdrukpomp.

De voorwaarden waarop de hydraulische installatie uitgeschakeld wordt zijn:

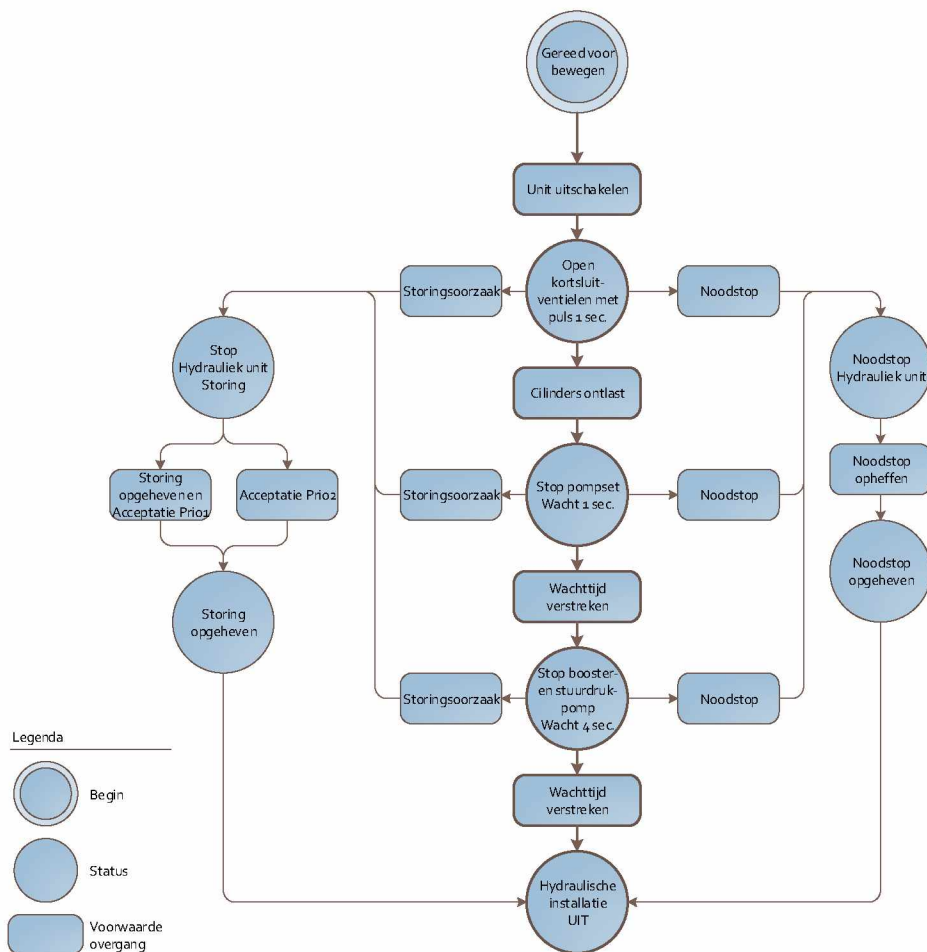
- Val gesloten met oplegdruk bereikt,

Bij het vroegtijdig afbreken van het deelproces “Brug openen”, kan de situatie ontstaan dat niet alle onderdelen van het hydrauliek aggregaat correct zijn afgeschakeld. Vandaar dat het deelproces “Hydraulische installatie uitschakelen” altijd ook onder de volgende voorwaarden wordt doorlopen:

- Het val is dicht;
- En alle afsluitbomen zijn open;
- En alle landverkeersseinen zijn uit.

Is het hydraulische aggregaat al uitgeschakeld, na het bereiken van de oplegdruk, dan zal dit proces worden doorlopen, maar geen effect hebben.

De stappen zijn in de onderstaande figuur weergegeven.



Figuur 9 Statusdiagram deelproces “Hydraulische installatie uitschakelen”

In de volgende paragrafen worden de stappen in meer detail beschreven.

2.6.1 Open kortsluitkleppen

Bij het uitschakelen van de hydraulische installatie worden de kortsluitkleppen als eerste geopend, door ze aan te sturen met een puls van 1 sec. Door het bi-stabiele karakter van deze kleppen blijven ze, ook zonder aansturing, geopend. De bodem- en stangzijde van de cilinder zijn nu niet meer met de pompen verbonden, maar met de tank. De cilinders kun nu door invloeden van buitenaf (wegverkeer) vrij bewegen.

Als gevolg van een storing die invloed heeft op het deelproces gaat de status naar “storing”.

Als de status van het deelproces “Noodstop” is, worden de volgende acties uitgevoerd:

- De booster- en stuurdrukpomp wordt onmiddellijk gestopt;
- De tweevoudige pompset met voedingspomp wordt onmiddellijk gestopt.

2.6.2 Stop pompset

Als de cilinders ontlast zijn wordt de tweevoudige pompset met aangekoppelde voedingspomp uitgeschakeld, waarna een wachttijd van 1 seconde volgt.

Als gevolg van een storing die invloed heeft op het deelproces gaat de status naar “storing”.

Als de status van het deelproces “Noodstop” is, worden de volgende acties uitgevoerd:

- De booster- en stuurdrumpomp wordt onmiddellijk gestopt;
- De tweevoudige pompset met voedingspomp wordt onmiddellijk gestopt.

2.6.3 Stop booster- en stuurdrumpomp

Als de pompset is uitgeschakeld en de wachttijd is verstreken, kan als laatste de booster- en stuurdrumpomp uitgeschakeld worden, waarna een wachttijd van 4 seconden volgt.

Als gevolg van een storing die invloed heeft op het deelproces gaat de status naar “storing”.

Als de status van het deelproces “Noodstop” is, worden de volgende acties uitgevoerd:

- De booster- en stuurdrumpomp wordt onmiddellijk gestopt.

2.6.4 Hydraulische installatie UIT

Nadat de booster- en stuurdrumpomp is uitgeschakeld en de wachttijd is verstreken is het deelproces voltooid en de hydraulische installatie uitgeschakeld.

Het deelproces komt ook in deze toestand:

- nadat een noodstop is opgeheven;
- nadat een prioriteit 2 storing is geaccepteerd;
- nadat een prioriteit 1 storing is geaccepteerd en opgeheven.

2.7 Filterset

De hydraulische installatie is voorzien van een retourfilter met een eigen pomp. De pomp wordt bij het opstarten van de hydraulische installatie ingeschakeld. Na het uitschakelen van de hydraulische installatie blijft de pomp minstens 6 uur door draaien.

2.8 Noodbediening

Als de gewone bediening lokaal of vanaf afstand niet mogelijk is, kan het val bewogen worden met een noodpomp aangedreven door een elektromotor.

De bediening van de aandrijving gebeurt, tijdens deze bedienvorm, buiten de PLC om. De noodpomp wordt gestart en gestopt door het in- en uitschakelen van de werkschakelaar. Voor de verdere werking van de noodbediening: zie de beschrijving in de onderhoudshandleiding.

Met een noodpomp met handaandrijving kan de cilinder worden bewogen. Deze bediening is vooral bedoeld voor onderhoudswerkzaamheden aan de cilinders. Voor het gebruik van de noodpomp: zie de beschrijving in de onderhoudshandleiding.

In geval van spanningsuitval kan het val door het eigen overgewicht worden neergelaten. Voor de juiste manier van deze bediening: zie de beschrijving in de onderhoudshandleiding.

3. Installatiedelen

In dit hoofdstuk worden de onderdelen van de hydraulische installatie beschreven.

3.1 Algemeen

De hydraulische installatie bestaat uit de volgende onderdelen:

- 2 stuks cilinders;
- 1 stuks tweevoudige pompset met voedingspomp + elektromotor;
- 1 stuks stuurkaart;
- 1 stuks gecombineerde booster- en stuurdrukpomp + elektromotor;
- 1 stuks noodpomp + elektromotor;
- Diverse ventielen;
- 1 stuks Bypass filterset;
- 1 stuks standmelder;

3.2 Hydrauliek cilinders

3.2.1 Algemeen

De hydrauliek cilinders, aangedreven door de pompset, drijven de beweging van het val aan.

De positie van één van beide cilinders en daarmee de positie van het val wordt gesignaleerd door een standmelder (absoluut encoder).

3.2.2 Storingen

Voor de hydrauliek cilinders worden de volgende storingen gegenereerd:

- Kortsluitklep koppelt cilinder niet (voor elke klep) (prio 1);
- Kortsluitklep ontlast cilinder niet (voor elke klep) (prio 2);
- Signaal blokkeerlepopen open afwezig (prio 1);
- Stuurfout stuurventiel blokkeerlepopen (prio 1);
- Druk aan bodemzijde cilinder te hoog (prio 1);
- Druk aan stangzijde cilinder te hoog (prio 1).

3.3 Tweevoudige pompset met voedingspomp

3.3.1 Algemeen

De pompset, bestaande uit een verstelbare tweevoudige pomp met een voedingspomp, wordt aangedreven door een elektromotor.

De werking van de pompset is beschreven § 1.3 “Omschrijving hydraulische aandrijving”.

3.3.2 Storingen

Voor de tweevoudige pomp met voedingspomp worden de volgende storingen gegeneerd:

- Werkschakelaar pompset niet ingeschakeld (prio 1);
- Thermische bewaking pompset (prio 1);
- Handventielen pompset niet geopend (prio 1);

3.4 Stuurkaart

3.4.1 Algemeen

De stuurkaart regelt het pompdebiet van de tweevoudige pomp.

De werking van de stuurkaart is beschreven § 1.3 “Omschrijving hydraulische aandrijving”.

3.4.2 Storingen

Voor de stuurkaart worden de volgende storingen gegeneerd:

- Storing stuurkaart (prio 1).

3.5 Booster- en stuurdrupomp

3.5.1 Algemeen

De hydraulische installatie is voorzien van een gecombineerde booster- en stuurdrupomp aangedreven door een elektromotor.

De werking van de booster- en stuurdrupomp is beschreven § 1.3 “Omschrijving hydraulische aandrijving”.

3.5.2 Storingen

Voor de booster- en stuurdrupomp worden de volgende storingen gegeneerd:

- Werkschakelaar booster- en stuurdrupomp niet ingeschakeld (prio 1);
- Thermische bewaking booster- en stuurdrupomp (prio 1);
- Signaal boosterdruk afwezig (prio 1).

3.6 Bypass filterset

3.6.1 Algemeen

De pomp in de bypass filterset wordt aangedreven door een elektromotor.

De werking van de bypass filterset is beschreven § 1.3 “Omschrijving hydraulische aandrijving”.

3.6.2 Storingen

Voor de bypass filterset worden de volgende storingen gegenereerd:

- Werkschakelaar filterpomp niet ingeschakeld (prio 2);
- Thermische bewaking filterpomp (prio 2).

3.7 Noodpomp

3.7.1 Algemeen

De noodpomp wordt aangedreven door een elektromotor. Het val beweegt op een vaste (met een smoorventiel ingestelde) snelheid.

De werking en bediening van de noodpomp is beschreven § 2.8 “Noodbediening” en in de onderhoudshandleiding.

3.7.2 Storingen

Voor de noodpomp worden de volgende storingen gegenereerd:

- Thermische bewaking noodpomp (prio 2).

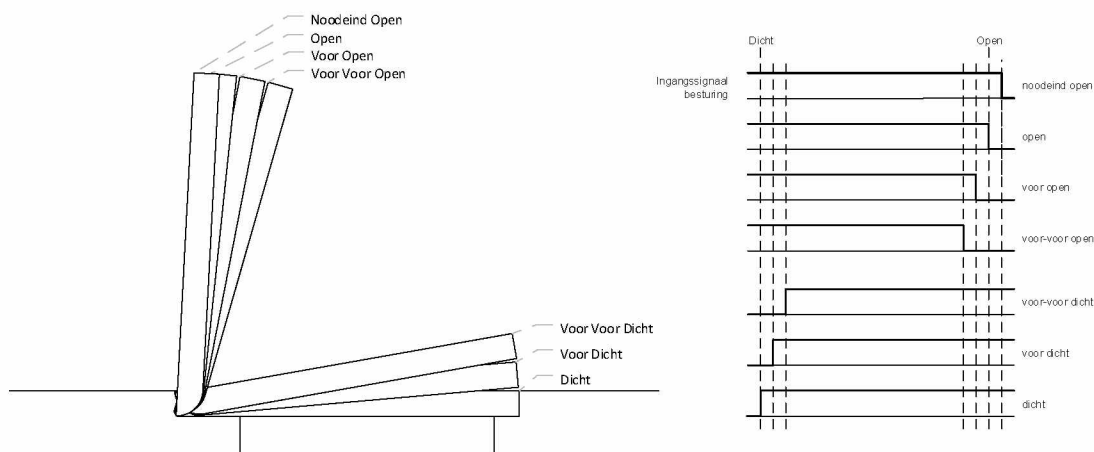
3.8 Standmelder

3.8.1 Algemeen

De stand van de brug wordt gemeld voor de volgende standen:

- dicht;
- voor dicht;
- voor voor dicht;
- voor voor open;
- voor open;
- open;
- noodeind open.

De te detecteren standen voor het regelen van de aandrijving van het val zijn in de volgende figuur verduidelijkt.



Figuur 10 Standmeldingen valaandrijving en tijddiagram

Het afremmen van het val aan het einde van de beweging (zowel bij het openen als sluiten) wordt bewaakt met de retardeerbewaking (VF9, zie document “veiligheidsfuncties brug, sluis, brug-sluis definitief 28.10.2014 definitief.pdf”). De retardeerbewaking wordt gevormd door de “voor-voor”- en de “voor”-standmelding. Bij het bereiken van de “voor-voor”-standmelding begint het val met vertragen. Op hetzelfde moment wordt ook een bewakingstijd gestart. De bewakingstijd moet verstreken zijn voordat de “voor”-standmelding wordt bereikt. Wordt de “voor”-standmelding gedetecteerd voordat de bewakingstijd afgelopen is, dan is het val nog niet voldoende vertraagd en zal de retardeerbewaking een noodstop genereren.

Indien door omstandigheden het val voorbij de “open”-stand gaat, zal de “noodeind open”-stand een noodstop genereren (VF10). De functionele afhandeling van deze situatie is beschreven in § 2.3.8.

3.8.2 Storingen

Met de standmelder worden de volgende storingen gegenereerd:

- Retardeerbewaking open aangesproken (prio 1);
- Retardeerbewaking sluiten aangesproken (prio 1);
- Ritduur overschreden van open naar dicht (prio 2);
- Ritduur overschreden van dicht naar open (prio 2);
- Ritduur op alle tussenliggende standmeldingen (prio 2);
- Noodeind open stand aangesproken (prio 1);

3.9 Algemene storingen hydraulische installatie

Voor de hydraulische installatie worden de volgende storingen gegenereerd:

- Storing oplegdruk (prio 2);
- Olieniveau laag (prio 2);
- Olieniveau te laag (prio 1);
- Olietemperatuur te hoog (prio 2);
- Oliefilter vuil (prio 2).