



Handboek stikstofoperaties

Technical standards and guidelines

Nummer	<i>FP-103-999-001</i>
Naam	Handboek stikstofoperaties
Datum publicatie	<i>7-3-2024</i>
Geldig tot	<i>7-3-2028</i>
Eigenaar	<i>Senior engineer buisleidingen</i>
Informatie eigenaar	<i>Hoofd operatiën</i>
Rubricering	<i>geen</i>
Doelgroep	<i>Alle medewerkers DPO en aannemers</i>
Functiegebied	<i>Handleidingen en documentatie</i>
Trefwoorden	<i>Stikstof, leegdrukken, pig, Bi-Di</i>
Handtekening	<i>Digitaal ondertekend</i>
Opmerkingen	

Colofon

	Directie Wapensystemen & Bedrijven Defensie Pijpleiding Organisatie
	Brandstoffendepot Pernis Schroeder van der Kolklaan Postbus 715 3170AA Poortugaal
Contactpersoon	Coen Gille <i>Programmamanager</i> T +31612238806 C.Gille@dpo.mindef.nl
Versie	1.1

Document Control Register

Revisiegegevens

Versie	Datum	Status	Auteur	Omschrijving
1.0	2007	Definitief	-	-
1.2	2017	Definitief	-	-
2.0	7-3-2024	Definitief	L.Boot	Vastgestelde versie
2.0				

Review en autorisatie

Versie	Datum	Goedgekeurd door	Opmerkingen
1.0	2007	-	-
1.2	2017	-	-
2.0	7-3-2024	TSG-werkgroep	<i>Geen</i>
2.0			

Externe verspreiding

Versie	Organisatie	Naam		Functie
1.0	-	-	-	-
1.0				

Voorwoord

Dit TSG stuk FP-103-999-001 handboek stikstofoperaties vervangt de versie Handboek stikstofoperaties rev 1.2 uit 2017. De eerste versie van het Handboek stikstofoperaties dateert uit 2007. In deze versie zijn de nieuwe inzichten en aanvullingen naar aanleiding van uitgevoerde operaties toegevoegd.

Inhoud

Voorwoord—4

1 Onderwerp en Toepassingsgebied—7

1.1 Afkortingen—8

2 Procesbeschrijving—9

2.1 Overzicht deelprocessen stikstofoperatie—9

2.2 Projectinitiatie—9

2.3 Planning immobilisatie—10

2.4 Voorbereiding immobilisatie—11

2.5 Leegdrukken leiding en vrijgave—13

2.6 Uitvoeren werkzaamheden—14

2.7 Vullen leiding en vrijgave—14

2.8 Evaluatie en afsluiting—15

2.8.1 Evaluatie—15

2.8.2 Afsluiting stikstofoperatie—16

3 Benodigde hulpmiddelen—17

3.1 Algemeen—17

3.2 Stikstof—17

3.3 Stikstof pomp—18

3.4 Scraper trap—18

3.5 Pigs—19

3.6 Vacuüm truck—20

3.7 Bakertank—22

3.8 Contaminaattank—22

3.9 Geluidsdemper—22

4 Uitvoering in scenario's—24

4.1 Uitvoering—24

4.2 Scenario's—25

4.3 S1 Leegmaken en vullen van depot tot depot—25

4.3.1 Leeg maken van de leiding met stikstof—25

4.3.2 Opvullen van de leiding met product—30

4.4 S2 Gedeeltelijk leegmaken van depot tot voorbij afsluiterput—32

4.4.1 Leeg maken van de leiding met stikstof—32

4.4.2 Opvullen van de leiding met product—36

4.5 S3 Gedeeltelijk leegmaken van een depot tot voor een afsluiterput—37

4.5.1 Leeg maken van de leiding met stikstof—37

4.5.2 Opvullen van de leiding met product—38

4.6 S4 Leegmaken van depot tot end point—38

4.7 S5 Leegmaken van aftak- of afsluiterput tot end point of depot—39

4.7.1 Leeg maken van de leiding met stikstof—39

4.8 S6 Gedeeltelijk leegmaken met kero-slot: product-stikstof-product.—41

4.8.1 Leegmaken van de leiding met stikstof—41

- 4.8.2 Opvullen van de leiding met product—41
- 4.9 S7 Gedeeltelijk leegmaken van put tot put—44
- 4.9.1 Het leegmaken van de leiding met stikstof—44
- 4.9.2 Het vullen van een leidingstuk tussen twee afsluiterputten—47

Bijlage A Overzicht deelprocessen—49

Bijlage B Overzicht RASCI en processchema's—53

Bijlage C Formulieren—54

Bijlage D Algemene planning stikstof operaties—55

1 Onderwerp en Toepassingsgebied

Via de transportleidingen van de Defensie Pijpleiding Organisatie (DPO) worden brandstoffen van een raffinaderij naar de diverse depots en afleverpunten van DPO getransporteerd.

Gedurende de levensduur van de transportleidingen worden er, om uiteenlopende redenen, diverse (onderhouds-)werkzaamheden aan uitgevoerd. Afhankelijk van de aard van de uit te voeren werkzaamheden, bestaat de mogelijkheid dat de betreffende transportleiding tijdelijk uit bedrijf moet worden genomen en geheel of gedeeltelijk vrij gemaakt van brandstof opdat een veilige werksituatie ontstaat.

Voor het 'productvrij maken' van een transportleiding wordt gebruik gemaakt van één of meerdere 'pig(s)' die door middel van gasvormige stikstof door de leiding worden verplaatst. Het in de leiding aanwezige product wordt vóór de 'pig(s)' uit geduwd, waardoor de leiding achter de 'pig(s)' productvrij wordt gemaakt.

Door de 'pig(s)' te verplaatsen tot voorbij een afsluiter en deze vervolgens te sluiten, wordt voorkomen dat het verplaatste product kan terugstromen naar de (geheel of gedeeltelijk) leeg gedrukte leiding. Nadat de stikstof overdruk die zich na het leegdrukken in de (geheel of gedeeltelijk) leeg gedrukte leiding bevindt is teruggebracht tot atmosferische druk, is derhalve een situatie gecreëerd waarbij, met in achtneming van de bij de (onderhouds-) werkzaamheden behorende voorschriften en maatregelen, veilig kan worden gewerkt.

Dit gebruiksvoorschrift beschrijft de algemene werkmethode en risicoanalyse voor het (geheel of gedeeltelijk) leegdrukken van transportleidingen door de Aannemer die de stikstof operatie uitvoert (hierna te noemen: Aannemer). Het dient als basis te worden gebruikt voor een door de Aannemer op te stellen specifieke werkmethode en risicoanalyse, voorafgaand aan een uit te voeren stikstof operatie.

1.1 Afkortingen

Afkortingen

Bi-Di	Bi-Directional
CCK	Centrale Controlekamer
CEPSPO	Central European Pipeline System Programme Office
DPO	Defensie Pijpleidingorganisatie
ILI	In-line Inspection
IPA	Industriële Proces Automatisering
MOC	Management of Change
R&C	Risk & Compliance
RASCI	Responsible, Accountable, Support, Consulted, Informed
SPO	Senior Pijpleidingopzichter
TSG	Technical Standards and Guidelines
VBS	Veiligheids Beheersysteem
VGM	Veiligheid, Gezondheid en Milieu
WTB	Werktuigbouwkunde

2 Procesbeschrijving

2.1 Overzicht deelprocessen stikstofoperatie

De stikstofoperatie bestaat uit verschillende deelprocessen die er samen voor zorgen dat het proces veilig, goed en effectief wordt uitgevoerd. De deelprocessen zijn:

- Projectinitiatie (zie paragraaf 2.2)
- Planning immobilisatie (zie paragraaf 2.3)
- Voorbereiding immobilisatie (zie paragraaf 2.4)
- Leegdrukken leiding en vrijgave (zie paragraaf 2.5)
- Uitvoeren werkzaamheden (zie paragraaf 2.6)
- Vullen leiding en vrijgave (zie paragraaf 2.7)
- Evaluatie (zie paragraaf 2.8)

De deelprocessen zijn uitgewerkt in een processchema en opgenomen in Bijlage A. Voor alle deelprocessen is ook een RASCI-matrix beschikbaar – zie Bijlage B. In de hiernavolgende paragrafen zijn de deelprocessen kort toegelicht en per deelproces een overzicht gegeven van de belangrijkste activiteiten, verantwoordelijken en kritische stappen.

2.2 Projectinitiatie

Tijdens het deelproces projectinitiatie wordt het formele project gestart. Dit proces start wanneer door de afdeling O&I de behoefte kenbaar wordt gemaakt dat er een buisleiding geheel of gedeeltelijk leeg moet worden gemaakt door middel van stikstof. Deze behoefte komt voort uit een project aan een buisleiding, uit onderhoud of een calamiteit. De verantwoordelijkheden in deze fase liggen primair bij de Programmamanager Projecten en/of een toegewezen projectleider.

In dit deelproces wordt een eerste MOC-aanvraag gedaan door de Programmamanager Projecten. Doel van deze aanvraag is om de verandering van het totale systeem vast te leggen.

De verantwoordelijkheid van de Programmamanager Projecten is om budget, tijd en de MOC aan te vragen.

Indien de MOC is goedgekeurd door de MOC-commissie zijn eventuele randvoorwaarden ten aanzien van uitvoering en veiligheid beschikbaar waar de stikstofoperatie mee kan worden gepland en worden voorbereid. Bij afkeur wordt de MOC aanvraag opnieuw ingediend door de Programmamanager Projecten.

Activiteitenoverzicht

Stap	Processtap	Actiehouder
2.2	Start projectinitiatie	Programmamanager Projecten
	Opstarten projectenproces	Programmamanager Projecten
2.4	Opstellen planning stikstofproject	Projectleider*
	Opstarten projectenfinanciering	Programmamanager Projecten
2.6	Indienen MOC	Programmamanager Projecten
	Goedkeuren MOC	MOC-commissie
	Verwerken besluit MOC-beoordeling	Programmamanager Projecten
2.9	Toewijzen projectleider**	Programmamanager Projecten
2.10	Aanwijzen contactpersonen	Programmamanager Projecten
2.11	Toevoegen project aan integraal plan	Projectleider

* Doorgaans worden de reparatieprojecten uitgevoerd door de projectleider die in een eerder stadium de ILI-inspectie heeft uitgevoerd. Indien deze niet is toegewezen voert de programmamanager deze taak uit.

** Indien deze nog niet is toegewezen in een eerdere projectfase.

Kritische stappen in dit deelproces:

- Opbouw van een centraal projectendossier
- Tijdige aanvraag van projectfinanciering
- Indienen van MOC met compleet project en risicodossier

2.3 Planning immobilisatie

De planning van de immobilisatie bestaat uit verschillende overdrachtmomenten en overleggen. Als eerste moet de toekomstige immobilisatie kenbaar gemaakt worden aan alle betrokkenen door de Programmamanager Projecten. De aangewezen projectleider zal vervolgens de immobilisatie officieel indienen met een aanvraagformulier (zie Bijlage C) bij de afdeling Operationele Bedrijfsvoering.

Vanuit het integraal plan wordt het voornemen tot immobilisatie goedgekeurd. Hierin vindt afstemming plaats over de mogelijkheid om in de gewenste periode de pijpleiding (gedeeltelijk) stil te leggen tussen de projectleider en de Operationele Bedrijfsvoering. Nadat de immobilisatie is goedgekeurd, wordt door de Operationele bedrijfsvoering een specifieke datum/periode vastgesteld. Deze wordt als immobilisatie traject besproken in het periodiek uitvoeringsoverleg. In dit overleg wordt de geplande immobilisaties doorgesproken met alle betrokkenen zodat eventuele raakvlakken met andere projecten direct kunnen worden afgestemd. Doorgaans is dit overleg maandelijks.

Activiteitenoverzicht

Stap	Processtap	Actiehouder
3.2	Aankondigen Immobilisatie uit integraal plan	Programmamanager Projecten
3.3	Indienen aanvraag immobilisatie	Projectleider
3.5	Indienen MOC-leegdrukken	Senior Pijpleiding Engineer
	Goedkeuren MOC aanvraag	MOC-commissie
	Verwerken besluit MOC-beoordeling	Senior Pijpleiding Engineer
3.8	Goedkeuren Immobilisatie vanuit integraal plan	Senior Operationele Bedrijfsvoering
3.9	Goedgekeurde en geplande immobilisatie	Senior Operationele Bedrijfsvoering
3.10	Uitvoeringsoverleg omtrent immobilisaties	Werkvoorbereider

Kritische stappen in dit deelproces:

- Immobilisaties moeten tijdig worden doorgegeven vanuit Regie t.b.v. Onderhoud.
- Immobilisaties moeten tijdig worden doorgegeven vanuit Instandhouding t.b.v. Onderhoud.
- Terugkoppeling van deze goedkeuring naar CEPSPPO / Host Nation.
- Terugkoppeling van deze goedkeuring naar projectleider.
- Goedkeuring MOC voor het leegdrukken van de leiding.
- Vastleggen in het operationeel planningsprogramma CEPS (SIP).

2.4 Voorbereiding immobilisatie

Om de immobilisatie zo goed mogelijk te laten verlopen moeten er van tevoren voorbereidingen getroffen worden. Stap een van een goede voorbereiding is communiceren en informatie delen tussen de partijen die samenwerken. De informatie die DPO onderling en met de aannemer deelt bestaat uit locatie, tussenliggende putten, fysieke- en proceseigenschappen en ligging van de pijpleiding. Deze informatie wordt door de senior engineer buisleidingen opgesteld.

Als alle informatie gedeeld is met de aannemer vindt er ruim van tevoren voor de stikstof operatie een stikstofproject Kick-off plaats waarin alles besproken wordt wat te maken heeft met de operatie. De stikstofproject kick-off wordt georganiseerd door de Senior Operationele Bedrijfsvoering.

Ook wordt er een 'site visit' afgelegd door de Aannemer en de SPO om mogelijke risico's van de activiteiten te inventariseren. De risico's worden gedocumenteerd in een specifieke risicoanalyse en meegenomen in een VGM-plan dat de aannemer opstelt. In overleg met DPO wordt aan de hand van de situatie ter plaatse bekeken op welke wijze invulling kan worden gegeven aan de geldende veiligheids- en milieuvoorschriften.

DPO R&C stelt een totale specifieke risicoanalyse op. Hierin zit de input van de Risicoanalyse van de aannemer, de technische risicoanalyse en operationele risicoanalyse. Een algemene risicoanalyse voor het leegdrukken van transportleidingen is bijgevoegd in hoofdstuk 5.

De aannemer stelt een displacement programma op. Het displacement programma bevat ten minste:

- Totaal benodigde hoeveelheid stikstof [Nm3]
- Stikstof verbruik per tijdseenheid [Nm3/uur]
- 'Pig' snelheid per tijdseenheid [m/s]
- Optredende leidingdruk per tijdseenheid [bar]
- Product verplaatsing per tijdseenheid [m3/uur]

Op basis van deze gegevens wordt door Senior Operationele Bedrijfsvoering een stikstofoperatieplanning gegenereerd waarin het tijdstip en de doorlooptijd van de activiteiten van de betrokken partijen worden weergegeven zodat een duidelijk inzicht wordt verkregen in de onderlinge samenhang van de uit te voeren werkzaamheden.

Daarnaast moet aan de hand van de berekende gegevens de personele bezetting worden bepaald, alsmede de gewenste specificaties van het in te zetten materieel. De bezetting en planning wordt afgestemd door de Senior Operationele Bedrijfsvoering met de SPO.

Voorafgaand aan de uitvoering van de werkzaamheden dient, door de (voor de uitvoering van de werkzaamheden verantwoordelijke) personen van zowel Aannemer als de opdrachtgever, een 'toolbox-meeting' te worden gehouden op de locatie van de werkzaamheden.

Activiteitenoverzicht

Stap	Processtap	Actiehouder
	Informatie verzamelen	Senior Operationele Bedrijfsvoering
4.2	Informatie delen	Senior Operationele Bedrijfsvoering
4.3	Inplannen kick-off project	Senior Operationele Bedrijfsvoering
4.4	Kick-off project	Senior Operationele Bedrijfsvoering
4.5	Sitevisit projectlocatie	Aannemer
4.6	Opstellen displacement programma	Aannemer
4.7	Opzetten stikstofplan	Aannemer
4.8	Aanleveren VGM-plan	Aannemer
4.9	Opstellen project specifieke risicoanalyse	Risk- & Compliance

4.10	Opstellen en delen werkplan en planning	Senior Operationele Bedrijfsvoering
4.11	Pomplan stikstof operatie opstellen	Planner
4.12	Genereren stikstofoperatie planning	Senior Operations
4.13	Beoordelen en vaststellen alle plannen	Senior Operationele Bedrijfsvoering
4.14	Afstemming stikstof operatie	Senior Operationele Bedrijfsvoering

Kritische stappen in dit deelproces:

- Het maken van een stikstofoperatie planning
- Overleg over type Pig dat wordt ingezet
- Actuele en juiste informatie over de pijpleiding
- Beoordeling van risico's op vastlopen van Pig en of stikstofoverslag en vaststellen beheersmaatregelen
- Het stikstofplan moet tijdig worden opgesteld en beoordeeld
- Weten welke druk/flow is toegestaan op de leidingen, deze informatie beschikbaar bij Operationele Bedrijfsvoering
- Het VGM-plan is input voor de risicoanalyse die DPO opstelt en moet tijdig worden opgesteld en goedgekeurd door Risk & Compliance
- Alle betrokkenen moeten worden geïnformeerd over het werkplan zodat vervolgacties kunnen worden gestart
- De IPA (Scada proces) moet worden geïnformeerd en er moet worden bekeken of het proces met mogelijke aanpassingen van de IPA uitgevoerd moet worden.
- Het pomplan moet gecontroleerd zijn door SO en SPO en toegewezen operators
- Het pomplan moet op tijd en volledig worden opgeleverd aan CCK door Operationele Bedrijfsvoering
- De definitieve risicoanalyse en VGM-plannen worden doorgestuurd naar de Senior Operationele Bedrijfsvoering
- Indien er gewerkt wordt met meerdere ploegen worden alle ploegen individueel op de hoogte gebracht

2.5 Leegdrukken leiding en vrijgave

In dit deelproces wordt de werkvergunning opgesteld, getekend en uitgegeven. Nadat iedereen zijn werkvergunning heeft ontvangen wordt een toolbox meeting gehouden om de te volgen werkmethoden te bespreken. Er wordt gestart met het ombouwen van het systeem. Als het systeem is omgebouwd worden de afsluiters gecontroleerd en kan het leegdrukken beginnen.

Tijdens het leegdrukken wordt de Bi-Di gevolgd. De aannemer luistert bij putten en kooien naar het passeren van de Bi-Di. Dit maakt een schrapend geluid en kan zonder specifieke apparatuur gedaan worden. De pijpleidingopzichters luisteren met een grondmicrofoon op vooraf bepaalde plekken wanneer de Bi-Di passeert. Bij het naderen van de Bi-Di wordt het geluid veroorzaakt door het passeren van een las harder. Na passage neemt dit geluid logischerwijs af. Door de tijd te bepalen kan met de afgelegde afstand de loopsnelheid van de Bi-Di berekend worden. Deze gegevens

dienen als input voor de stikstofoperator van de Aannemer en kan hierbij zijn displacement programma verifiëren en of bijsturen.

Na het leegdrukken wordt de leiding vrijgegeven door de Senior Operations en kan het CCK beginnen met de werkzaamheden. De werkzaamheden worden uitgevoerd conform de stikstofoperatieplanning.

Activiteitenoverzicht

Stap	Processtap	Actiehouder
5.2	Werkvergunning opstellen	Toezichthouder
5.3	Werkvergunning uitgeven en tekenen	Toezichthouder
5.4	Startwerk meeting (Toolbox-meeting)	Aannemer
5.5	Ombouwen systeem operationeel en technisch	Senior Pijpleiding Opzichter
5.6	Controle equipment aannemer en tijdelijke installatie/ systeem	Senior Engineer Buisleidingen
5.6	Controle afsluiters en uitgevoerde activiteiten	Senior Pijpleiding Opzichter
5.7	Overleg start leegdrukken	Senior Pijpleiding Opzichter
5.8	Uitvoeren leegdrukken leiding	Senior Pijpleiding Opzichter
5.9	Vrijgeven leiding voor werkzaamheden project	Senior Operations

Kritische stappen in dit deelproces:

De kritische stappen worden in de voorbereiding immobilisatie vastgelegd in het werkplan met het bijbehorende stappenplan. Deze dient gevolgd te worden.

In Hoofdstuk 4 zijn een aantal scenario's opgenomen ter verduidelijking van de uitvoeringshandelswijze bij stikstofoperaties.

2.6 Uitvoeren werkzaamheden

Na vrijgave van de leiding is de leiding beschikbaar voor het uitvoeren van werkzaamheden aan de pijpleiding. Deze zijn onderdeel van de andere project- of uitvoeringsprocessen en derhalve hier niet beschreven.

2.7 Vullen leiding en vrijgave

De werkzaamheden aan de pijpleiding zijn uitgevoerd en afgerond. De pijpleiding kan daarom weer gevuld worden. De projectleider maakt hiervoor een melding en verstuurt die naar de Senior Operationele Bedrijfsvoering. Dit geldt als startsein voor het proces 'vullen van de leiding'. Om met de werkzaamheden ten behoeve van het vullen van de leiding te mogen beginnen moet er een werkvergunning opgesteld, getekend en uitgegeven worden. Daarna kunnen de werkzaamheden conform de stikstofoperatieplanning uitgevoerd worden. Evenals bij het leegmaken wordt bij het vullen de Bi-Di gevolgd.

Activiteitenoverzicht

Stap	Processtap	Actiehouder
7.2	Ontvangst melding afronding werkzaamheden project	Projectleider
7.3	Werkvergunning opstellen	Toeziethouder
7.4	Werkvergunning uitgeven en tekenen	Toeziethouder
7.5	Startwerk meeting (Toolbox-meeting)	Aannemer
7.6	Terugbouwen systeem operationeel en technisch	Senior Pijpleiding Opzichter
7.7	Controle afsluiters	Senior Pijpleiding Opzichter
7.8	Overleg start vullen leiding	Senior Operations
7.9	Vullen leiding	Senior Pijpleiding Opzichter
7.10	Toetsen product on spec	Kwaliteitsbeheer/ Lab
7.11	Ombouwen systeem operationeel en technisch naar origineel	Senior Pijpleiding Opzichter
7.12	Vrijgeven leiding aan CCK	Senior Operations

Kritische stappen in dit deelproces:

De kritische stappen worden in de voorbereiding immobilisatie vastgelegd in het werkplan met het bijbehorende stappenplan. Deze dient gevolgd te worden.

2.8 Evaluatie en afsluiting

2.8.1 Evaluatie

Nadat de operatie is uitgevoerd wordt deze geëvalueerd. Dit wordt gedaan door de aannemer doormiddel van een eindrapportage. De eindrapportage dient binnen 2 weken ingediend te zijn bij DPO. Na het ontvangen van de rapportage houdt DPO zijn eigen evaluatie.

De eindrapportage moet tenminste de volgende onderdelen te bevatten:

- Laatste versie van het werkplan en specifieke risicoanalyse;
- Beschrijving van de afwijkingen ten opzichte van de voorgenomen werkwijze;
- Verdere bijzonderheden tijdens de uitvoering;
- Foto's van de 'bi-directional pig(s)' bij invoeren en uit de scraper trap halen.
- Registratie van:
 - Gebruikte totale hoeveelheid stikstof;
 - Stikstof verbruik per tijdseenheid;
 - 'pig' snelheid over de tijd;
 - Leidingdruk over de tijd;
 - Verplaatste hoeveelheid product over de tijd;
 - Tijdstip van vertrek 'pig'(s), passeren bij afsluiters en aankomst.
- Opleververklaring getekend door contactpersoon DPO.

2.8.2

Afsluiting stikstofoperatie

De stikstofoperatie wordt formeel afgesloten door het dossier te completeren en uiteindelijk te archiveren. In samenwerking met R&C zal de Senior Operationele Bedrijfsvoering eventuele gewenste aanpassingen in toekomstige werkwijzen en deelprocessen benoemen. R&C draagt zorg voor de monitoring van eventuele verbetermaatregelen.

Activiteitenoverzicht

Stap	Processtap	Actiehouder
8.2	Ontvangst eindrapportage stikstofoperatie	Senior Operationele Bedrijfsvoering
8.3	Eindevaluatie stikstof	Senior Operationele Bedrijfsvoering
8.4	Afsluiting stikstofoperatie	Senior Operationele Bedrijfsvoering
	Monitoring verbetermaatregelen	Coördinator Management Systemen

Kritische stappen in dit deelproces:

- Aanspreken op oplevering eindrapportage
- Betrekken van deelnemers aan de eindevaluatie
- Kenbaar maken van verbeterpunten aan R&C
- Opvolging van verbetermaatregelen

3 Benodigde hulpmiddelen

3.1 Algemeen

Hoewel de gewenste specificaties en benodigde hoeveelheden van voor het leegdrukken van transportleidingen benodigde hulpmiddelen kunnen verschillen van geval tot geval, wordt in principe altijd gebruik gemaakt van onderstaande hoofdbestanddelen:

<u>Equipment</u>	<u>Leverancier</u>
• stikstof pomp & slangen (max. werkdruk 300 bar)	Aannemer
• scraper trap	DPO/Aannemer
• 'bi-directional pig(s)'	DPO/Aannemer*
• vacuüm truck & slangen (max. werkdruk 16 bar)	**
• Bakertank(s)	DPO/Aannemer
• geluidsdemper	Aannemer
<u>(Verbruiks-)materialen</u>	
• stikstof	Aannemer
• kunststof schijven ('discs')	DPO/Aannemer
• 'medium density foam pig(s)'	Aannemer

* Indien 'bi-directional pig(s)' door DPO ter beschikking worden gesteld, dient door Aannemer te worden geverifieerd dat de 'pig' geschikt is voor de geplande werkzaamheden (controle configuratie, diameter discs, etc.).

** DPO heeft een raamcontract met een leverancier voor vacuümtrucks. Kosten voor de inzet van vacuümtrucks zijn voor rekening DPO. Afroep en inhoudelijk aansturing binnen een stikstofoperatie ligt bij de Aannemer. Kosten voor onnodig lang stand-by houden van vacuümtrucks kunnen op de aannemer worden verhaald.

In de volgende paragrafen wordt nader ingegaan op enkele karakteristieke eigenschappen van deze veelgebruikte hulpmiddelen.

3.2 Stikstof

Voor het verplaatsen van een 'pig' wordt gebruik gemaakt van gasvormige stikstof. Stikstof kan als gas worden aangeleverd in cilinders of tube trailers en als vloeistof in bulk trailers. Gezien de relatief grote hoeveelheden stikstof die benodigd zijn voor een leegdrukken van een transportleiding, wordt hiervoor veelal gebruik gemaakt van bulk trailers. Een bulk trailer bevat ca. 21.000 kg vloeibare stikstof (LN2) onder lichte overdruk (1,5 – 2 barg) met een temperatuur van -196°C, waarmee ca. 18.000 Nm³ gasvormige stikstof (GN2) kan worden geproduceerd.

Werken met stikstof brengt risico's met zich mee. Vloeibare stikstof is extreem koud en kan bij aanraking leiden tot ernstige bevriezingsverschijnselen, terwijl gasvormige stikstof (doordat het kleurloos en reukloos is) verstikkend kan zijn zonder waarschuwing.

Voor de risico's, gevaren en te nemen veiligheidsmaatregelen behorend bij het werken met stikstof wordt verwezen naar hoofdstuk 5.

3.3 **Stikstof pomp**

Via speciale (cryogene) slangen en afsluiters, wordt de vloeibare stikstof (onder invloed van de in de bulk trailer aanwezige overdruk) naar de stikstof pomp geleid. De stikstof pomp bestaat uit een (cryogeen) pomp gedeelte en een warmtewisselaar. Het cryogene pompgedeelte transporteert de vloeibare stikstof naar de warmtewisselaar, alwaar de vloeibare stikstof wordt omgezet in gasvormige stikstof (GN2). Deze gasvormige stikstof wordt vervolgens via speciale slangen en afsluiters van de stikstof pomp naar de scraper trap geleid. De stikstofpomp is uitgevoerd met een capacitieve overdrukbeveiliging. Deze dient op een plaats opgesteld te worden waarbij geen mensen in de nabijheid zijn indien deze wordt aangesproken.

3.4 **Scraper trap**

Een scraper trap bestaat in het algemeen uit een tweetal buizen van verschillende diameters die met elkaar zijn verbonden door middel van een verloop. De kleinste buis heeft een diameter gelijk aan die van de leeg te drukken leiding, zodat een gelijkmatige overgang ontstaat van de scraper trap naar de leiding. De diameter van grootste buis is ca. 2"-4" groter, waardoor het inbrengen en verwijderen van de 'pig' wordt vergemakkelijkt.

Op de scraper trap dienen diverse aansluitingen te zijn aangebracht voor:

- het aftappen van eventueel in de scraper trap aanwezig product. Dit gaat rechtstreeks naar een contaminat tank op het depot of via een zuigwagen naar een contaminat tank op het depot. (Door DPO)
- het aflaten van eventueel in de scraper trap aanwezige gassen (door DPO)
- het egaliseren van een eventueel in de scraper trap aanwezig drukverschil voor en achter de 'pig' (door DPO)
- het toevoeren van de stikstof waarmee de 'pig' door de leiding dient te worden verplaatst (door Aannemer)

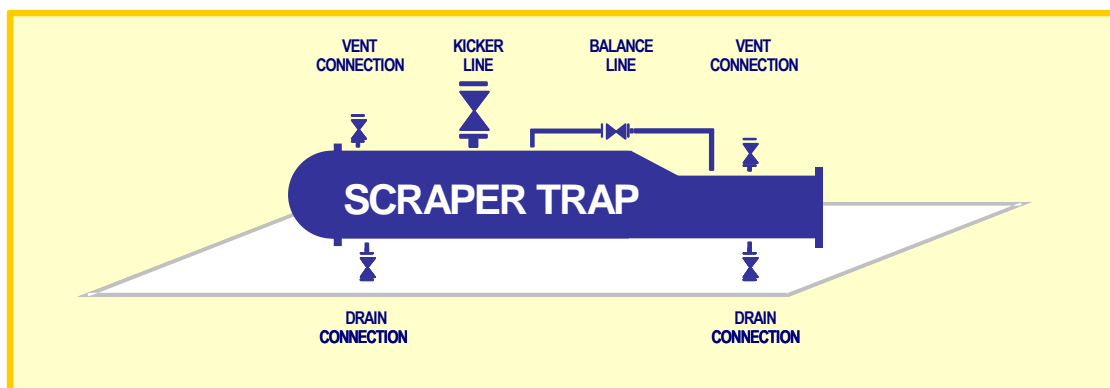
De aansluiting die wordt gebruikt voor het aansluiten van de slang voor de toevoer van stikstof dient te zijn voorzien van een afsluiter (open/dicht) zodat de slang en de pijpleiding van elkaar kunnen worden gescheiden.

De scraper trap dient (aan de achterkant) te zijn voorzien van een sluitingsmechanisme waardoor de 'pig' eenvoudig in de scraper trap kan worden geplaatst, dan wel eruit kan worden verwijderd. Het sluitingsmechanisme dient zodanig te zijn ontworpen dat tijdens het leegdrukken van de leiding geen lekkage van product en/of stikstof zal plaatsvinden.

De scraper trap dient (aan de voorkant) fysiek te kunnen worden gescheiden van de leiding middels een 'full bore' afsluiter, zodat de 'pig' zonder te worden beschadigd van de scraper trap naar de leiding kan worden getransporteerd.

Bij het plaatsen van de 'pig' in de scraper trap dient zeker te worden gesteld dat de 'pig' zich in de voorste buis (met de kleinste diameter) van de scraper trap bevindt. Hierdoor ontstaat een optimale afdichting van de 'pig' in de scraper trap waardoor het lanceren van de 'pig' wordt vereenvoudigd.

Indien de 'full bore' afsluiter vóór de scraper trap in gesloten toestand lekt, kan tijdens het sluiten van de scraper trap de ruimte tussen de 'pig' en de afsluiter worden gevuld met product. Afhankelijk van de ernst van de lekkage, zou hierdoor een verhoogde druk vóór de 'pig' kunnen ontstaan, waardoor de 'pig' naar achter wordt verplaatst en in de achterste buis (met de grootste diameter) terechtkomt, wat het lanceren van de 'pig' bemoeilijkt. Om dit te voorkomen dient de druk vóór en achter de 'pig' te worden geëgaliseerd middels een hiervoor aangebrachte (afsluitbare) omloopleiding, de zgn. 'balance line'. Indien geen 'balance line' op de 'pig' trap aanwezig is dient een andere wijze van drukvereffening te worden gebruikt.



Nadat de scraper trap volledig gevuld is met stikstof wordt de druk geleidelijk opgevoerd, totdat de 'pig' zich volledig in de voorste buis (met de kleinste diameter) van de scraper trap bevindt. Desnoods kan hierbij gebruik worden gemaakt van de op de voorkant van de scraper trap aanwezige 'vent'- en 'drain'-aansluitingen, om eventueel vóór de 'pig' aanwezig medium af te laten/tappen. Door de druk in de scraper trap op te voeren tot deze gelijk is aan de druk in de leeg te drukken leiding, wordt voorkomen dat bij het openen van de 'full bore' afsluiter tussen de scraper trap en de leiding, de 'pig' door het in de leiding aanwezige product achteruit wordt geduwd en in de achterste buis (met de grootste diameter) van de scraper trap terechtkomt.

3.5

Pigs

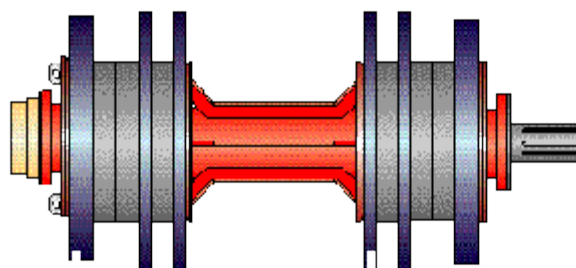
Voor het leegdrukken van leidingen wordt gebruik gemaakt van 'bi-directional pig(s)' (Bi-Di) en 'medium density foam pig(s)'.

Een 'Bi-Di pig' bestaat uit een metalen 'body' waarop diverse kunststof schijven ('discs') zijn gemonteerd. De kunststof schijven dragen zorg voor een juiste geleiding en afdichting van de 'Bi-Di pig' in de leiding. Een onjuiste keuze in het

materiaal, de vorm, het aantal en/of de afmetingen van de kunststof schijven kan leiden tot:

- overmatige weerstand waardoor een gelijkmatige 'pig' snelheid (en daarmee een gelijkmatig product verplaatsing) nadelig worden beïnvloed
- overmatige slijtage waardoor de afdichting nadelig wordt beïnvloed zodat (meer) product achterblijft in leiding en/of vermenging van product en stikstof ontstaat.

Om bovenstaande tegen te gaan dient een Bi-Di 'pig' te worden gekozen van voldoende lengte om lekkage over de Bi-Di 'pig' zo veel als mogelijk tegen te gaan.



Figuur 1: Bi-Di 'pig'

Extreme ovaliteit van een leiding kan, zelfs bij de juiste keuze van materiaal, aantal en/of afmetingen van de kunststof schijven, leiden tot het achterblijven van product in de leiding. Om dit tegen te gaan dient, daar waar mogelijk, een 'medium density foam pig' direct achter de 'Bi-Di pig' te worden geplaatst waarbij beide 'pigs' gezamenlijk door de leiding worden getransporteerd.

'Bi-Di pigs'(en desgewenst ook 'medium density foam pigs') dienen te worden uitgerust met een zender, zodat te allen tijde de positie van de 'pig(s)' in de leiding kan worden bepaald. De Aannemer levert en plaatst de zender in de Bi-Di. DPO is verantwoordelijk voor het toezicht op de werking van de zender en de juiste plaatsing van de zender. Daartoe wordt gebruik gemaakt van een ontvanger, waarmee het door de zender verzonden signaal op het tracé kan worden ontvangen.

Door de ontvanger telkens over een gemeten afstand te verplaatsen en het tijdsinterval te meten tussen het passeren van begin- en eindpunt, kan de (gemiddelde) snelheid van de 'pig(s)' worden bepaald.

Montage moet worden uitgevoerd conform montagehandleiding en tekening van de project specifieke Bi-Di. En wordt gecontroleerd door de senior engineer pijpleidingen.

3.6 Vacuüm truck

Bij het leegdrukken van een transportleiding zal er zich (direct vóór maar met name achter de 'pig') een hoeveelheid vervuild product bevinden. Alvorens de 'pig' in de

scraper trap aankomt, dienen derhalve een aantal voorzorgsmaatregelen te worden genomen om te voorkomen dat het vervuilde product in de ontvangende installatie terecht komt. Deze maatregelen staan beschreven in het operationeel handboek DPO. Hiervoor kan gebruik worden gemaakt van een vacuümtruck en of bakertanks.

Een vacuümtruck bestaat uit een vacuümpomp en een opslagtank. Tijdens het leegdrukken wordt de in de leiding aanwezige overdruk gebruikt om (vervuild) product naar de tank van de vacuümtruck te transporteren zonder gebruik te maken van de vacuümpomp. Er dienen dan wel voorzorgsmaatregelen te worden genomen om overdruk in de tank te voorkomen. Maatregelen zijn: dakluiken open en afsluiter op tankwagen open en in geborgde stand.

Naast de toepassing voor de opvang van vervuild product kunnen vacuümtrucks ook worden ingezet voor het versnelt verlagen van de in de leiding aanwezige stikstof overdruk gedurende de laatste fase van het afblazen tot atmosferische druk. Vanaf een maximale overdruk in de leiding van 1,0 bar(g) kan een vacuümtruck worden ingezet om het in de leiding aanwezige overtollige stikstofvolume af te zuigen.

Om het verloren gaan van bruikbaar product tot een minimum te beperken, kan tijdens het leegdrukken van de leiding de productkwaliteit bij binnenkomst worden bepaald middels bemonstering. Door de monsters te vergelijken met vooraf te bepalen acceptatiecriteria kan vervolgens worden bepaald of het resterende product al dan niet door de ontvangende installatie mag worden getransporteerd. Als alternatief op deze werkwijze kan ervoor worden gekozen om een vooraf bepaald volume als vervuild product te beschouwen. Daartoe kan op een vooraf bepaalde afstand vóór het product ontvangtpunt een 'pig' signaal ontvanger op het tracé worden geplaatst, waarmee de positie van de Bi-Di 'pig' (en daarmee het volume van het tussen de Bi-Di 'pig' en het ontvangtpunt aanwezige product) kan worden bepaald.

Door na het passeren van de Bi-Di 'pig' de productstroom om te leiden naar de vacuümtruck, kan de van tevoren bepaalde hoeveelheid product worden opgevangen in de vacuümtruck. (Zie tabel 1).

Tabel 1 product volume per leiding diameter en sectie lengte

Diameter [Inch]	Inhoud [m³/km]	Sectie lengte [m]	Sectie volume [m³]
4	8,6	500	4,3
6	19,4	500	9,7
8	33,0	500	16,5
10	52,6	400	21,6
12	74,5	300	22,4

Door de afsluiter(s) tussen de scraper trap en de vacuümtruck te openen en de afsluiters tussen de transportleiding en de ontvangende installatie te sluiten, wordt de toestroom van vervuild product naar de installatie onderbroken en naar de vacuümtruck geleid. De opslagcapaciteit van een vacuümtruck bedraagt maximaal 24m³.

Om overdruk op de slangen en de vacuümtruck te voorkomen moeten de volgende maatregelen worden genomen:

1. Dakluik/ mangat van de vacuümtruck openen en borgen
2. Afsluiter van de vacuümtruck openen en borgen

Daarnaast dient de aarding van de vacuümtruck goed te zijn verzorgd om optredende statische elektriciteit af te kunnen voeren. Dit is de verantwoordelijkheid van de chauffeur tankwagen onder toezicht van de Senior Pijpleiding Opzichter.

Tijdens de afvoer van vervuild product naar de vacuümtruck, dient te allen tijde personeel aanwezig te zijn bij de scraper trap om de productstroom via de afsluiter aldaar te kunnen regelen.

3.7 Bakertank

De bakertank is een statische opvangbak. Er zitten diverse aansluitingen om het product aan te voeren en er zit een luik aan de bovenkant. De functie van de bakertank is het tijdelijk opvangen van vervuild product. De inhoud van de door DPO gebruikte bakertanks is 70 m³. De bakertank moet zijn uitgevoerd met een duidelijk afleesbare inhoudsmeter. De maximale vulgraad van een bakertank zal niet meer dan 50 procent zijn, respectievelijk 35 m³. Aansluiting van de bakertank dient aan de onderzijde aangesloten te worden. Het luik van de bakertank dient open te zijn bij belading. De bakertank kan de functie van opslaan en aflaten van stikstof overnemen van een zuigwagen.

3.8 Contaminaattank

De contaminaattank is bij DPO een ondergrondse opslagtank van maximaal 100 m³, dit kan ook minder zijn en verschilt per depot. De tank is aangesloten op het leidingsysteem van het lagedrukgedeelte (150 pond). Tijdens een stikstofoperatie kan een contaminaattank gebruikt worden in dezelfde functie als die van een bakertank. Voorwaarde is dat de te gebruiken tank deugdelijk gescheiden is van de rest van het leidingsysteem. Ook dient vooraf getest te worden dat de contaminaattank de functie tijdens de stikstofoperatie kan vervullen ten opzichte van de functie die het heeft in normale omstandigheden.

3.9 Geluidsdemper

Nadat het product uit de transportleiding is verwijderd, zal de leeg gedrukte leiding volledig onder een overdruk stikstof staan. Deze stikstof overdruk dient te worden teruggebracht tot atmosferische druk, alvorens eventuele (onderhouds-) werkzaamheden aan de leiding veilig kunnen worden uitgevoerd.

Aangezien de ons omringende lucht voor 78% bestaat uit stikstof, kan (gasvormige) stikstof zonder verdere behandeling naar de buitenomgeving worden afgevoerd zonder daarbij milieu overlast te veroorzaken. Om geluidsoverlast te voorkomen, dient daarbij gebruik te worden gemaakt van een geluidsdemper, die middels daartoe geschikte slangen en afsluiters is aangesloten op een scraper trap.

De keuze welke geluidsdemper wordt toegepast is project specifiek en of op één of meerdere locaties gelijktijdig wordt afgeblazen is mede afhankelijk van de overlast naar omwonenden en afspraken welke met omwonenden en (lokale) overheden zijn gemaakt. Aannemer vergewist zich bij DPO van deze restricties en laat zijn werkzaamheden hierop aansluiten.

Een geluidsdemper bestaat veelal uit een 'cycloon'-pakket met een al dan niet geïsoleerde buitenmantel. De mate van geluidsdemping wordt bepaald door de configuratie van de demper en de gewenste tijdsduur waarbinnen een gegeven stikstofvolume van begin- tot einddruk dient te worden afgeblazen.

Tijdens het afblazen van de stikstof kan (dampvormig) product worden meegevoerd, dat tijdens het leegdrukken is achtergebleven in kamers van afsluiters of T-stukken. Om milieuverontreiniging te voorkomen, dient een geluidsdemper in een vloeistofdichte lekbak te worden geplaatst zodat het in de geluidsdemper neergeslagen product kan worden opgevangen. Indien gebruik wordt gemaakt van een enkelvoudige (2") demper, kan worden volstaan met een kunststof 'cement kuip' met een inhoud van ca. 50 liter. Indien gebruik wordt gemaakt van een meervoudige demper (in skid) die op een aanhanger is geplaatst, dient het volledige skid zich in een vloeistofdichte voorziening te bevinden met een rand hoogte van ca. 20 cm.

4 Uitvoering in scenario's

4.1 Uitvoering

Bij het leegmaken en weer opvullen van de leidingen zijn veel verschillende scenario's denkbaar. Lanceer- en ontvangstlocaties kunnen verschillen. Werkzaamheden kunnen vanaf een depot of vanuit afsluiterputten gebeuren. De richting van het leegmaken of het opvullen kan variëren. Kortom, de keuze hoe een leiding wordt leeggemaakt hangt van veel factoren af. In dit hoofdstuk worden een zestal 'meest voorkomende' situaties omschreven. In de praktijk zullen ook andere methoden worden toegepast, deze zullen worden afgeleid van de hieronder beschreven scenario's:

Scenario's	par
<p>S1 Leegmaken en vullen van depot tot depot</p> <p>Volledig leegmaken van depot A naar depot B en het opnieuw opvullen van de leiding met product.</p>	4.3
<p>S2 Gedeeltelijk leegmaken van depot tot voorbij afsluiterput</p> <p>Gedeeltelijk leegmaken van een depot tot voorbij een afsluiterput, waarbij na uitvoering van de werkzaamheden de leiding wordt opgevuld met product in tegengestelde richting.</p>	4.4
<p>S3 Gedeeltelijk leegmaken van een depot tot voor een afsluiterput</p> <p>Gedeeltelijk leegmaken van een depot tot een afsluiterput (waarbij in de afsluiterput product wordt ontvangen) en het opnieuw opvullen van de leiding met product.</p>	4.5
<p>S4 Leegmaken van depot tot end point</p> <p>Volledig leegmaken van een depot naar een afleverpunt zoals bv. een Truck Loading Point (TLP), Barge Loading Point (BLP), Airfield Delivery Point (ADP) of Raffinaderij en het opnieuw opvullen met product.</p>	4.6
<p>S5 Leegmaken van aftak- of afsluiterput tot end point of depot</p> <p>Volledig leegmaken van een aftakput tot een afleverpunt of van een afsluiterput tot een depot en het opnieuw opvullen met product.</p>	4.7
<p>S6 Gedeeltelijk leegmaken met kero-slot: product-stikstof-product.</p> <p>Gedeeltelijk leegmaken van een depot tot voorbij een afsluiterput, waarbij, na uitvoering van de onderhoudswerkzaamheden. de leiding</p>	4.8

weer wordt opgevuld met product in dezelfde richting zodat de combinatie 'Product – Stikstof – Product' wordt verpompt.	
S7 Gedeeltelijk leegmaken van put tot put Gedeeltelijk leegmaken van een leidingsectie tussen twee afsluiterputten. Na uitvoering van de werkzaamheden wordt de leidingsectie weer gevuld van put tot put.	4.9

4.2 Scenario's

In de hiernavolgende paragrafen worden de diverse werkwijzen per situatie nader toegelicht.

4.3 S1 Leegmaken en vullen van depot tot depot

4.3.1 *Leeg maken van de leiding met stikstof*

Alvorens een begin kan worden gemaakt met het leegdrukken van de leiding dienen de volgende werkzaamheden aan de leiding door, of onder verantwoordelijkheid van, personeel van DPO plaats te vinden:

- productstroom van depot A naar depot B onderbreken
- leiding drukloos maken
- brilflenzen draaien
- afsluiters in de gewenste stand positioneren.

Indien men er niet zeker van is dat een gewenste afsluiterstand gehandhaafd blijft, dient deze te worden geborgd. Mogelijke gevolgen van het onverwacht (gedeeltelijk) sluiten van een afsluiter in een leeg te drukken sectie zijn:

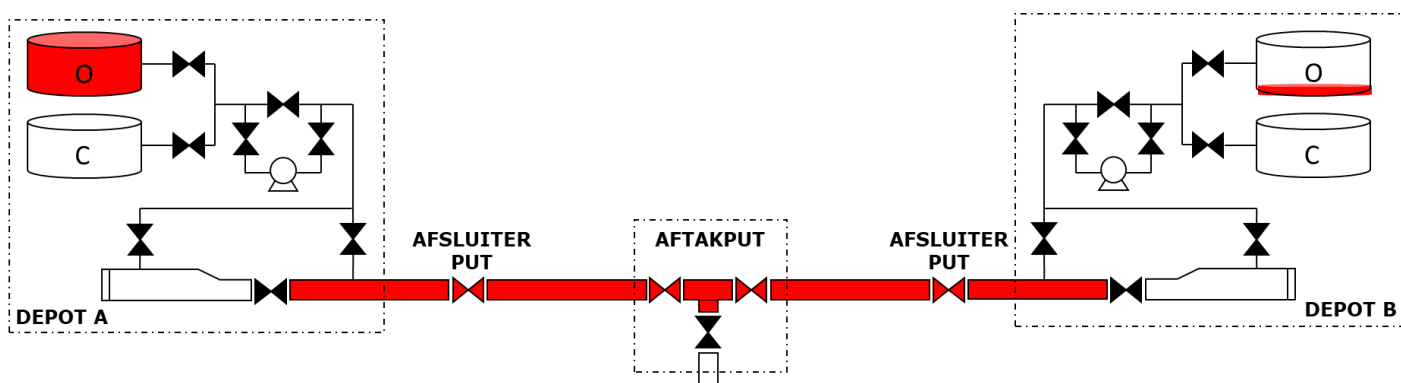
- vastlopen van de Bi-Di 'pig' in de afsluiter
- beschadiging van de Bi-Di pig
- beschadiging van de afsluiter

Men dient zich ervan te verzekeren dat gesloten afsluiters niet onbedoeld geopend kunnen worden om het terugstromen van product te voorkomen nadat de betreffende leiding(sectie) is leeg gedrukt.

De pompen van depot A dienen te worden afgeschakeld en afgestoken, zodat de leeg te drukken leiding fysiek gescheiden is van verdere aan- of afvoer van product.

Aangezien de leiding zal worden leeg gemaakt van depot A naar depot B, dient op depot B voldoende opslagcapaciteit beschikbaar te zijn om het in de leiding aanwezige product te kunnen ontvangen.

Een vereenvoudigd schematisch overzicht van de gewenste beginsituatie is onderstaand weergegeven.



Om een 'pig' te kunnen lanceren op depot A en te kunnen ontvangen op depot B, wordt gebruik gemaakt van de aanwezige lanceer- en ontvangstfaciliteiten (scraper trap).

Nadat de toestroom van product naar de scraper trap van depot A is onderbroken door de betreffende afsluiters te sluiten, het eventueel in de scraper trap aanwezige product is afgetapt en eventueel aanwezige gassen zijn afgelaten, kan het sluitingsmechanisme van de scraper trap door DPO-personeel worden geopend waarna de 'pig' door de aannemer in de scraper trap kan worden geplaatst. Bij het plaatsen van de 'pig' in de scrapertrap dient de druk voor en achter de 'pig' door de aannemer te worden vereffend middels de 'balance line'. Indien geen 'balance line' op de 'pig' trap aanwezig is dient een andere wijze van drukvereffening te worden gebruikt.

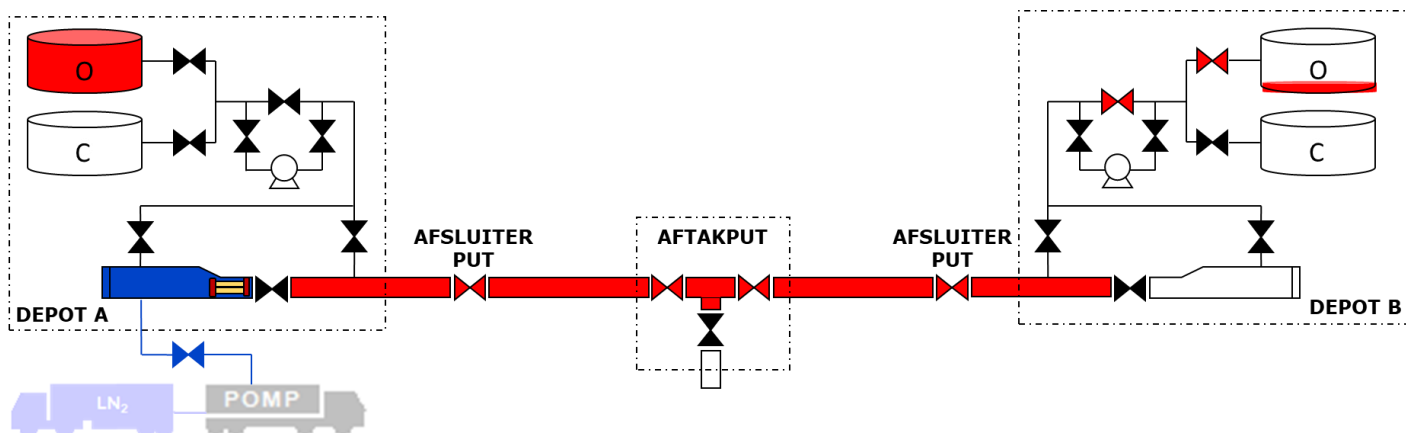
Tijdens en na het plaatsen van de 'pig' in de scrapertrap dient door de aannemer gecontroleerd te worden dat geen oneigenlijke materialen zoals gereedschap en hulpmiddelen in de scrapertrap achterblijven.

De scraper trap wordt vervolgens door de aannemer gesloten en volledig gevuld met stikstof, waarna de druk in de scraper trap geleidelijk wordt opgevoerd tot deze gelijk is aan de druk in de leeg te drukken leiding.

Alvorens met het leegdrukken van de leiding kan worden begonnen, dienen de afsluiters op depot B door DPO-personeel zodanig te worden gepositioneerd, dat het in de leiding aanwezige product naar de daartoe aangewezen opslagtanks kan worden getransporteerd. Daarbij dient rekening te worden gehouden met:

- de hoeveelheid product die zich in de leeg te drukken leiding bevindt
- de gewenste product verplaatsing per tijdseenheid
- de op depot B beschikbare opslagcapaciteit
- het op depot B toegestane product debiet.

Wanneer zowel op depot A als op depot B alles in gereedheid is gebracht, kan worden begonnen met het leegdrukken van de leiding. Bij de voorbereiding is de onderstaande situatie gecreëerd:



Op depot A wordt de afsluiter tussen de scraper trap en de leiding geopend door DPO-personeel, waarna de aanvoer van (gasvormige) stikstof wordt opgevoerd tot het gewenste niveau. Om te kunnen verifiëren of de werkzaamheden naar verwachting verlopen, worden tijdens het leegdrukken de volgende parameters bewaakt:

Aannemer:

- optredende leidingdruk (ter plaatse van de scraper trap op depot A)
- stikstof verbruik per tijdseenheid (stikstof pomp en LN₂ truck)
- 'pig' snelheid per tijdseenheid (maximaal 5 m/sec ~ 18 km/uur)
- 'pig' positie

DPO:

- optredende leidingdruk (ter plaatse van de scraper trap op depot B)
- ontvangen productstroom (in overeenstemming met maximaal 'pig' snelheid van 5 m/sec)

De grenswaardes worden per geval van tevoren bepaald in de berekeningen van het simulatieprogramma van de Aannemer.

Indien tijdens het leegdrukken wezenlijke verschillen worden geconstateerd tussen de actuele waarden van bovengenoemde parameters en de in de voorbereiding bepaalde verwachtingswaarden, dient rekening te worden gehouden met:

- een obstructie in de leiding, hetgeen in principe alleen door een (gedeeltelijk) gesloten afsluiter zou kunnen worden veroorzaakt, waardoor de verplaatsing van de 'pig' wordt bemoeilijkt of verhinderd. **In dat geval dient de stikstof pomp te worden gestopt** en de locatie van de 'pig'

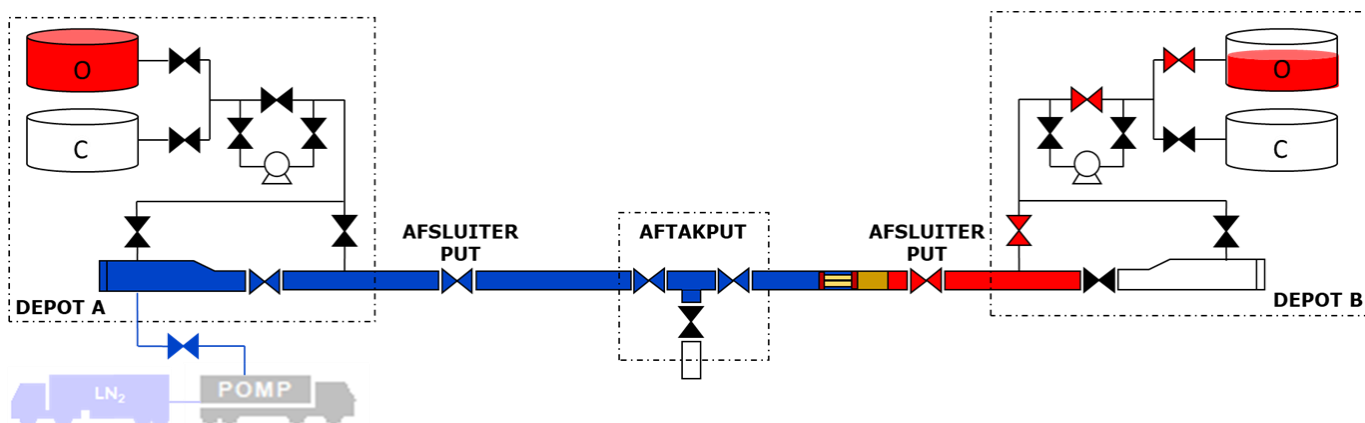
vastgesteld, zodat de betreffende afsluiter (volledig) kan worden geopend en geborgd.

- onvolledige afdichting van de kunststof schijven waardoor de verplaatsing van de 'pig' wordt bemoeilijkt of verhinderd, zodat (meer) product achterblijft in de leiding en/of vermenging van product en stikstof ontstaat. Door een 'medium density foam pig' direct achter de 'Bi-Di pig' te plaatsen en beide 'pigs' gezamenlijk door de leiding te transporteren, wordt dit verschijnsel grotendeels te niet gedaan. **Indien dit optreedt dient er te worden gestopt.**
- product ondervindt minder weerstand dan verwacht naar de opslag tank. Dit kan worden voorkomen door de tegendruk op de berekende druk in te stellen. **Indien dit optreedt dient er te worden gestopt.**

Bovenstaande situaties dienen door deskundig personeel van de Aannemer te worden beoordeeld zodat in overleg met de opdrachtgever de juiste maatregelen kunnen worden genomen om de mogelijk nadelige gevolgen voor zowel de installatie als de werkzaamheden tot een minimum te beperken.

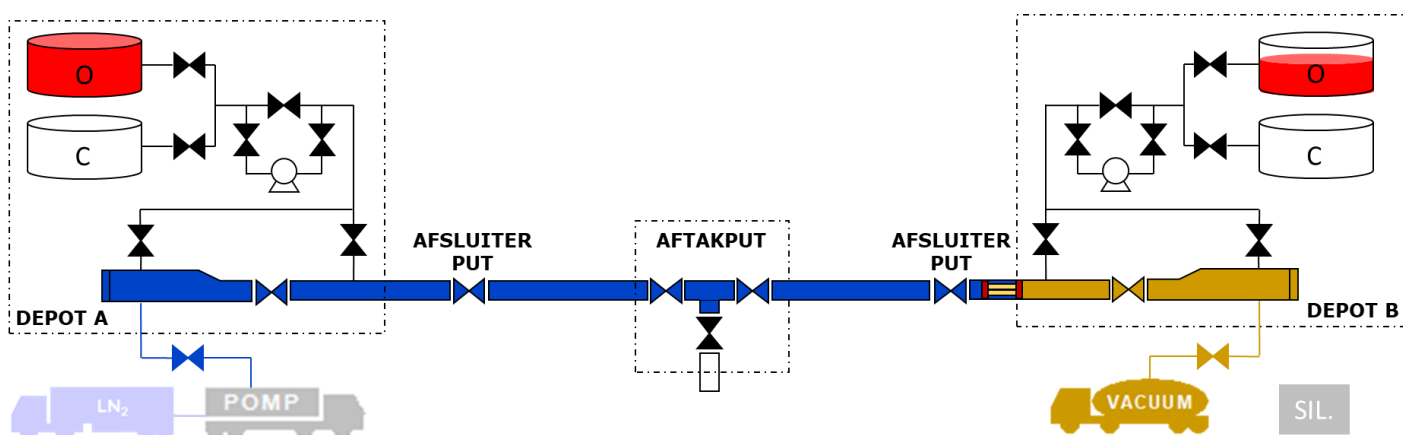
Ook bij het leegdrukken van een transportleiding zonder noemenswaardige problemen, zal er zich (zowel vóór als achter de 'pig') een hoeveelheid vervuild product bevinden. Alvorens de 'pig' de scraper trap van depot B bereikt, dienen derhalve maatregelen te worden genomen om te voorkomen dat het vervuilde product in de installatie op de depot B terechtkomt.

Ten minste 2 uur voor de berekende ontvangst van de 'pig' dienen de (aansluitingen op de) scraper trap en slangen naar de vacuümwagen door de aannemer, in aanwezigheid van een toezichthouder DPO, te zijn gecontroleerd op dichtheid.



Door de afsluiter(s) tussen de scraper trap van depot B en de vacuümtruck te openen en de afsluiters tussen de transportleiding en de ontvangende installatie te sluiten, wordt de toestroom van vervuild product naar de installatie onderbroken en, middels daartoe voor het product geschikte slangen en afsluiters, naar de vacuümtruck geleid (zie ook paragraaf 3.6). Tevens wordt op deze wijze voorkomen dat een eventueel in de leiding aanwezig mengsel van product en stikstof in de installatie op depot B terecht komt.

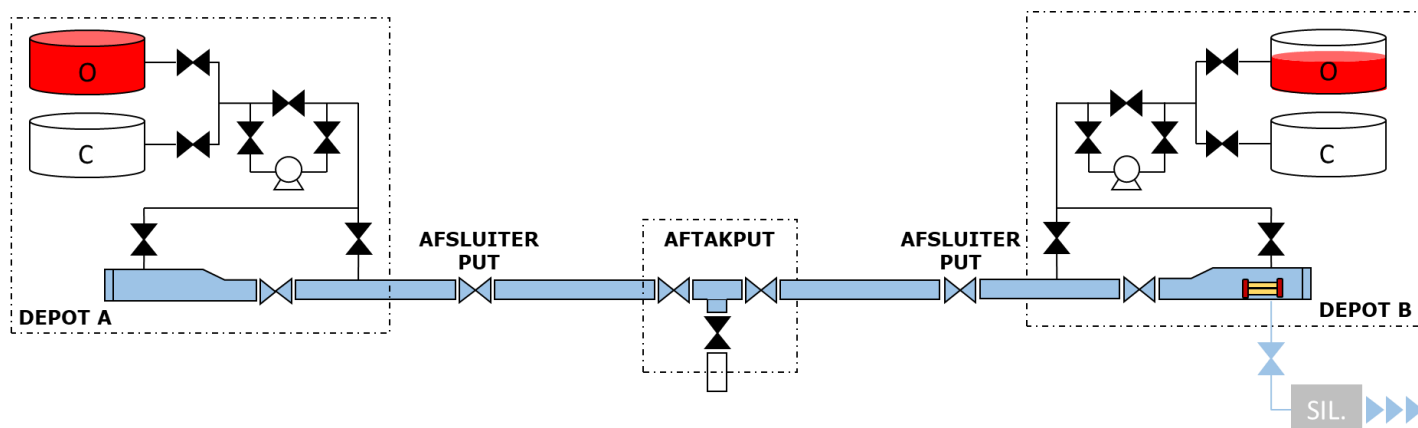
Bij de opvang van vervuild product dient (als extra beveiliging) het niveau in de vacuümtruck te worden bewaakt door de chauffeur van de truck en de desbetreffende persoon van de Aannemer, om overstromen te voorkomen. Het vloeistofniveau in de vacuümtruck kan worden afgelezen.



Enige referentiewaarden voor product volumes per leiding diameter en sectie lengte staan vermeld in Tabel 1 op pagina 21.

Nadat de 'pig' is aangekomen in de scraper trap op depot B zal het overgrote deel van het vervuilde product zich in de vacuümtruck bevinden en zal de leeg gedrukte leiding volledig onder een overdruk stikstof staan. Deze stikstof overdruk dient door de aannemer te worden teruggebracht tot atmosferische druk, alvorens de werkzaamheden aan de leiding veilig kunnen worden uitgevoerd.

Door de overdruk stikstof van de scraper trap middels daartoe geschikte slangen en afsluiters naar de geluidsdemper te leiden, wordt eventuele geluidsoverlast tot een minimum beperkt.



Daarnaast kan de vacuümtruck in de laatste fase van het afblazen (vanaf maximaal 1,0 barg naar atmosferische druk) worden gebruikt om de afblaastijd te verkorten. De vacuümtruck dient hiervoor wel leeg te zijn gemaakt.

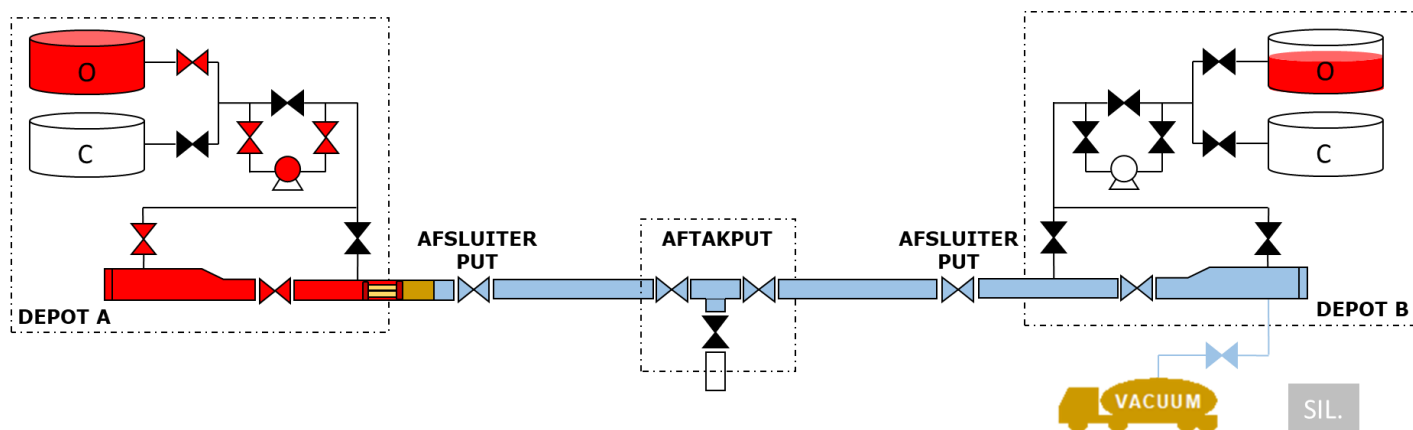
Nadat de werkzaamheden zijn afgerond, en de betreffende afsluiter(s) in geopende stand is/zijn geborgd, kan het opnieuw vullen van de leiding met product beginnen. De snelheid van de 'pig' kan worden gecontroleerd door middel van het controleren van de productstroom.

4.3.2 *Opvullen van de leiding met product*

Voor het opnieuw opvullen van de leiding in dezelfde richting, dient de productstroom van depot A naar depot B op gang te worden gebracht. Hiertoe dienen de pompen van depot A te worden ingeschakeld en de betreffende afsluiters door, of onder verantwoordelijkheid van, DPO-personeel geopend, zodat product en de nog in de leiding aanwezige stikstof naar depot B kunnen worden getransporteerd.

Voor het opvullen van de leiding met product wordt wederom gebruik gemaakt van een 'Bi-Di pig' met eventueel een 'medium density foam pig', welke in de scraper trap van depot A worden geplaatst nadat de hierin aanwezige overdruk is afgelaten.

De maximum toelaatbare 'pig'snelheid bedraagt 5 m/sec en mag beslist niet worden overschreden om overmatige slijtage van de kunststof schijven te voorkomen.



Tijdens het opvullen zal een vacuümtruck worden gebruikt voor het afblazen van de stikstof/ lucht om te voorkomen dat er stikstof/lucht in het systeem van depot B komt. Tevens kan van tevoren worden bepaald welke hoeveelheid product in de vacuümtruck dient te worden gepompt, zodat wordt voorkomen dat eventueel in de leiding aanwezige vervuiling in de installatie op depot B terecht komt.

Om het verloren gaan van bruikbaar product tot een minimum te beperken, kan tijdens het opvullen van de leiding de productkwaliteit bij binnenkomst worden bepaald middels bemonstering. Door de monsters te vergelijken met vooraf bepaalde acceptatiecriteria kan het moment van overschakelen van de vacuümtruck naar de installatie worden bepaald. De bemonstering en bepaling van de productkwaliteit gebeurt door DPO-personeel.

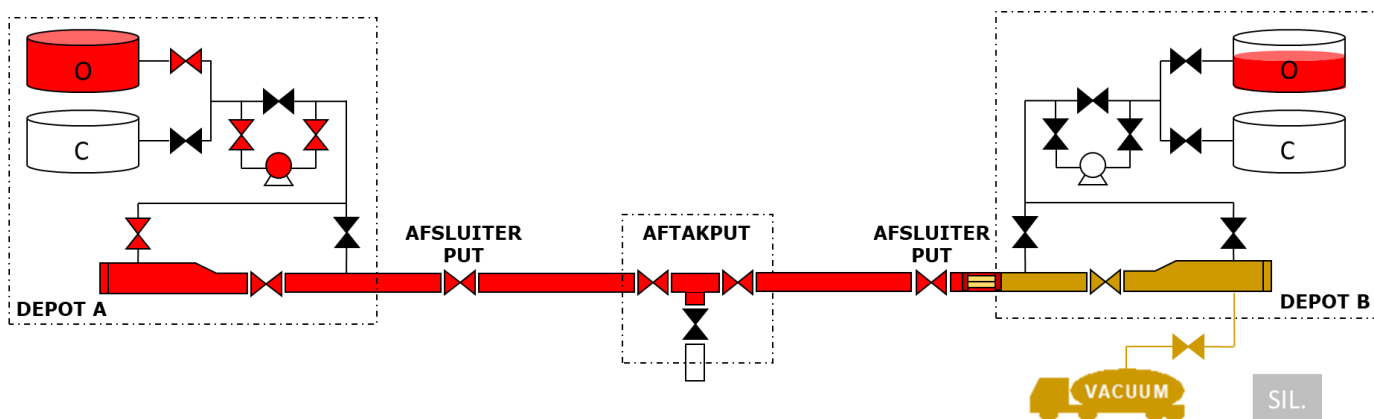
Door de afsluiter(s) tussen de leiding en de installatie te openen en de afsluiters naar de vacuümtruck te sluiten, wordt de toestroom van vervuild product naar de vacuümtruck onderbroken en naar de installatie geleid. De opslagcapaciteit van een vacuümtruck bedraagt maximaal 24m³.

Om overdruk op de slangen en de vacuümtruck te voorkomen moeten door de aannemer de volgende maatregelen worden genomen:

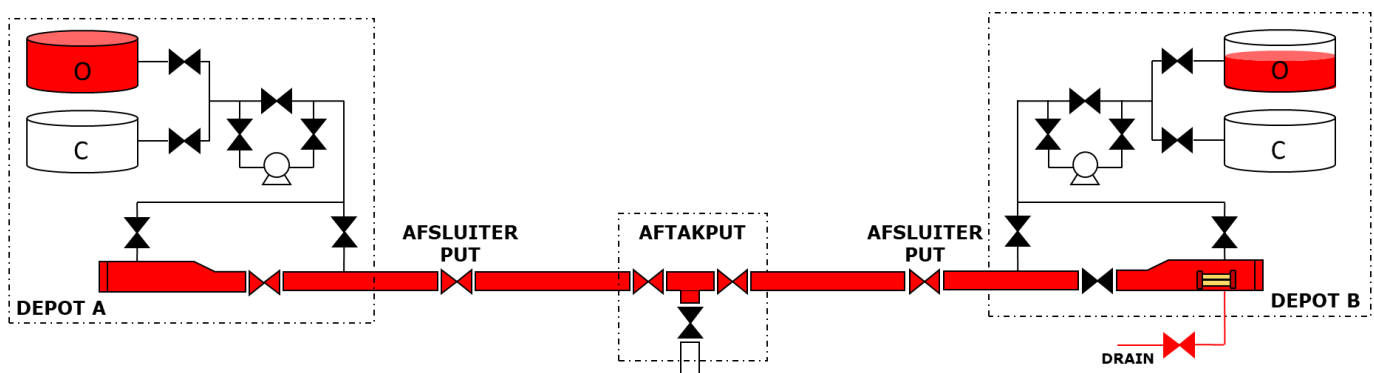
- mangat van de vacuümtruck openen en borgen
- afsluiter van de vacuümtruck openen en borgen

Daarnaast dient de aarding van de vacuümtruck goed te zijn verzorgd om optredende statische elektriciteit af te kunnen voeren.

Tijdens de afvoer van vervuild product naar een vacuümtruck tenslotte, dient te allen tijde personeel van de aannemer en DPO aanwezig te zijn bij de scraper trap om de productstroom via de afsluiter aldaar te kunnen regelen.



Hierna is de scraper trap van depot B volledig gevuld met product, hetgeen via permanente voorzieningen op de scraper trap door de aannemer dient te worden afgetapt alvorens de 'pig' uit de scraper trap kan worden verwijderd.



4.4 S2 Gedeeltelijk leegmaken van depot tot voorbij afsluiterput

4.4.1 Leeg maken van de leiding met stikstof

Alvorens een begin kan worden gemaakt met het leegdrukken van de leiding, dienen de volgende werkzaamheden aan de leiding door, of onder verantwoordelijkheid van, personeel van DPO plaats te vinden:

- productstroom van depot A naar depot B onderbreken;
- leiding drukloos maken;
- afsluiters in de gewenste stand positioneren.

Indien men er niet zeker van is dat een gewenste afsluiterstand gehandhaafd blijft, dient deze te worden geborgd. Mogelijke gevolgen van het onverwacht (gedeeltelijk) sluiten van een afsluiter in een leeg te drukken sectie zijn:

- vastlopen van de Bi-Di 'pig' in de afsluiter;
- beschadiging van de Bi-Di pig;
- beschadiging van de afsluiter.

Men dient zich ervan te verzekeren dat gesloten afsluiters niet onbedoeld geopend kunnen worden om het terugstromen van product te voorkomen nadat de betreffende leiding(sectie) is leeg gedrukt

De pompen van depot A dienen te worden afgeschakeld en de betreffende afsluiters gesloten, zodat de leeg te drukken leiding fysiek gescheiden is van verdere aan- of afvoer van product.

Aangezien de leiding zal worden leeg gemaakt van depot A naar depot B, dient op depot B voldoende opslagcapaciteit beschikbaar te zijn om het in de leiding aanwezige product te kunnen ontvangen.

Om een 'pig' te kunnen lanceren op depot A en te kunnen ontvangen op depot B, wordt gebruik gemaakt van de aanwezige lanceer- en ontvangstfaciliteiten (scraper trap).

Nadat de toestroom van product naar de scraper trap van depot A is onderbroken door de betreffende afsluiters te sluiten, het eventueel in de scraper trap aanwezige product is afgetapt en eventueel aanwezige gassen zijn afgelaten, kan het sluitingsmechanisme van de scraper trap door DPO-personeel worden geopend waarna de 'pig' door de aannemer in de scraper trap kan worden geplaatst. Bij het plaatsen van de 'pig' in de scrapertrap dient de druk voor en achter de 'pig' door de aannemer te worden vereffend middels de 'balance line'. Indien geen 'balance line' op de 'pig' trap aanwezig is dient een andere wijze van drukvereffening te worden gebruikt.

Tijdens en na het plaatsen van de 'pig' in de scrapertrap dient door de aannemer gecontroleerd te worden dat geen oneigenlijke materialen zoals gereedschap en hulpmiddelen in de scrapertrap achterblijven.

Voor de situatie waarbij de leiding gedeeltelijk wordt leeggedrukt dient een 'kero-slot' te worden toegepast. Hierbij worden een tweetal Bi-Di pigs gebruikt met tussen de twee Bi-Di 'pigs' een volume product. Het 'kero-slot' voorkomt dat stikstof dat over de Bi-Di 'pig' lekt na de stikstof operatie in de leiding achterblijft.

Na het inbrengen van de eerste Bi-Di 'pig' wordt de scraper trap gesloten en volledig gevuld met product, waarna de druk in de scraper trap geleidelijk wordt opgevoerd tot deze gelijk is aan de druk in de leeg te drukken leiding.

De eerste B-Di 'pig' wordt weggestuurd met product. Het volume product is afhankelijk van de diameter van de leiding, volgens Tabel 2.

Tabel 2 product volume voor 'kero-slot' per leiding diameter en sectie lengte

Diameter [inch]	Inhoud [m³/km]	Sectie lengte [m]	Sectie volume [m³]
4	8,6	min. 200	2
6	19,4	min. 200	4
8	33,0	min. 200	7

10	52,6	min. 200	17
12	74,5	min. 200	15

Na het bereiken van het volume volgens tabel 2 wordt het in de scraper trap aanwezige product afgetapt en aanwezige gassen afgelaten en kan het sluitingsmechanisme van de scraper trap door DPO-personeel worden geopend waarna de tweede 'pig' door de aannemer in de scraper trap kan worden geplaatst. Bij het plaatsen van de 'pig' in de scrapertrap dient wederom door de aannemer de druk voor en achter de 'pig' te worden vereffend middels de 'balance line'. Indien geen 'balance line' op de 'pig' trap aanwezig is dient een andere wijze van drukvereffening te worden gebruikt.

Na het inbrengen van de tweede Bi-Di 'pig' wordt de scraper trap door de aannemer gesloten en volledig gevuld met stikstof, waarna de druk in de scraper trap geleidelijk wordt opgevoerd tot deze gelijk is aan de druk in de leeg te drukken leiding.

Alvorens met het leegdrukken van de leiding kan worden begonnen, dienen de afsluiters op depot B door DPO-personeel zodanig te worden gepositioneerd, dat het in de leiding aanwezige product naar de daartoe aangewezen opslagtanks kan worden getransporteerd.

Daarbij dient rekening te worden gehouden met:

- de hoeveelheid product die zich in de gedeeltelijk leeg te drukken leiding bevindt;
- de gewenste product verplaatsing per tijdseenheid;
- de op depot B beschikbare opslagcapaciteit;
- het op depot B toegestane product debiet.

Wanneer zowel op depot A als op depot B alles in gereedheid is gebracht, kan worden begonnen met het gedeeltelijk leegdrukken van de leiding. Daartoe wordt op depot A de afsluiter tussen de scraper trap en de leiding geopend, waarna de aanvoer van (gasvormige) stikstof wordt opgevoerd tot het gewenste niveau.

Om te kunnen verifiëren of de werkzaamheden naar verwachting verlopen, worden tijdens het leegdrukken de volgende parameters bewaakt:

Aannemer:

- optredende leiding druk (ter plaatse van de scraper trap op depot A)
- stikstof verbruik per tijdseenheid (stikstof pomp en LN2 truck)
- 'pig' snelheid per tijdseenheid (maximaal 5 m/sec ~ 18 km/uur)
- 'pig' positie

DPO:

- optredende leiding druk (ter plaatse van de scraper trap op depot B)

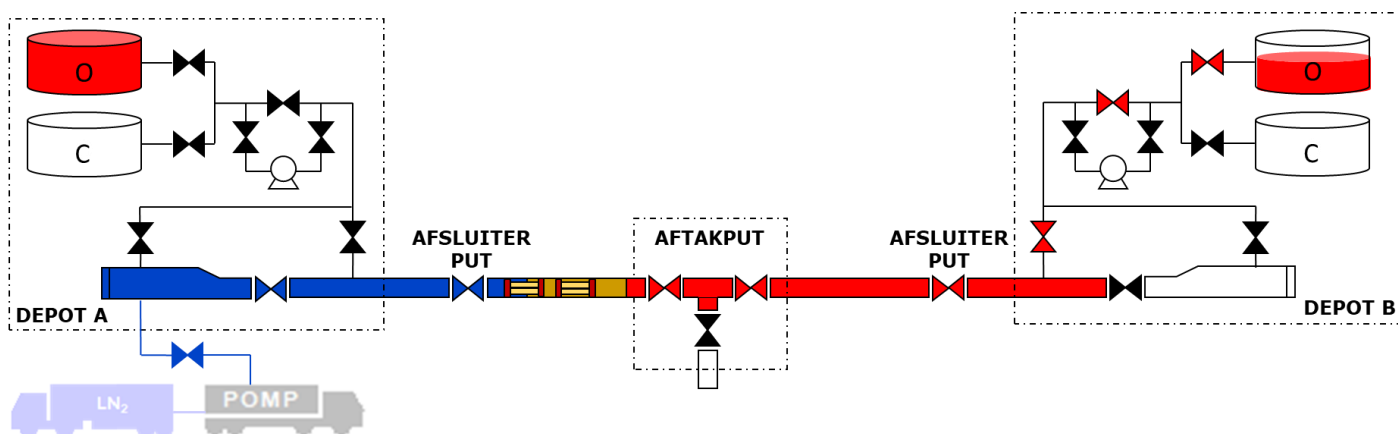
- Ontvangen productstroom (in overeenstemming met de maximale 'pig' snelheid van 5 m/sec)

De grenswaardes worden per geval van tevoren bepaald in de berekeningen van het simulatieprogramma van de Aannemer.

Indien tijdens het leegdrukken wezenlijke verschillen worden geconstateerd tussen de actuele waarden van bovengenoemde parameters en de in de voorbereiding bepaalde verwachtingswaarden, dient rekening te worden gehouden met:

- een obstructie in de leiding, hetgeen in principe alleen door een (gedeeltelijk) gesloten afsluiter zou kunnen worden veroorzaakt, waardoor de verplaatsing van de 'pig' wordt bemoeilijkt of verhinderd. **In dat geval dient de stikstof pomp te worden gestopt** en de locatie van de 'pig' vastgesteld, zodat de betreffende afsluiter (volledig) kan worden geopend en geborgd.
- onvolledige afdichting van de kunststof schijven waardoor de verplaatsing van de 'pig' wordt bemoeilijkt of verhinderd, zodat (meer) product achterblijft in de leiding en/of vermenging van product en stikstof ontstaat. Door het toepassen van een kero-slot wordt dit verschijnsel grotendeels te niet gedaan. **Indien dit optreedt dient er te worden gestopt.**
- product ondervindt minder weerstand dan verwacht naar de opslag tank. Dit kan worden voorkomen door de tegendruk op de berekende druk in te stellen. **Indien dit optreedt dient er te worden gestopt.**

Bovenstaande situaties dienen door deskundig personeel van de Aannemer te worden beoordeeld zodat, in overleg met de opdrachtgever de juiste maatregelen kunnen worden genomen om de mogelijk nadelige gevolgen voor zowel de installatie als de werkzaamheden tot een minimum te beperken.

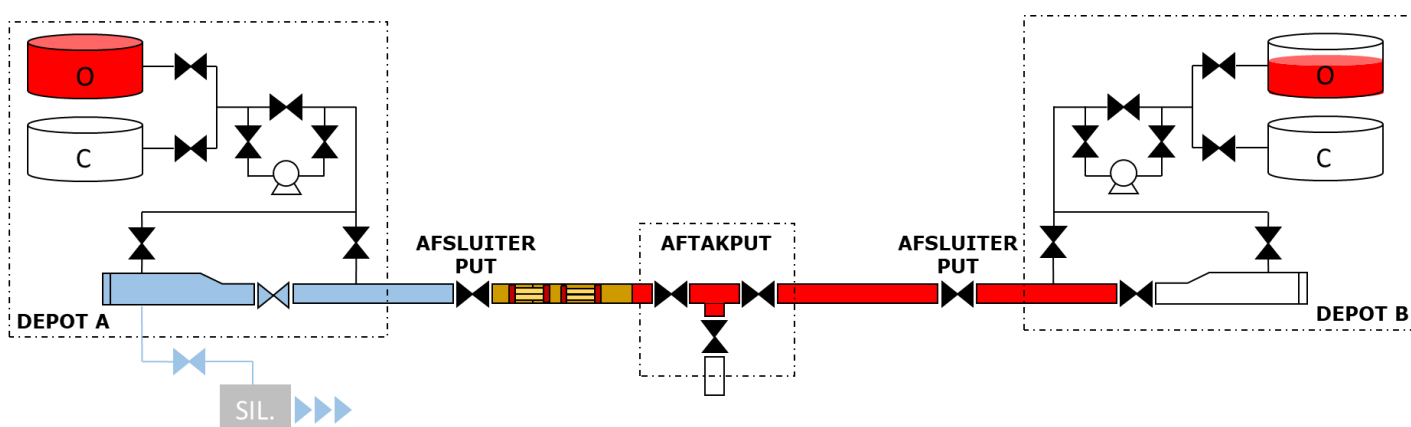


Nadat beide 'pigs' de van tevoren bepaalde afsluiter zijn gepasseerd, wordt nog een volume doorgepompt volgens de onderstaande tabel. Pas nadat het onderstaande volume is doorgepompt wordt de afsluiter door DPO-personeel gesloten.

Tabel 3 product achter 'kero-slot' per leiding diameter en sectie lengte

Diameter [inch]	Inhoud [m ³ /km]	Sectie lengte [m]	Sectie volume [m ³]
4	8,6	min. 1.200	11
6	19,4	min. 1.200	24
8	33,0	min. 1.200	40
10	52,6	min. 1.200	64
12	74,5	min. 1.200	90

De in de leiding aanwezige stikstof overdruk (voor de 'pig') wordt door de aannemer via een geluiddemper teruggebracht tot atmosferische druk en de aanwezige product druk (na de 'pigs') wordt afgelaten op depot B. Hierna kunnen de werkzaamheden aan de leiding veilig worden uitgevoerd.



Om eventueel teruglopen van de 'Bi-Di pigs' (met eventueel een 'medium density foam pig') tot in de afsluiter te bewaken dient de positie van de 'pigs' regelmatig door DPO-personeel te worden gecontroleerd.

4.4.2

Opvullen van de leiding met product

Het opvullen van de leiding gebeurt op in principe op dezelfde manier als beschreven in paragraaf 4.3.2 In deze situatie is het uiteraard niet nodig een 'Bi-Di pig' te plaatsen. Deze zitten nog in de leiding vanaf het leegmaken. De betreffende 'Bi-Di pigs' worden teruggepompt vanaf depot B naar depot A. Hiertoe dienen de pompen van depot B te worden ingeschakeld en de betreffende afsluiters door DPO-personeel langzaam te worden geopend in de richting van depot B naar depot A, zodat product en de nog in de leiding aanwezige stikstof naar depot A kunnen worden getransporteerd. Als de Rotork op de afsluiter geen langzame opening van de afsluiter toestaat dan dienen de afsluiters handmatig te worden geopend.

Bij het starten van de verpomping en het openen van de afsluiters dient het drukverschil over de 'Bi-Di pig' zo gering mogelijk te zijn om te voorkomen dat de

'Bi-Di pig' met hoge snelheid wordt gelanceerd en in botsing kan komen met een deels geopende afsluiter.

Het product tussen de twee 'Bi-Di pigs' dient te worden gezien als vervuild product en te worden opgevangen in de vacuümwag en.

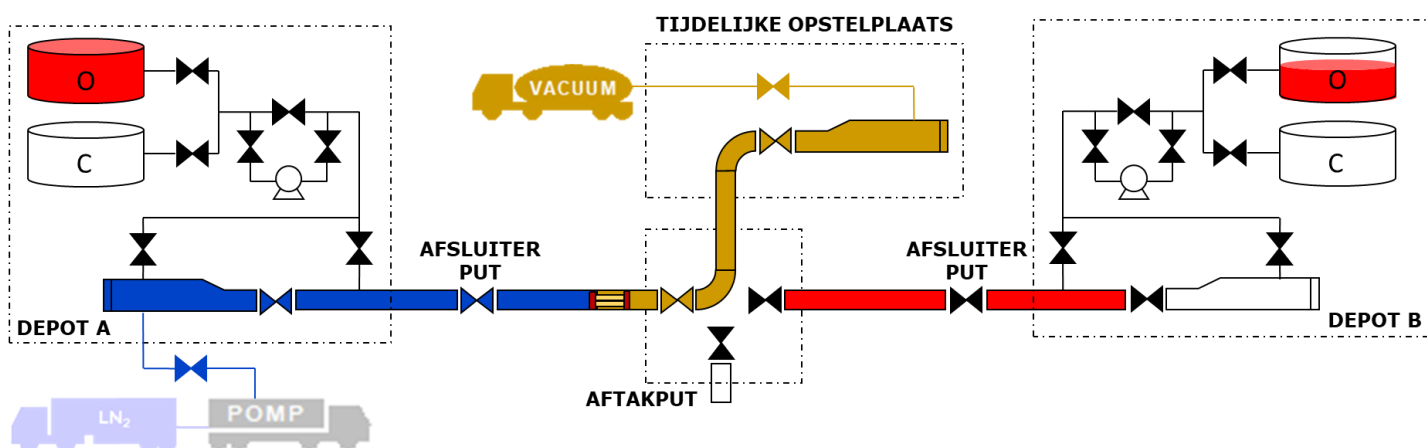
4.5 S3 Gedeeltelijk leegmaken van een depot tot voor een afsluiterput

4.5.1 Leeg maken van de leiding met stikstof

Het leegmaken van een leiding van depot tot een afsluiterput verschilt niet wezenlijk van het leegmaken van een leiding van depot tot depot. Bij het leegmaken tot een afsluiterput i.p.v. tot een depot wordt een tijdelijke scraper trap geplaatst in een put en komt de vacuümwag en bij de put te staan i.p.v. op het depot. In hoofdlijnen kan daarom ook de procedure zoals beschreven onder paragraaf 4.3.1 worden gevolgd.

Hieronder staan de afwijkingen op deze procedure beschreven.

- In een afsluiterput zijn veelal geen permanente scraper traps aanwezig. De scraper trap zal dus voorafgaand aan de werkzaamheden door de aannemer geplaatst moeten worden. Ook eventueel benodigde omloopleidingen om over de trap te kunnen verpompen moeten van tevoren worden aangemaakt en geplaatst. Alvorens een tijdelijke scraper trap kan worden geplaatst, dient een te verwijderen (geflensd) pijpstuk door DPO-personeel productvrij te worden gemaakt. Daartoe dienen afsluiters aan weerszijden van het pijpstuk te worden gesloten, waarna het in het pijpstuk aanwezige product dient te worden afgetapt. Afhankelijk van de hoeveelheid af te tappen product, kan hiervoor gebruik worden gemaakt van opvangbakken/-vaten of een vacuümtruck. Nadat het pijpstuk is verwijderd, kan een tijdelijke scraper trap worden geplaatst. Afhankelijk van de beschikbare ruimte kan het nodig zijn één of meerdere extra bochtstuk(ken) te installeren. Daarbij dient rekening te worden gehouden met de configuratie van de 'pig(s)', zodat bij het ontvangen ervan geen problemen ontstaan ten aanzien van afdichting (ovaliteit) en/of weerstand (bocht radius) van de 'pig'.
- Een afsluiterput is vaak minder goed toegankelijk dan een depot. Er moet daarom rekening worden gehouden met eventuele platenbanen en langere slangen om de put te bereiken. Bij slangkoppelingen of tijdelijke installatiedelen buiten de put moeten vloeistofdichte voorzieningen worden getroffen om eventuele lekkage op te vangen.



Note: Eventueel aanvullende maatregelen dienen in een specifieke risicoanalyse te worden bepaald.

Tijdens werkzaamheden in afsluiterputten dient te allen tijde het in de afsluiterput aanwezige zuurstofgehalte te worden gemeten.

4.5.2

Opvullen van de leiding met product

Nadat de werkzaamheden zijn afgerond, en betreffende afsluiter(s) in geopende stand is/zijn geborgd, kan de leidingsectie op de volgende manieren worden opgevuld:

- vanaf depot A in richting van de tijdelijke scraper trap en depot B.
- Vanaf depot B in richting van de tijdelijke scraper trap en depot A.

In het tweede geval wordt de tijdelijke scraper trap gedemonteerd, waarna het eerder verwijderde pijpstuk opnieuw wordt geïnstalleerd nadat hierin een 'Bi-Di pig' is geplaatst.

De procedure voor het opvullen met product zoals omschreven in paragraaf 4.3.2 kan verder worden gevolgd voor beide opties.

4.6

S4 Leegmaken van depot tot end point

Het leegmaken en weer opvullen van een leiding van een depot naar een afleverpunt is nagenoeg gelijk aan het leegmaken en weer opvullen van een leiding van depot tot depot. Bij het leegmaken/opvullen tot een afleverpunt kan het voorkomen dat er een tijdelijke scraper trap geplaatst moet worden.

Voor de beschrijving van de werkmethode wordt daarom verwezen naar de paragraaf 4.3.

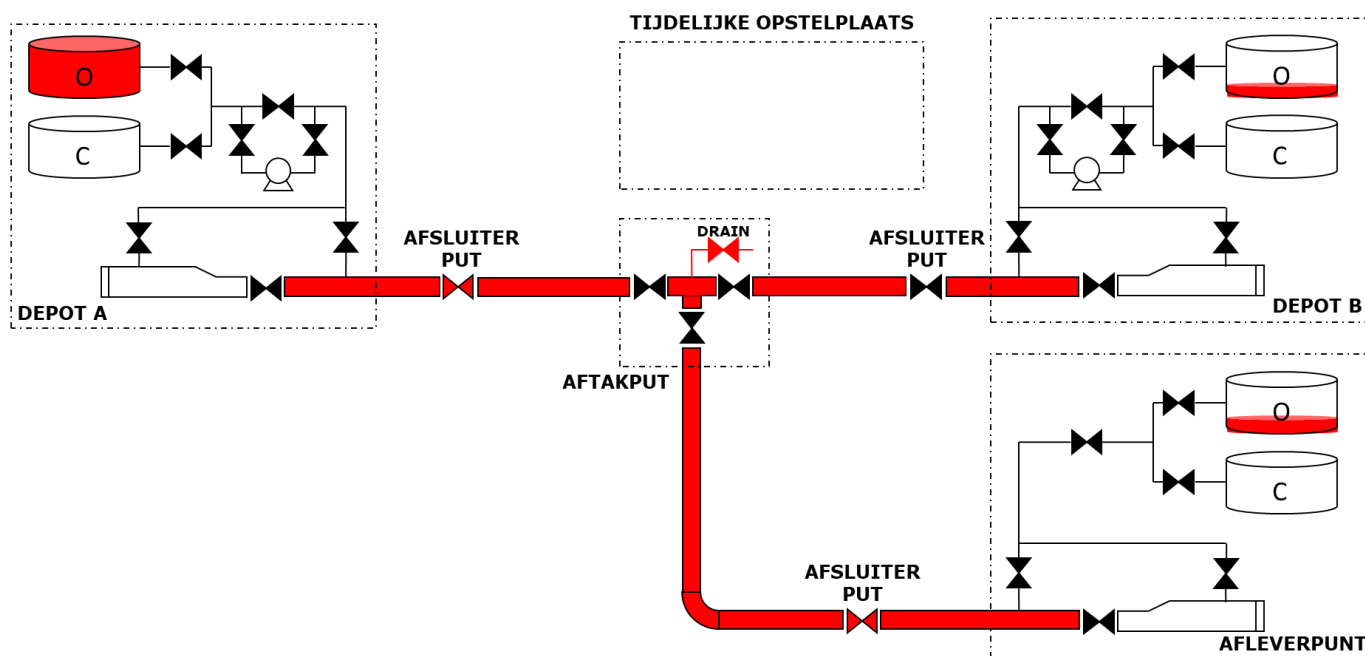
OPMERKING: de meeste afleverpunten in het transportleidingen netwerk van DPO zijn voorzien van permanente 'scraper traps'. Er zijn echter een aantal situaties waarbij dit niet het geval is. Alvorens wordt overgegaan tot het mobiliseren van personeel en materieel, dient men zich derhalve op de hoogte te stellen van de ter plaatse beschikbare voorzieningen.

Middels een specifieke risicoanalyse dienen eventuele aanvullende veiligheidsmaatregelen te worden bepaald.

4.7 S5 Leegmaken van aftak- of afsluiterput tot end point of depot

4.7.1 Leeg maken van de leiding met stikstof

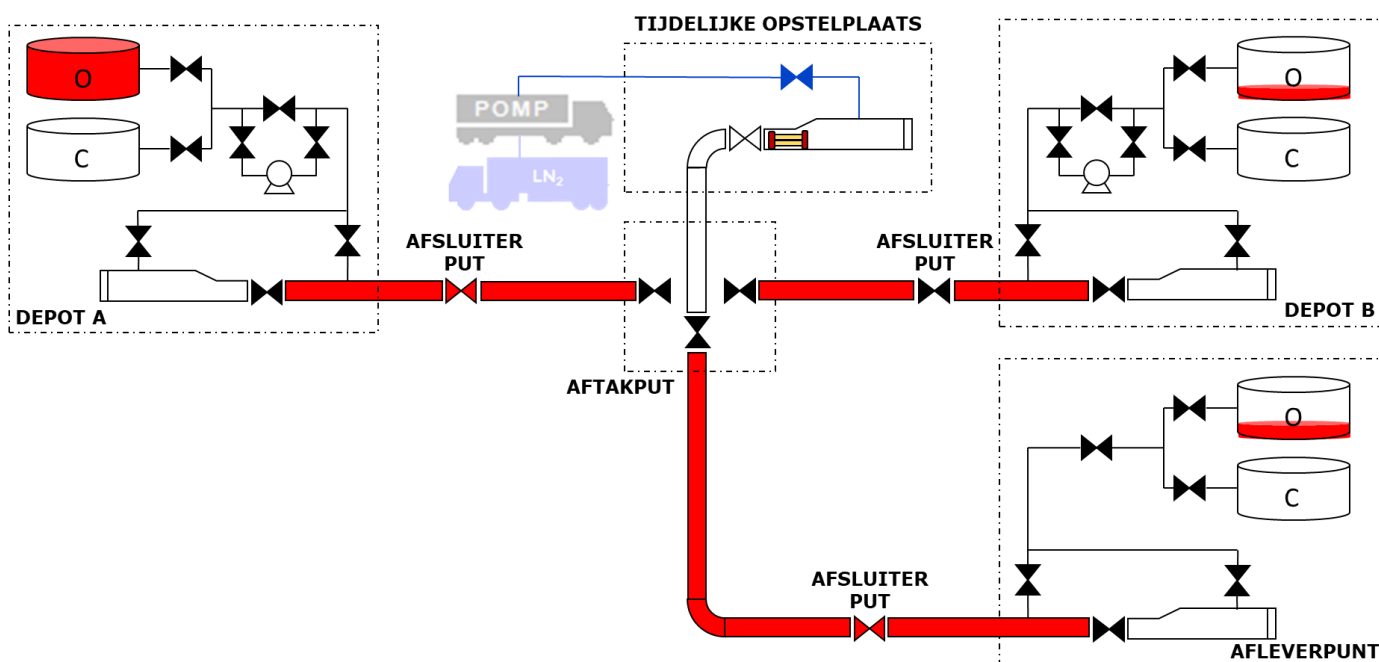
Aftakputten en afsluiterputten zijn meestal niet voorzien van permanente 'scraper traps'. Om een leiding leeg te kunnen drukken vanaf een aftakpunt of een afsluiterput, dient derhalve ter plaatse een tijdelijke scraper trap te worden geplaatst. Alvorens een tijdelijke scraper trap kan worden geplaatst, dient door DPO-personeel een te verwijderen (geflensd) pijpstuk productvrij te worden gemaakt.



Daartoe dienen afsluiters aan weerszijden van het pijpstuk te worden gesloten, waarna het in het pijpstuk aanwezige product dient te worden afgetapt. Afhankelijk van de hoeveelheid af te tappen product, kan hiervoor gebruik worden gemaakt van opvangbakken/-vaten of een vacuümtruck.

Nadat het pijpstuk is verwijderd, kan een tijdelijke scraper trap worden geplaatst. Afhankelijk van de beschikbare ruimte kan het nodig zijn één of meerdere extra bochtstuk(ken) te installeren. Daarbij dient rekening te worden gehouden met de

configuratie van de 'pig(s)', zodat bij het lanceren ervan geen problemen ontstaan ten aanzien van afdichting (ovaliteit) en/of weerstand (bocht radius) van de 'pig'.



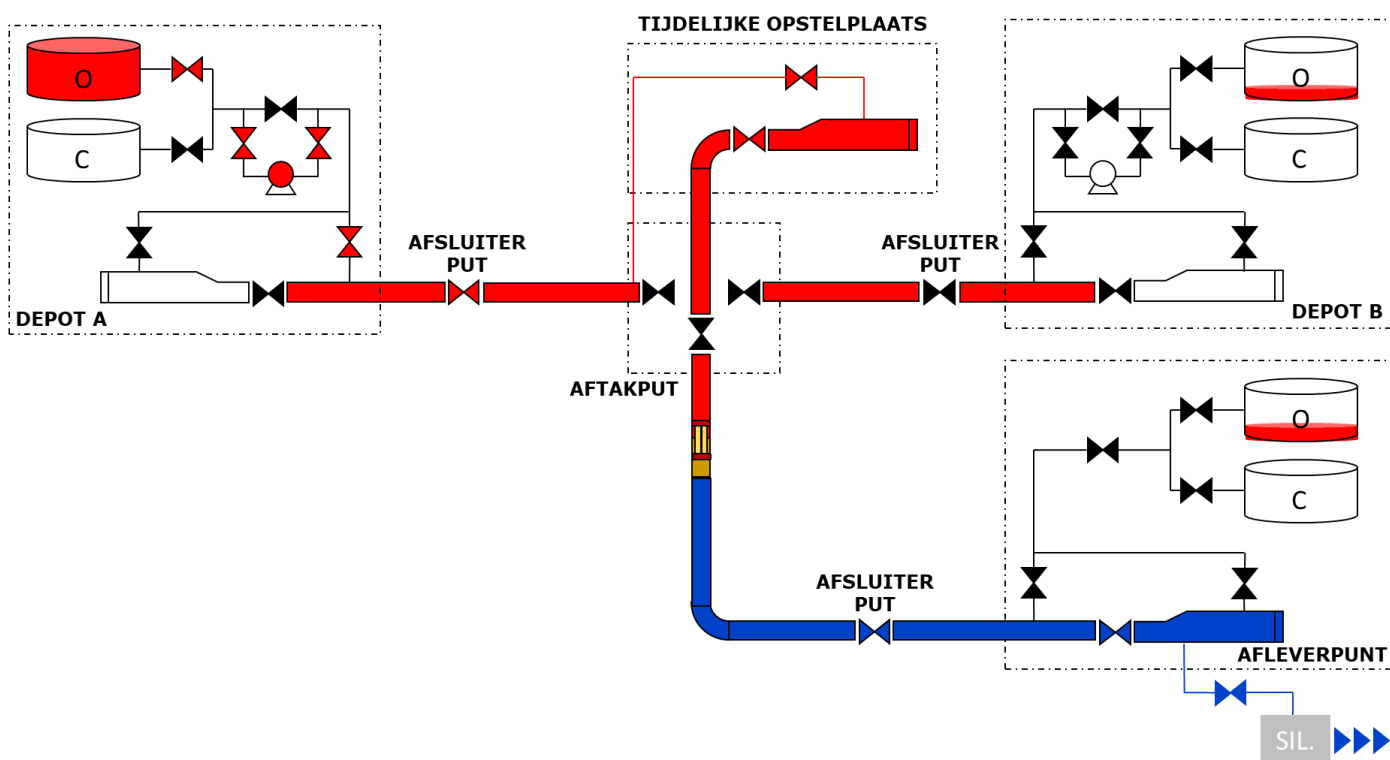
Behoudens de locatie en plaatsing van de tijdelijke scraper trap, is het verdere verloop van de werkzaamheden met betrekking tot het leegmaken van de leiding gelijk aan die beschreven in paragraaf 4.3.1.

Ook het opnieuw opvullen van de leiding geschiedt op soortgelijke wijze als beschreven in paragraaf 4.3.2, met dien verstande dat de 'pig' wordt gelanceerd vanaf een tijdelijke scraper trap ter plaatse van het aftakpunt. Ten behoeve van de lancering van de 'pig', dient derhalve een tijdelijke verbinding tot stand te worden gebracht tussen de transportleiding afkomstig van depot A en de scraper trap.

OPMERKING: Tijdens werkzaamheden in een afsluiterput dienen

- extra veiligheidsmaatregelen te worden genomen.
- Indien mogelijk dienen werkzaamheden ter plaatse zoveel mogelijk buiten de afsluiterput te worden verplaatst.
- Eventueel aanvullende maatregelen dienen in een specifieke risicoanalyse te worden bepaald.

Tijdens werkzaamheden in afsluiterputten dient te allen tijde het in de afsluiterput aanwezige zuurstofgehalte te worden gemeten.



Nadat de afsluiters vóór de 'scrapper traps' zijn gesloten en de 'scrapper traps' via permanente voorzieningen op de scrapper trap zijn afgetapt, kan de 'pig' door de aannemer uit de scrapper trap van het afleverpunt worden verwijderd en kan de (tijdelijke) scrapper trap ter plaatse van het aftakpunt worden verwijderd. Vervolgens kan het pijpstuk tussen de afsluiters worden herplaatst en kan de leiding weer in bedrijf worden genomen.

4.8 S6 Gedeeltelijk leegmaken met kero-slot: product-stikstof-product.

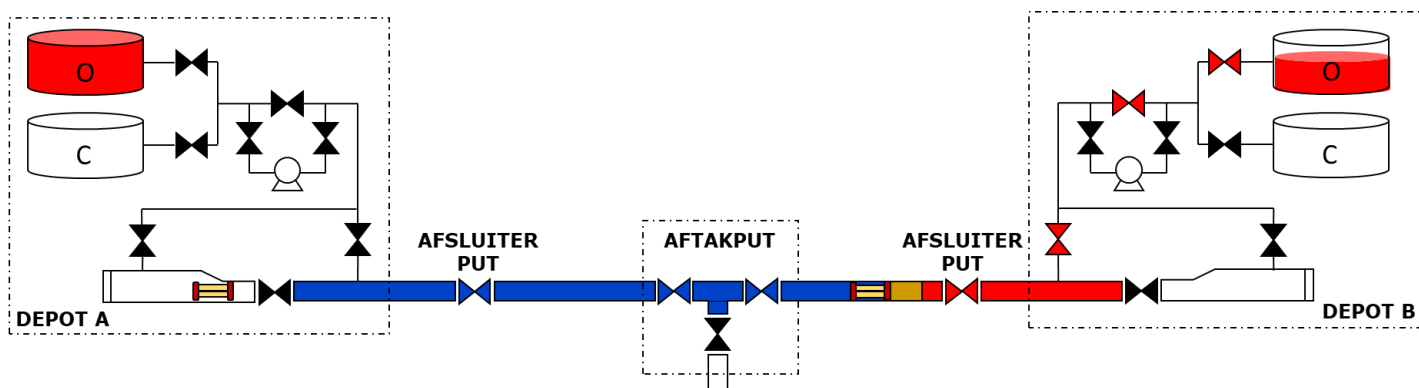
4.8.1 Leegmaken van de leiding met stikstof

Het leegmaken van de leiding is in deze methode identiek aan de methode zoals beschreven in paragraaf 4.3.1. De hier omschreven methode heeft niet de voorkeur en zal slechts in uitzonderlijke gevallen en na overleg met DPO worden toegepast.

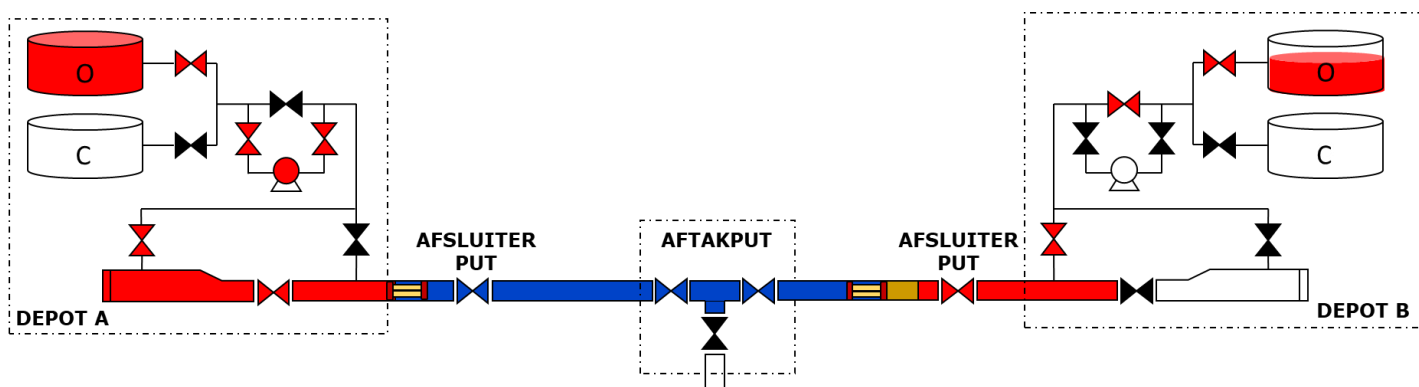
4.8.2 Opvullen van de leiding met product

Voor het opnieuw opvullen van de leiding in dezelfde richting, dient de productstroom van depot A naar depot B op gang te worden gebracht. Hiertoe dienen de pompen van depot A te worden ingeschakeld en de betreffende afsluiters door DPO-personeel geopend, zodat product, stikstof/lucht, 'pig' en vervuild product naar depot B kunnen worden getransporteerd.

Om vermenging van product met stikstof tot een minimum te beperken, dient in de scrapper trap van depot A een tweede 'pig' te worden geplaatst.



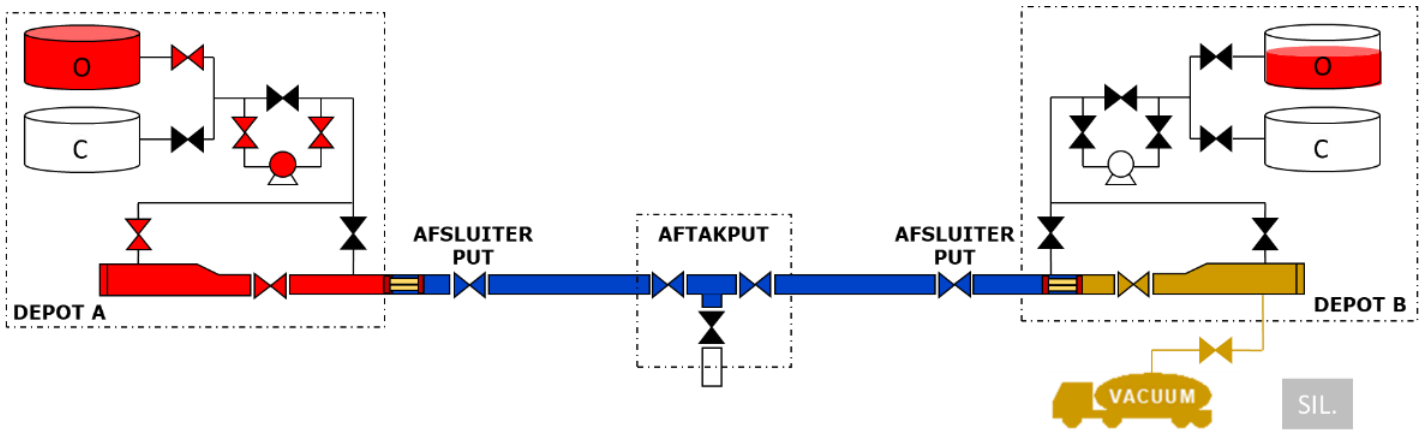
Op depot B dienen de afsluiters tussen de leiding en de opslag tank(s) door DPO-personeel dusdanig te worden gepositioneerd, dat de installatie op depot B toegankelijk is voor de ontvangst van product



Om te voorkomen dat vervuild product in de installatie op depot B terecht komt, dienen soortgelijke maatregelen te worden genomen als genoemd in paragraaf 4.3 alvorens de eerste 'pig' de scraper trap van depot B bereikt.

Een belangrijk verschil ten opzichte van hetgeen beschreven in paragraaf 4.3 is dat in dit geval de eerste 'pig' zowel worden aangedreven door de productstroom vanaf depot A, alsook door de expansie van de in de leiding aanwezige en gecompriëerde stikstof.

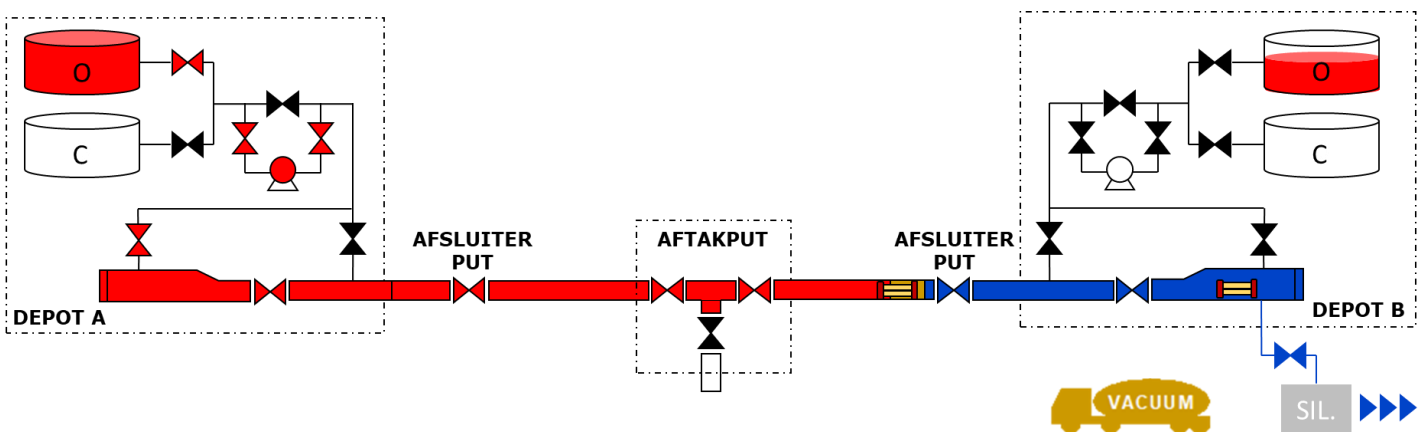
Het is derhalve essentieel dat de tijdens het opnieuw vullen van de leiding optredende drukken nauwgezet worden bewaakt.



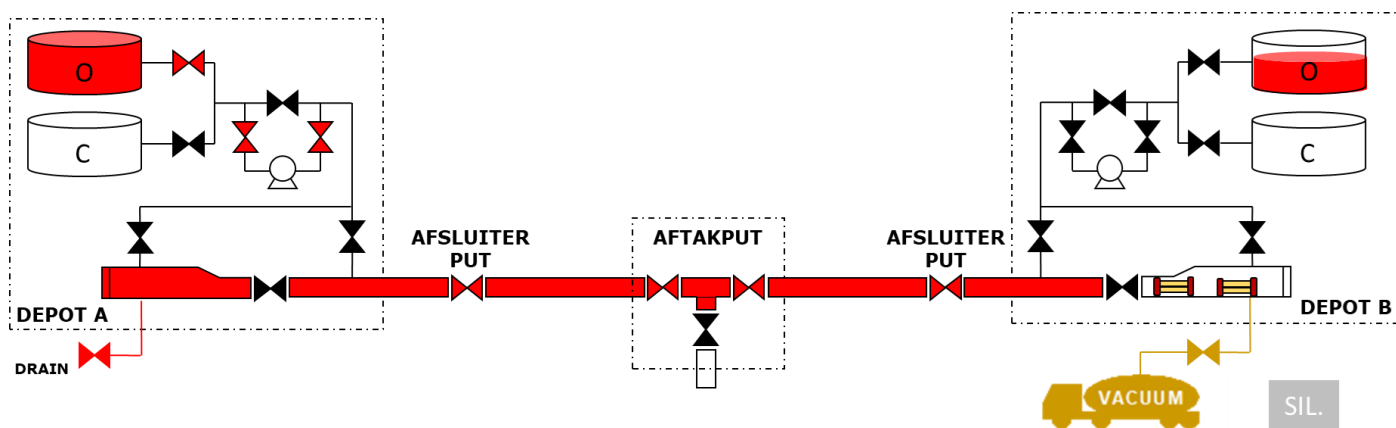
De stikstof die zich in de leiding bevindt wordt vervolgens via de vacuümtruck op depot B geleid, middels daartoe geschikte slangen en afsluiters.

Tijdens het afblazen van de stikstof bij depot B blijft de productstroom vanuit depot A gehandhaafd. De snelheid van de tweede 'pig' wordt bepaald door de productstroom vanaf depot A, waarbij de stikstof tussen de beide 'pigs' wordt gecompriëerd. Bij voldoende druk tussen beide 'pigs' wordt de eerste 'pig' in de richting van depot B verplaatst. Hiervoor dient de druk en het debiet op depot B handmatig te worden geregeld.

Alvorens de tweede 'pig' de scraper trap van depot B bereikt, dient de vacuümtruck opnieuw op de scraper trap van depot B te worden aangesloten. Het resterende (relatief kleine) volume stikstof dat zich nog in de leiding en de scraper trap bevindt, alsook het vervuilde product vóór en achter de 'pig', kan op soortgelijke wijze worden opgevangen als beschreven in paragraaf 4.3.2.



Tevens wordt na ontvangst van de 'pig' een van tevoren bepaalde hoeveelheid product in de vacuümtruck gepompt. Bij de opvang van vervuild product dient het niveau in de vacuümtruck te worden bewaakt om overstromen te voorkomen (zie 3.6). Door middel van het handmatig regelen van de afsluiter op het ontvangststation wordt een mogelijke overdruk op de vacuümwagen en de slangen voorkomen.



4.9 S7 Gedeeltelijk leegmaken van put tot put

4.9.1 *Het leegmaken van de leiding met stikstof*

Dit is een heel bewerkelijke operatie en er dient goed over nagedacht te worden of dit maatschappelijk gezien inderdaad de beste optie is. Als het leidingstuk uit een verschillende diameter dan de overige gedeelten bestaat, is er echter geen andere methode.

Bij het leegmaken moeten tijdelijke scrapertraps in beide putten worden geplaatst. In de versturende put II (zie onderstaande tekeningen) moet de 'pig' worden verzonden met stikstof. Bij de ontvangende put komt de vacuümwagen te staan.

In hoofdlijnen kan de procedure zoals beschreven onder paragraaf 4.3.1 worden gevolgd.

Hieronder staan de afwijkingen op deze procedure beschreven.

In een afsluiter put zijn veelal geen permanente scrapertraps aanwezig. De scrapertraps zullen dan ook dus voorafgaand aan de werkzaamheden door de aannemer geplaatst moeten worden. Nu gaan we uit van de verzending van de "Pig" in put aan de zijde van het verpompende depot en ontvangst in tweede put. Ook eventueel benodigde omloopleidingen om over de trap te kunnen verpompen/ontvangen moeten van tevoren worden aangemaakt en geplaatst, op de tijdelijke scrapertrap bij de ontvangende put.

Alvorens een tijdelijke scrapertrap kan worden geplaatst, dient een te verwijderen (geflensd) pijpstuk door DPO-personeel productvrij te worden gemaakt. Daartoe

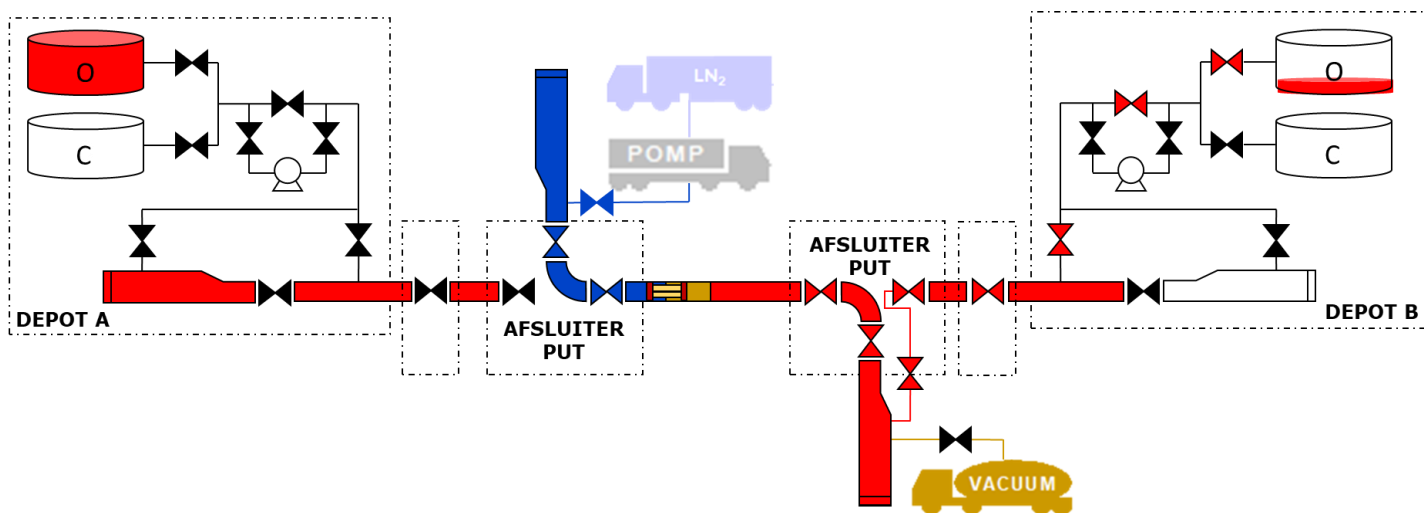
dienen afsluiters aan weerszijden van het pijpstuk te worden gesloten, waarna het in het pijpstuk aanwezige product dient te worden afgetapt. Afhankelijk van de hoeveelheid af te tappen product, kan hiervoor gebruik worden gemaakt van opvangbakken/-vaten of een vacuümtruck. Nadat het pijpstuk is verwijderd, kan een tijdelijke scrapertrap worden geplaatst. Afhankelijk van de beschikbare ruimte kan het nodig zijn één of meerdere extra bochtstuk(ken) te installeren. Daarbij dient rekening te worden gehouden met de configuratie van de 'pig', zodat bij het ontvangen ervan geen problemen ontstaan ten aanzien van afdichting (ovaliteit) en/of weerstand (bocht radius) van de 'pig'.

Een afsluiter put is vaak minder goed toegankelijk dan een depot. Eventueel aanvullende maatregelen dienen in een specifieke risicoanalyse te worden bepaald, denk aan:

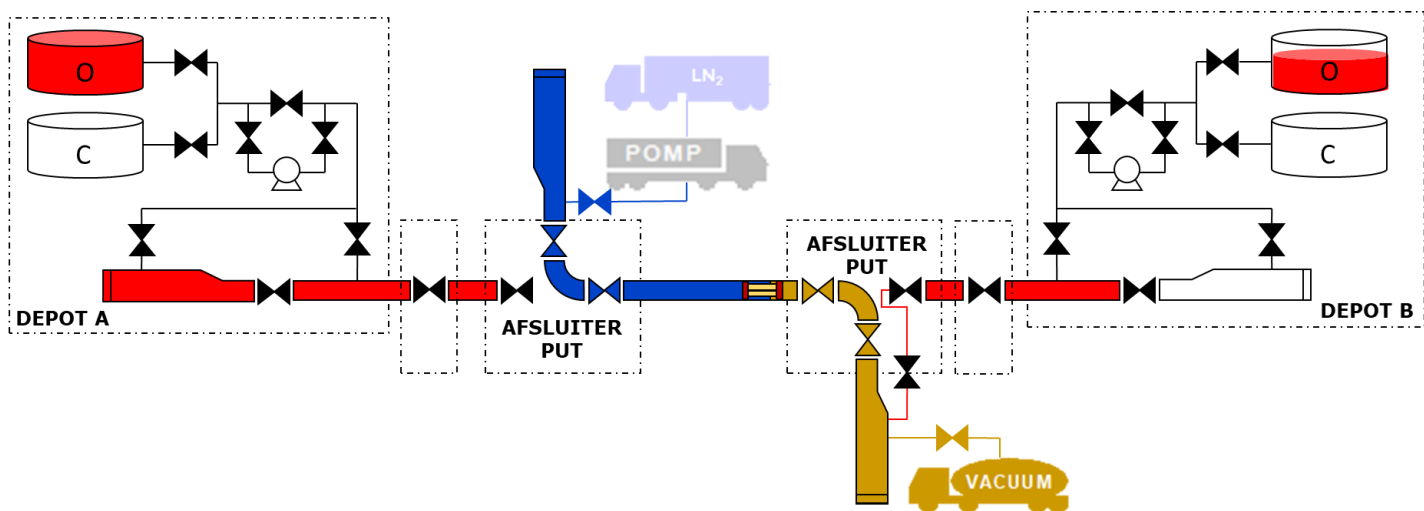
- Een eventuele vergunning die vooraf moet worden aangevraagd, bij een bevoegde instantie.
- Een eventueel verkeersplan.
- Leggen van eventuele platenbanen en langere slangen/vaste leidingen om de put te bereiken. Bij slangkoppelingen of tijdelijke installatiedelen buiten de put moeten vloeistofdichte voorzieningen worden getroffen om eventuele lekkage op te vangen.
- Een vloeistofdichte kuip die moet worden geplaatst indien de tijdelijke scrapertrap buiten de put komt te staan.
- Eventuele Bakertank(s) en vaste leidingen bij de tijdelijke scrapertraps gebruiken, in plaats van vacuüm wagens en slangen. Dat is minder risicovol als slangen en grotere opvangcapaciteit.

OPMERKING: Tijdens werkzaamheden in een afsluiterput dienen extra veiligheidsmaatregelen te worden genomen. Indien mogelijk dienen werkzaamheden ter plaatse zoveel mogelijk buiten de afsluiterput te worden verplaatst.

Tijdens werkzaamheden in afsluiterputten dient te allen tijde het in de afsluiterput aanwezige zuurstofgehalte te worden gemeten.



Afblazen HD N2 na ontvangst "pig" in tijdelijke scrapertrap bij de ontvangende afsluiterput.



Nadat de 'pig' is aangekomen in de scraper trap bij de ontvangende afsluiterput zal het overgrote deel van het vervuilde product zich in de vacuümtruck bevinden en zal de leeg gedrukte leiding volledig onder een overdruk stikstof staan. Deze stikstof overdruk dient door de aannemer te worden teruggebracht tot atmosferische druk, alvorens de werkzaamheden aan de leiding veilig kunnen worden uitgevoerd. Dit kan bij beide afsluiterputten.

Door de overdruk stikstof van de scraper trap middels daartoe geschikte slangen en afsluiters naar de geluidsdemper te leiden, wordt eventuele geluidsoverlast tot een minimum beperkt. Daarnaast kan de vacuümtruck in de laatste fase van het afblazen (vanaf maximaal 1,0 barg naar atmosferische druk) worden gebruikt om de afblaastijd te verkorten. De vacuümtruck dient hiervoor wel leeg te zijn gemaakt.

Het leiding gedeelte moet officieel in veilige situatie worden overgedragen aan de DPO verantwoordelijke die verantwoordelijk is voor de werkzaamheden.

4.9.2

Het vullen van een leidingstuk tussen twee afsluiterputten

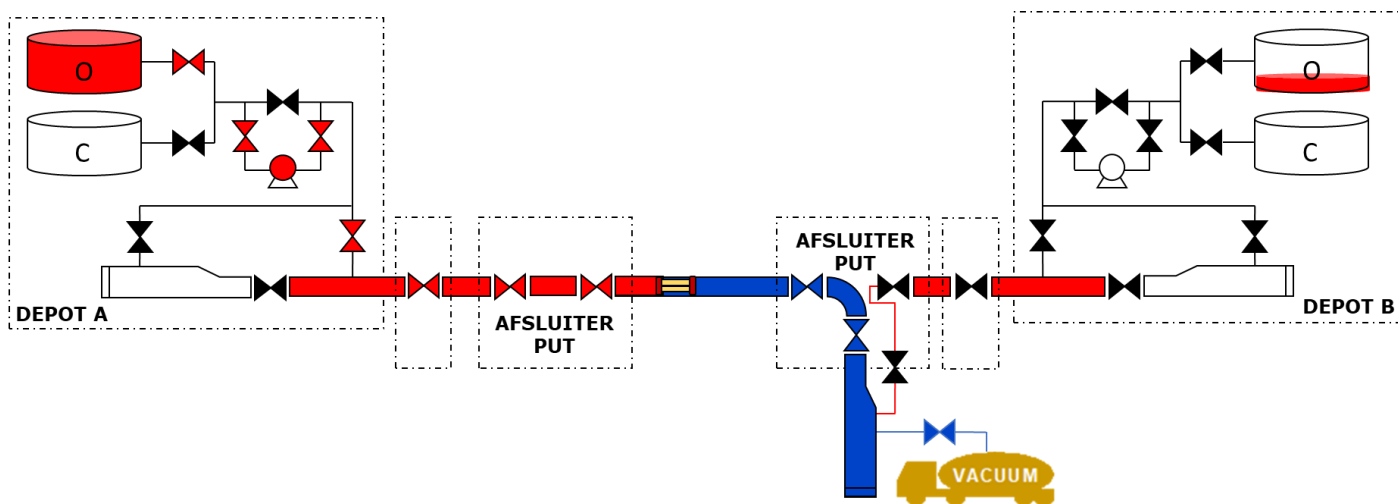
Het leiding gedeelte tussen die twee putten moet na de werkzaamheden ook weer veilig worden overgedragen aan de "Vulploeg" voordat het vullen kan aanvangen.

Opvullen van de leiding met product nadat de werkzaamheden zijn afgerond, en betreffende afsluiter(s) in geopende stand is/zijn geborgd, kan de leidingsectie op de volgende manieren worden opgevuld:

- Vanaf depot A in richting van de eerste en tweede tijdelijke scraper traps in de afsluiterputten.
- Vanaf depot B in richting van de eerste en tweede tijdelijke scraper traps in de afsluiterputten.

In beide gevallen wordt de tijdelijke scraper trap aan de zijde van het verpompende depot gedemonteerd, waarna het eerder verwijderde pijpstuk opnieuw wordt geïnstalleerd nadat hierin een 'Bi-Di pig' is geplaatst. De procedure voor het opvullen met product zoals omschreven in paragraaf 4.3.2 kan verder worden gevolgd voor beide opties.

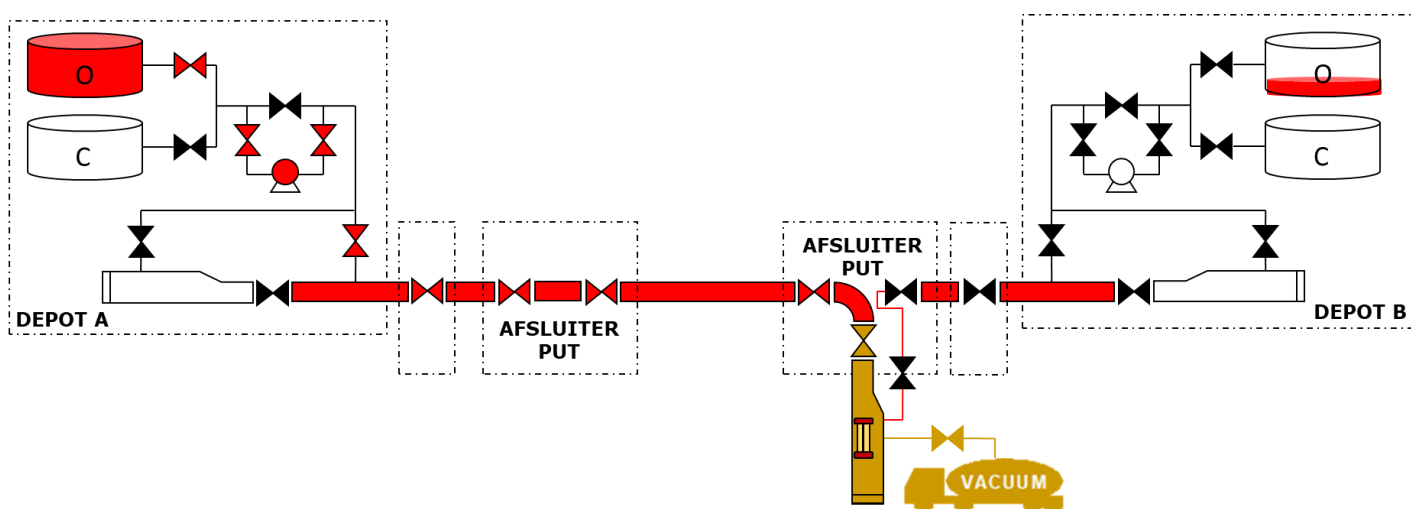
We gaan in het onderstaande voorbeeld uit van methode 1 'vullen vanuit depot A'.



Voordat er begonnen kan worden met vullen moet het gemonteerde pijpstuk eerst volledig ontluicht worden vanuit de schone product kant (depot A). Nadat de verpomping is gestart vanuit depot A, stikstof LD N2 die zich in de leiding bevindt wordt vervolgens via de tijdelijke scrapertrap bij de ontvangende afsluiterput naar de vacuüm wagen geleid. Tijdens het afblazen van de stikstof bij de put blijft de productstroom vanuit depot A gehandhaafd. Hiervoor dient de druk en het debiet bij depot A handmatig te worden geregeld.

Direct vooraf en achteraf aan de ontvangst 'pig', moet vervuild product worden opgevangen in de Vacuüm wagen. Tevens wordt na ontvangst van de 'pig' een van tevoren bepaalde hoeveelheid product in de Vacuüm wagen gepompt. Bij de opvang van vervuild product dient het niveau in de Vacuüm wagen te worden bewaakt om overstromen te voorkomen (zie 3.6). Door middel van het handmatig regelen van de afsluiter op de tijdelijke scrapertrap wordt een mogelijke overdruk op de vacuüm wagen en leidingen voorkomen. Om overstromen van de vacuüm wagen te voorkomen zijn er 2 opties, om dat te vermijden.

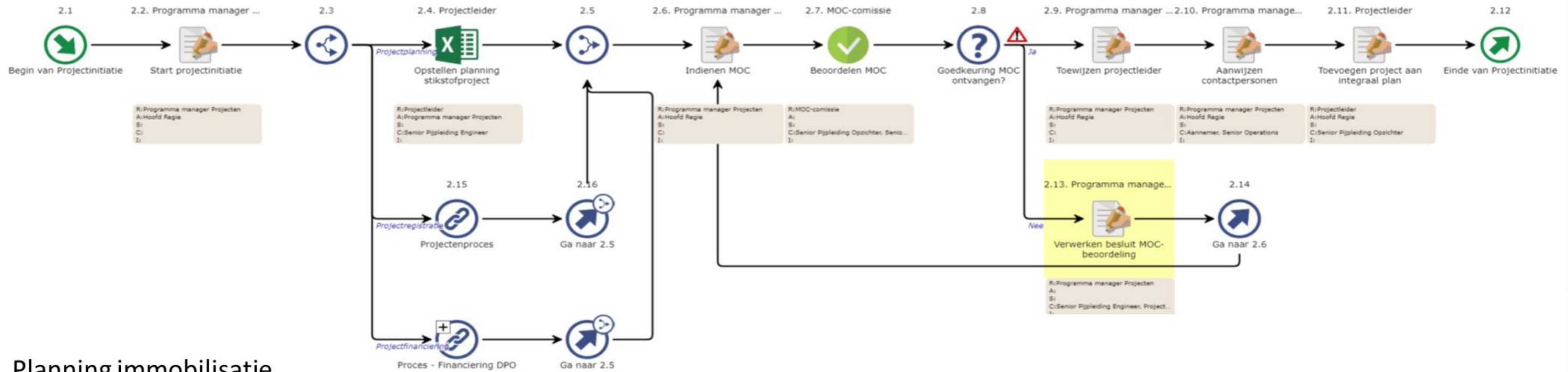
- twee of meerdere vacuüm wagens in serie schakelen.
- Een tweede vacuüm wagen het product regelmatig uit de eerste vacuüm wagen te laten zuigen.



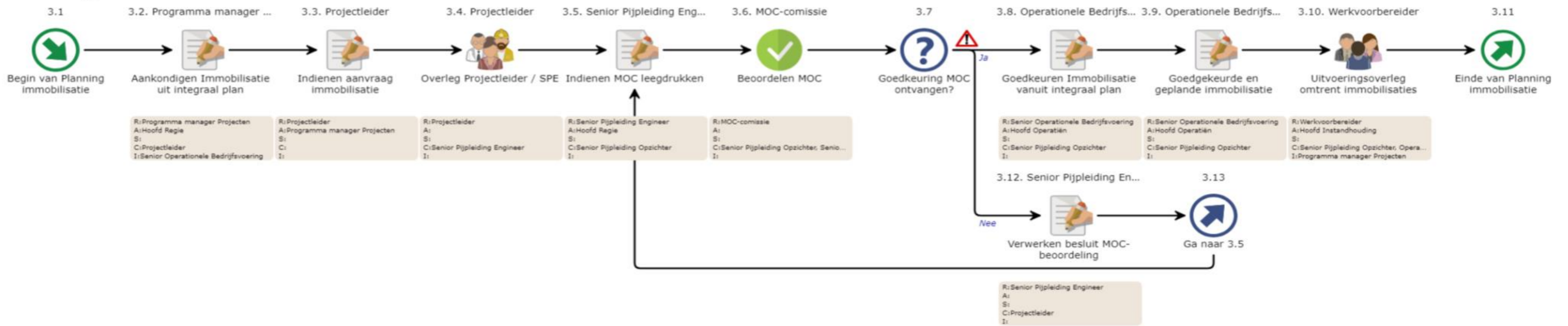
Nadat de productkwaliteit goed is bevonden door het lab personeel, kan de tijdelijke scrapertrap gedemonteerd worden, waarna het eerder verwijderde pijpstuk opnieuw wordt geïnstalleerd. Voordat de verdere verpomping wordt opgestart moet ook dit gemonteerde pijpstuk volledig ontluicht worden, vanuit depot A.

Bijlage A Overzicht deelprocessen

Projectinitiatie



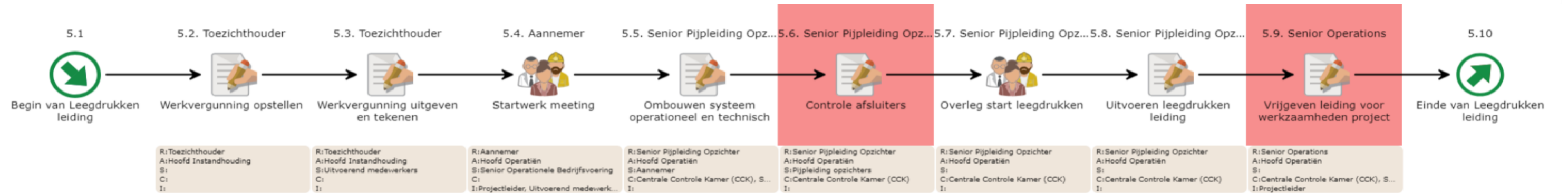
Planning immobilisatie



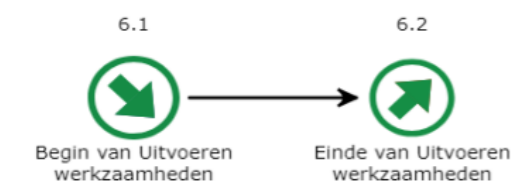
Vorbereiding immobilisatie



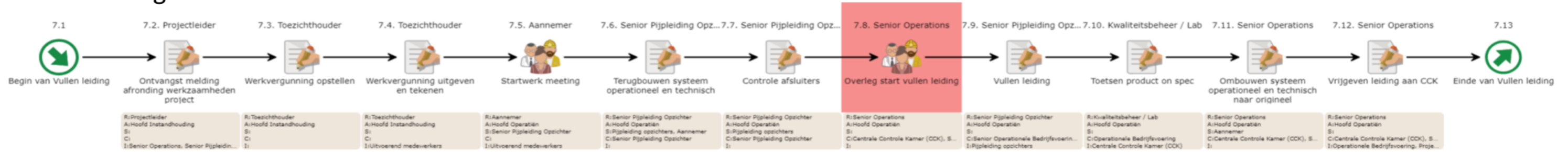
Leegdrukken leiding



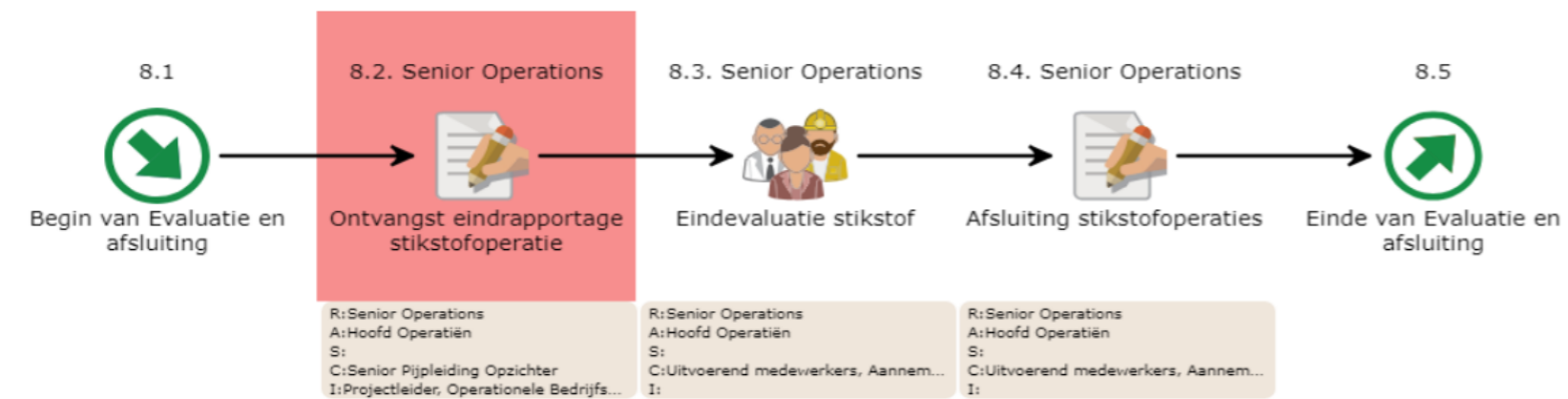
Uitvoeren werkzaamheden



Vullen leiding



Evaluatie en afsluiting



Bijlage B Overzicht RASCI en processchema's

Activiteit	Aannemer	Centrale Controle Kamer (CCK)	Hoofd Instandhouding	Hoofd Operatiën	Hoofd Regie	Kwaliteitsbeheer / Lab	Medewerker Risk- & Compliance	MOC-comissie	Operationele Bedrijfsvoering	Pijpleiding opzichters	Planner	Programma manager Projecten	Projectleider	Senior Operationele Bedrijfsvoering	Senior Operations	Senior Pijpleiding Engineer	Senior Pijpleiding Opzichter	Toezichthouder	Uitvoerend medewerkers	Veiligheidsadviseur	Werkvoorbereider
Project initiatie																					
2.2. Start projectinitiatie				A								R									
2.4. Opstellen planning stikstofproject												A	R			C					
2.6. Indienen MOC				A								R									
2.7. Beoordelen MOC							R					C	C		C		C				
2.9. Toewijzen projectleider				A								R									
2.10. Aanwijzen contactpersonen	C			A								R			C						
2.11. Toevoegen project aan integraal plan				A									R				C				
2.13. Verwerken besluit MOC-beoordeling												R	C			C					
Planning immobilisatie																					
3.2. Aankondigen Immobilisatie uit integraal plan				A								R	C	I							
3.3. Indienen aanvraag immobilisatie												A	R								
3.4. Overleg Projectleider / SPE													R			C					
3.5. Indienen MOC leegdrukken				A												R	C				
3.6. Beoordelen MOC							R					C	C		C		C				
3.8. Goedkeuren Immobilisatie vanuit integraal plan				A											R		C				
3.9. Goedgekeurde en geplande immobilisatie				A											R		C				
3.10. Uitvoeringsoverleg omtrent immobilisaties			A						C			I					C				R
3.12. Verwerken besluit MOC-beoordeling													C			R					
Vorbereiding immobilisatie																					
4.2. Informatie delen				A											R	C	C	SC			
4.3. Inplannen Project Kick-off	C			A						C						R	C			C	C
4.4. Kick-off project	C			A						C						R	C			C	C
4.5. Sitevisit projectlocatie	R			A											S		C				
4.6. Opstellen displacement programma	R																				
4.7. Opzetten stikstofplan	R			A											C		C				
4.8. Aanleveren VGM-plan	R			A											C		C				
4.9. Beoordelen en vaststellen risico analyse					A		R						I	C		C					
4.10. Opstellen en delen werkplan en planning	C			A					I							R	C				
4.11. Pompplan stikstof operatie opstellen			I	A							R				C		C				
4.12. Genereren stikstof operatie planning				A												R					
4.13. Beoordelen en vaststellen alle plannen	C			A			C						I		R		C			C	
4.14. Afstemming stikstof operatie				A						C					R						
Leegdrukken leiding																					
5.2. Werkvergunning opstellen				A																R	
5.3. Werkvergunning uitgeven en tekenen				A																R	S
5.4. Startwerk meeting	R			A									I	S						I	
5.5. Ombouwen systeem operationeel en technisch	S	C		A																RC	
5.6. Controle afsluiters		C		A					S											R	
5.7. Overleg start leegdrukken		C		A																R	
5.8. Uitvoeren leegdrukken leiding		C		A																R	
5.9. Vrijgeven leiding voor werkzaamheden project		C		A									I		R		C				
Vullen leiding																					
7.2. Ontvangst melding afronding werkzaamheden project				A					I				R		I		I				
7.3. Werkvergunning opstellen				A																R	
7.4. Werkvergunning uitgeven en tekenen				A																R	I
7.5. Startwerk meeting	R			A																S	I
7.6. Terugbouwen systeem operationeel en technisch	S			A					S											RC	
7.7. Controle afsluiters				A					S											RC	
7.8. Overleg start vullen leiding		C		A											R		C				
7.9. Vullen leiding				A						I				C						RC	
7.10. Toetsen product on spec		I		A		R			C												
7.11. Ombouwen systeem operationeel en technisch naar origineel	S	C		A											R		C				
7.12. Vrijgeven leiding aan CCK		C		A						I			I		R		C				
Begin evaluatie																					
8.2. Ontvangst eindrapportage stikstofoperatie				A					I				I		RI		C				
8.3. Eindevaluatie stikstof	C			A											R		C			C	
8.4. Afsluiting stikstofoperaties	C			A											R		C			C	

Bijlage C Formulieren

Formulier	DMS*	Eigenaar
Immobilisatie		Sr Operations
Pline info sheet		Sr engineer pijpleiding
RSF		Sr VKAM
Risicoanalyse stikstof operaties		Sr VKAM

*Indien een DMS link niet meer werkt contact opnemen met de eigenaar van het document

