

EINDVERSLAG TKIG01033

1. Gegevens project

- Projectnummer: TKIG01033
- Projecttitel: LNG Calibration Facility
- Penvoerder en medeaanvragers: VSL
- Projectperiode: 01-01-2013 - 30-04-2017

2. Inhoudelijk eindrapport

2.1. Samenvatting

Het doel van het project is het ontwikkelen en bouwen van een unieke prototype kalibratie faciliteit die betrouwbare eigendomsoverdracht (custody transfer) van vloeibaar aardgas (LNG) leveringen zal faciliteren. In vergelijking met andere brandstoffen is de nauwkeurigheid (of meer specifiek de meetonzekerheid) in de meting van volume en energie minder goed. De LNG industrie is daarom op zoek naar methoden om nauwkeuriger meetstandaarden te introduceren in de LNG handel. In dit project is gewerkt aan de ontwikkeling en opbouw van een kalibratie standaard voor flow meters tot 200 m³/uur (met de mogelijkheid om uit te breiden tot ten minste 400 m³/uur).

De projectdoelen zijn voor een belangrijk deel gerealiseerd. Het ontwerp van de faciliteit is afgerond alsmede de benodigde veiligheidsstudies. Voor de realisatie is op Maasvlakte II een locatie ingericht en gereed gemaakt voor de bouw van de kalibratie faciliteit. De te onderscheiden onderdelen van de faciliteit zijn door diverse leveranciers naar aanleiding van het gedetailleerd ontwerp samengebouwd. Hierbij is uitdrukkelijk aandacht geweest voor het realiseren van de metrologische vereisten. Het vinden van voldoende additionele financieringsbronnen heeft een vertraagde opstart veroorzaakt. Ook gedurende het ontwerp is vertraging opgetreden. Door deze vertragingen is de feitelijke opbouw van de faciliteit niet binnen de projecttermijn gerealiseerd. VSL zal in het kader van een op eigen per 1 november 2017 gestart vervolproject de installatie in april 2018 afronden en per augustus 2018 in gebruik nemen. De validatie van de faciliteit en metrologisch onderzoek wordt uitgevoerd tot en met december 2018.

De internationale belangstelling voor het project, mede onderschreven door sponsorbijdragen van grote internationale spelers in de LNG markt, sterkt de projectpartners in de overtuiging dat de realisatie van de faciliteit als noodzakelijke in de ontwikkeling van de small scale LNG markt wordt gezien.

2.2. Inleiding

Betrouwbare, nauwkeurige en breed geaccepteerde meetmethoden zijn onmisbaar in de handel. Voor de grootschalige handel in LNG (vloeibaar aardgas) zijn de meetmethoden om hoeveelheid en energie te bepalen momenteel omschreven in een aantal ISO standaarden en in het handboek van de GIIGNL (Internationale groep van LNG importeurs). In vergelijking met andere brandstoffen zoals aardgas en benzine is de nauwkeurigheid (of meer specifiek de meetonzekerheid) in de meting van volume en energie bij levering van LNG minder goed. De LNG industrie is daarom op zoek naar methoden om nauwkeuriger meetstandaarden te introduceren in de LNG handel.

Bij de groei van zogenaamde small-scale toepassingen voor LNG die het gebruik van LNG als brandstof promoten is het belangrijk een met benzine en diesel

vergelijkbaar metrologische onderbouwing te hebben waarbij de meetresultaten herleidbaar zijn naar nationale meetstandaarden en de toelaatbare fouten zijn gedefinieerd. Dit is met name belangrijk omdat, anders dan bij de grootschalige handel waarbij de LNG-terminals met elkaar afspraken hebben vastgelegd in een handboek, de gebruikers van LNG als brandstof consumenten zijn.

Om deze reden is het ontwikkelen van een LNG kalibratie faciliteit een cruciale stap en meer en meer urgent. De ontwikkeling van deze kalibratie faciliteit valt uiteen in 2 onderdelen, te weten:

- Een primaire kalibratie standaard voor flow meters tot 25 m³/uur (of 167 kg/min)
- Een (afgeleide) kalibratie standaard voor flow meters tot 200 m³/uur (of 13 kg/min)

De primaire kalibratie standaard is reeds ontwikkeld in een Europees R&D project onder coördinatie van VSL en verbeterd met hulp van een TKI-gas subsidieproject (TELN115006).

Het project waarover hier verslag wordt gedaan heeft zich gericht op de ontwikkeling van een kalibratie standaard voor flow meters tot 200 m³/uur. De faciliteit is dusdanig opgezet dat uitbreiding tot tenminste 400 m³/h mogelijk is.

De afgeleide kalibratie standaard wordt herleidbaar naar de primaire standaard. De primaire standaard wordt daartoe op hetzelfde terrein als de afgeleide standaard geplaatst en gekoppeld zodat de referenties van de afgeleide standaard direct zijn te kalibreren tegen de referentie van de primaire standaard. De koppeling omvat verschillende leidingen voor LIN, LNG en NG (druk stabiliteit) en uiteraard een elektrische en data koppeling.

In het project participeren naast VSL B.V. ook het Havenbedrijf Rotterdam en IMS Group. De oorspronkelijke partner Gasunie is vervangen door het Havenbedrijf Rotterdam omdat is afgezien van de optie om de LNG faciliteit op het terrein van de Gasunie peakshaver te bouwen en in plaats daarvan het Havenbedrijf heeft gefaciliteerd in de bouw op een ander stuk terrein in het havengebied (nabij de LNG Gate terminal).

De partners hadden de volgende rollen:

- VSL: Management, EPC en R&D
- IMS Group: EPC service provider
- Havenbedrijf: faciliterende/ondersteunende rol in locatie management (risk assesment, vergunningen, civiele werkzaamheden).

Daarnaast hebben de volgende sponsors zich gecommitteerd aan het project:

- Shell Global Solutions International, Nederland
- Gemeente Rotterdam, Nederland
- Krohne, Nederland
- Gas Natural Fenosa, Spanje,
- ENAGAS, Spanje,
- Fluxys NV, België,
- Gasunie in samenwerking met Vopak, Nederland
- Mustang sampling, USA,
- A-Star NMC, Singapore,
- VCC Herose, Nederland.

Daarnaast hebben de volgende bedrijven apparatuur om niet ter beschikking gesteld:

- Yokogawa (besturingsapparatuur en software)

- Endress + Hauser (flowmeters)
- Emerson (flowmeters)
- Krohne (flowmeters)

2.3. Doelstelling

Het doel van het project is het ontwikkelen en bouwen van een unieke prototype kalibratie faciliteit die betrouwbare eigendomsoverdracht (custody transfer) van vloeibaar aardgas (LNG) leveringen moet faciliteren. De volgende onderdelen worden daarbij onderkent:

1. Ontwerp van een mid-scale kalibratie faciliteit voor flow meters tot 200 m³/h met een onderzoeksdoel zijnde een uiteindelijke meetonzekerheid van 0,15% relatief.
2. Constructie van de faciliteit
3. Validatie van de onzekerheid van de kalibratie standaard gebaseerd op testen met water
4. Transport en installatie van de kalibratie faciliteit op een locatie in Nederland

Gaande het project zijn met name punten 3 en 4 zodanig aangepast en opnieuw gedefinieerd als volgt:

1. Ontwerp van een mid-scale kalibratie faciliteit voor flow meters tot 200 m³/h met een meetonzekerheid van 0,15% relatief.
2. Constructie van de diverse onderdelen van de faciliteit.
3. Installatie van de faciliteit op een door Havenbedrijf beschikbaar gestelde locatie op Maasvlakte II.

2.4. Werkwijze

Het project is opgezet met de volgende werkpakket en taakstructuur. De omschrijving hieronder beschrijft in principe de oorspronkelijk geplande werkwijze tenzij hiervan significant is afgeweken. In die gevallen staat direct de aangepaste werkwijze beschreven.

WP1 LNG kalibratiestandaard voor flow meters tot 200 m³/h

Met de volgende taken:

Taak 1.1 Voorontwerp

De voorontwerp fase omvat de beschrijving van de functionele beschrijving van de faciliteit (inclusief metrologische specificaties), de benodigde technische uitwerking, proces en instrumentatie diagrammen (P&ID), I/O lijsten en elektrisch ontwerp en instrument lijsten met kostprijzen. Daarnaast wordt het ontwerp onderworpen aan een veiligheidsstudie (HAZOP). Onderdeel van het voorontwerp is ook het bestellen van onderdelen met een lange levertijd.

Taak 1.2 Gedetailleerd ontwerp

Op basis van het voorontwerp worden de gedetailleerde tekeningen uitgewerkt (zogenaamde isometrische diagrammen) zodat de benodigde (complexe) pijpstukken kunnen worden gemaakt. Onderdeel hiervan zijn ook de benodigde

sterkte berekeningen en pulsatie simulaties. Op basis van de instrument lijsten worden offertes aangevraagd en bestellingen uitgezet.

Taak 1.3 Constructie

Oorspronkelijk was voorzien dat de IMS groep in het Verenigd Koninkrijk belangrijke delen van de constructie zou realiseren. Uiteindelijk is de constructie lokaal in Nederland opgebouwd onder supervisie van VSL. Naast de opbouw van de flow loop om een nauwkeurig gedefinieerde en instelbare (T, P en debiet) LNG flow aan te kunnen bieden aan de flowmeters is ook de elektrische installatie een belangrijk aandachtspunt. Naast de elektrische signalen van de referentie flowmeters en van de flowmeters onder kalibratie, moeten alle druk en temperatuur meters en veiligheidssignalen worden uitgelezen en verwerkt. De gehele sturingsmodule is geleverd door Yokogawa.

Taak 1.4 Commissioning (ingebruikname)

In het oorspronkelijke plan zou de faciliteit in delen opgebouwd worden bij constructeurs en zouden onderdelen ter plaatse getest worden tegen specificaties. Bij deze testen zou water gebruikt worden. Het gebruik van water werd echter zeer ontraden (zie hieronder taak 1.5). Uiteindelijk is besloten om voor een aantal belangrijke onderdelen een zogenaamde *Factory Acceptance Test* (FAT) uit te voeren voordat de onderdelen naar de uiteindelijke locatie zijn vervoerd.

Taak 1.5 Onzekerheidsvalidatie met water

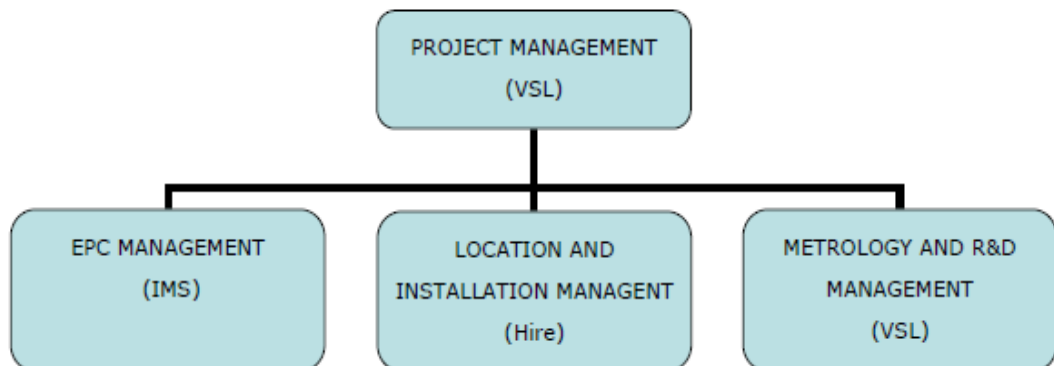
Deze taak is komen te vervallen. Validatie met water werd ernstig afgeraden door een aantal leden van de stuurcommissie. Belangrijkste argument is dat het zeer moeilijk is om water volledig te verwijderen uit het systeem. Gelet op de werktemperatuur van de installatie (-160 °C) zou eventueel aanwezig water bevriezen en ijskristallen zouden ernstige schade kunnen veroorzaken.

Taak 1.6 Transport en installatie op uiteindelijke locatie

In de voorontwerp fase wordt een locatie gekozen in overleg met partijen die faciliteiten hebben op de Maasvlakte. De locatie zal vervolgens geschikt worden gemaakt voor de faciliteit met de benodigde nuts aansluitingen, voorzieningen voor de vloeibare stikstof en vloeibaar aardgas (LNG). Uiteindelijk worden alle onderdelen ter plaatse geïnstalleerd.

WP2 Project management

Voor het projectmanagement is de volgende opzet voorzien:



Gedurende de opstart van het project is besloten voor Locatie en installatie management de firma Tebodin in te huren. Tebodin heeft bij het project de civiele zaken gecoördineerd en overleg gevoerd met beoogde aannemers. Tebodin heeft ook een belangrijke betrokkenheid gehad bij de inrichting en uitvoering van de HAZOP studies (Hazard and Operability studie). Daarnaast is besloten dat VSL, ondersteund door de sponsors, de constructie zou coördineren. Dit omdat het voor een niet-Nederlandse partij lastig is om op afstand de bouw te begeleiden. Daarnaast is het voor een niet-Nederlandse partij lastig om rekening te houden met alle Nederlandse relevante wetgeving.

Voor sturing is een Project Board geïnstalleerd met daarin vertegenwoordigers van VSL, IMS en de belangrijkste industriële sponsor (Shell). Deze Board is gedurende het project 1 tot 2-maandelijks bij elkaar gekomen om de projectvoortgang te bespreken en besluiten te nemen op belangrijke stuurmomenten in de loop van het project.

Een stuurcommissievergadering met daarin vertegenwoordigers van alle sponsors is circa iedere 3 maanden georganiseerd. Dit betrof teleconference vergaderingen.

Het projectmanagement door VSL is vanaf 1 januari 2016 overgedragen aan een collega van de oorspronkelijke project manager en vanaf juni 2016 door een interim projectmanager uitgevoerd.

2.5. Resultaten van het project zelf en mogelijkheden voor spin-off en vervolgactiviteiten

Taak 1.1 Voorontwerp

De volgende onderdelen zijn gerealiseerd conform het oorspronkelijke projectplan:

- Functioneel ontwerp
- FEED studie (Front End Engineering Design)
- HAZOP studies
- Metrologische ontwerp specificaties
- P&ID (Process and Instrumentation Diagram)
- Functionele specificatie controle system
- Instrumenten lijsten en specificaties
- I/O lijsten, elektrische signalen
- Data acquisitie opzet

- Ontwerptekeningen van de locatie inclusief voorzieningen
- Voorlopige specificaties
- Een kostenopzet en schema (15% nauwkeurig)
- Inkooporders voor onderdelen met lange looptijd

Taak 1.2 Gedetailleerd ontwerp

De volgende onderdelen zijn gerealiseerd conform het oorspronkelijke projectplan:

- Gedetailleerde ontwerptekeningen
- Uiteindelijke instrumenten lijsten
- 10% nauwkeurige budget bepaling
- Operationele kosten begroting

In de ontwerpfase is met name aandacht besteed aan het realiseren van het metrologisch projectdoel, namelijk het bereiken van een uiteindelijke meetonzekerheid van 0,15% relatief. Hiertoe is met name voor de nauwkeurige temperatuurmeting van de LNG nabij de zogenaamde mastermeters een innovatief ontwerp voor de zogenaamde thermowells gemaakt in samenwerking met de leverancier van de thermometers (Endress+Hauser).

Taak 1.3 Constructie

De volgende onderdelen zijn gerealiseerd conform het oorspronkelijke projectplan:

- Offertes aanvragen en beoordelen
- Opbouw van de volgende onderdelen:
 - Master Meter Coldbox (Cryoworld, Wieringerwerf) met daarin de referentie coriolis meters van Emerson en de LNG pompen (zie foto's bijlage 1).
 - Warmtewisselaar (inbouw door Cryoworld, Wieringerwerf) (zie foto's bijlage 1).
 - Koud Stikstofgas Verdunner (Dilutor) gebouwd door West-End in Lisse (zie foto's bijlage 1).
 - Vacuüm geïsoleerde leidingen (SPS Heerhugowaard)
 - Verwarmer (Sinus Jevi, Medemblik)

Daarnaast is een groot aantal speciale afsluiters aan de diverse onderdelen gebouwd (Herose en Startflow).

In het oorspronkelijke projectplan zou de controlekamer/data verwerkingskamer gebouwd worden door de projectpartner IMS in Kaliningrad (RU). Uiteindelijk is besloten omwille van de doorlooptijd en de verschillen in bouwkundige eisen deze cabines in Nederland te bestellen en zijn de benodigde elektrische aansluitingen en airconditioners geleverd door een plaatselijke elektricien (zie foto bijlage 1). De bouw van het besturingssysteem wordt gerealiseerd door Yokogawa (Amersfoort, grotendeels in-kind) en eReM (Zwijndrecht).

De zogenaamde processhelter is gebouwd door Hanse Staalbouw (Nieuwerkerk) onder Begeleiding van Engie Services, Rotterdam. De kraan in de shelter is geleverd door Crane Solutions (Katwijk) (zie foto bijlage 1).

De samenbouw van de zogenaamde Meter-under-Test (MuT) opstelling was voorzien door projectpartner IMS. Zoals onder 3.1 beschreven is deze taak uiteindelijk gegund aan een Nederlandse constructeur (West-End Lisse). Deze taak is niet meer afgerond voor het einde van de looptijd van het project. Het is de verwachting dat de MuT opstelling geïnstalleerd zal worden eind 2017.

De tanks voor vloeibare stikstof en die voor vloeibaar aardgas zijn door de firma Linde (Schiedam) op locatie geplaatst en voorzien van de benodigde leidingen. De stikstof tank is geplaatst op 20 september 2016 en de LNG tank op 18 januari 2017. Na plaatsing zijn de verbindende leidingen geïnstalleerd.

De LNG analyzer (bepalen LNG samenstelling) is door Mustang Sampling ontworpen en gebouwd en is klaar voor transport.

De besturingssoftware en belangrijk deel van de hardware is geleverd door de firma Yokogawa (Amersfoort). Medewerkers van VSL hebben gedurende het project een training gevolgd bij Yokogawa om zelf de sturing sequenties te kunnen programmeren.

Voor de samenbouw van de elektrische componenten is de firma eReM in Zwijndrecht bij het project betrokken. De panelen en de uiteindelijke opbouw op de locatie is niet meer gerealiseerd binnen de projectperiode. Het is de verwachting dat alle elektrische aansluitingen in april 2018 worden opgeleverd.

Voor de resterende vacuüm geïsoleerde leidingen is een offerte ontvangen en nog een tweede offerte aangevraagd bij een andere leverancier. Deze leidingen worden begin 2018 geïnstalleerd. Voor het resterende conventioneel leidingwerk is een offerte opgevraagd. Deze leidingen worden ook begin 2018 geïnstalleerd.

Indien productie van de MuT sectie, resterende (vacuüm geïsoleerd) leidingwerk en de elektrische aansluitingen volgens planning verloopt zal de faciliteit in april 2018 volledig geïnstalleerd zijn en klaar voor inspectie. Vanaf mei 2018 volgen dan de ingebruiknametests waarna de faciliteit volgend planning vanaf eind augustus in gebruik kan worden genomen.

Taak 1.4 Commissioning

In het oorspronkelijke plan zou de faciliteit in delen opgebouwd worden bij constructeurs en zouden onderdelen getest worden tegen specificaties. Bij deze testen zou water gebruikt worden. Het gebruik van water werd echter zeer ontraden (zie taak 1.5). Uiteindelijk is besloten voor een aantal onderdelen een zogenaamde *Factory Acceptance Test* (FAT) uit te voeren voordat de onderdelen naar de uiteindelijke locatie werden vervoerd. In de projectperiode is de FAT uitgevoerd voor de Emerson coriolis flowmeters voordat deze vervoerd zijn naar de constructeur van de Master Meter Coldbox (zie taak 1.3). Het gedetailleerde commissioningplan is in draft gereed. Voor de ontwikkeling van dit plan is de firma Ekinetix (Zwijndrecht) aangetrokken vanwege de praktische ervaring met en kennis van (ontwerp en ingebruikname van) LNG faciliteiten.

Taak 1.5 Onzekerheidsvalidatie met water

Deze taak is komen te vervallen na herdefiniëring van de project doelstellingen. Validatie met water werd ernstig afgeraden door een aantal leden van de stuurcommissie. Belangrijkste argument is dat het zeer moeilijk is om water tot op moleculair niveau te verwijderen uit het leidingwerk. Gelet op de werktemperatuur van de installatie (-160 °C) zou eventueel aanwezig water bevriezen en ijskristallen zouden ernstige schade aan de installatie aanbrengen.

Taak 1.6 Transport en installatie op locatie

Tebodin Nederland (Schiedam) heeft de inrichting van de locatie begeleid. In samenspraak met het Havenbedrijf is een locatie gevonden op Maasvlakte II nabij de Gate Terminal en de Maasvlakte Olie terminal (zie tekening en foto locatie in bijlage 1). Ten behoeve van de vergunningaanvraag zijn QRA berekeningen uitgevoerd door een gespecialiseerd adviesbureau (Antea). Nadat de vergunningen verkregen zijn is op advies van Tebodin aan aannemingsmaatschappij Van

Gelder BV (Elburg) de opdracht voor de inrichting van de locatie gegund. Tebodin heeft voor het maken van de keuze 2 concurrerende offertes aangeleverd zodat uiteindelijk de beste aanbieder kon worden gekozen. Tebodin heeft het eindverslag van de oplevering op 7 december 2016 op 11 januari 2017 afgerond. Een Final Acceptance Certificate is afgeleverd. Tijdens de afbouw zijn reeds de tanks voor vloeibare stikstof en aardgas geplaatst en is de process shelter en kraan opgebouwd. Aan het begin van de werkzaamheden is een Portacabin geplaatst. De werkzaamheden van de aannemer omvatten ook het ingraven van een septic tank voor aansluiting van de toilet in de portacabin. De aansluiting op de waterleiding heeft vertraging opgelopen maar is inmiddels gerealiseerd.

De aansluiting door Stedin op het elektriciteitsnet heeft zeer veel vertraging opgeleverd. VSL heeft in september 2016 een aansluiting besteld. Uiteindelijk heeft na overleg met het Havenbedrijf, Stedin begin maart 2017 een trafo huis geplaatst nabij de locatie en de uiteindelijke aansluiting op het middenspanningsnet is sinds juni 2017 gerealiseerd. Van de in bijlage 1 getoonde 3D schets van de installatie zijn alle modules geïnstalleerd op de MuT sectie na (90% gereed) en de Mustang analyzer die gereed is voor transport maar pas na de elektrische installatie wordt geplaatst. De primaire standaard wordt geïnstalleerd na afronding verbouwing in het kader van het TKI subsidieproject.

2.6. Discussie

Het omgaan met de vertragingen en wijzigingen gedurende de projectuitvoering heeft zeer veel extra inspanning gevraagd van alle project partners. De projectstatus bij de formele afronding van dit subsidie project was ten aanzien van taak 1.3 en 1.6 nog niet afgerond en nog in volle gang per eind april 2017. Per eind november 2017 is hier reeds belangrijke voortgang in gerealiseerd en ligt er een gedetailleerde planning voor de afronding van de installatie en ingebruiknametests. Het afronden hiervan is door toezeggingen van VSL en haar aandeelhouder zeker gesteld. Over de resultaten hiervan zal in een aparte paragraaf in de vervolg TKI projecten worden gerapporteerd.

2.7. Conclusie en aanbevelingen

Het ontwikkelen en bouwen van een unieke prototype kalibratie faciliteit die betrouwbare eigendomsoverdracht (custody transfer) van vloeibaar aardgas (LNG) leveringen moet faciliteren is op de afrondingsdatum van dit project ver gevorderd. Het ontwerp van de mid-scale kalibratie faciliteit voor flow meters tot 200 m³/h is gedurende de projectfase afgerond en de door het Havenbedrijf beschikbaar gestelde locatie op Maasvlakte II is geschikt gemaakt voor de opbouw van de faciliteit.

De constructie van de faciliteit heeft vertraging opgelopen. De meeste onderdelen van de faciliteit zijn door de diverse leveranciers afgebouwd en geïnstalleerd danwel gereed voor transport naar locatie. De mechanische en elektrische installatie van de faciliteit is gepland tot en met april 2018 en valt daarmee dus na de formele afronding van dit project. VSL, haar aandeelhouder FDI en de partner IMS/OGS hebben zich gecommitteerd aan afronding van de installatie.

De internationale aandacht voor het project, mede onderschreven door sponsorbijdragen van grote internationale spelers in de LNG markt, sterkt de projectpartners in de overtuiging dat de faciliteit als noodzakelijk in de ontwikkeling van de small scale LNG markt wordt gezien.

3. Uitvoering van het project

3.1. De problemen (technisch en organisatorisch) die zich tijdens het project hebben voorgedaan en de wijze waarop deze problemen zijn opgelost.

De uitvoering van de projectonderdelen is zoals in de voortgangsrapportages reeds aangegeven vertraagd. In meer detail is de vertraging opgetreden door de volgende oorzaken:

- Vertraging daadwerkelijke startdatum in afwachting van toezeggingen benodigde sponsoring;
- Vertraging vanwege wijziging kostenverdeling (genoemd in voortgangsrapportage 15-06-2015 t/m 31-03-2016);
- Vertraging in (voor)ontwerp fase door wijzigingen vanwege budget beperkingen en het in eerste instantie niet halen van de ontwerpeisen (genoemd in voortgangsrapportage 15-06-2015 t/m 31-03-2016);
- Vertraging oplevering civiele werkzaamheden, deels vanwege het meeuwen broedseizoen op de Maasvlakte (genoemd in voortgangsrapportage 15-06-2015 t/m 31-03-2016);

In de voortgangsrapportage over de periode van 01-04-2016 t/m 28-02-2017 is aangegeven dat diverse projectkosten rondom civiel en installatiewerkzaamheden boven begroting zijn uitgekomen. Aangezien de verwachting was dat de equipment kosten lager dan begroot zouden uitpakken en dat er aanvullende financiering van sponsors was gevonden is het project doorgezet. In deze rapportage is aangegeven dat de detail engineering was afgerond en dat ten aanzien van constructie/fabricatie/installatie lopende was en voorzien voor voorjaar 2017. Als knelpunten is aangegeven de vertraging in de planning en de bouwwerkzaamheden. De constructie van onderdelen van de test faciliteit zou in oorspronkelijke planning uitgevoerd worden door de projectpartner IMS Group. Zoals in de voortgangsrapportages aangegeven zijn de kosten van IMS Group boven begroting gekomen. Hierdoor is door IMS Group begin 2017 besloten de inzet in het project te beperken. De constructie van deze onderdelen zijn hierdoor uitbesteed aan plaatselijke (Nederlandse) leveranciers. Dit heeft een vertraging van ongeveer 4 maanden opgeleverd.

Bij het opstellen van deze rapportage zijn de volgende onderdelen geïnstalleerd:

- Warmtewisselaar skid;
- Pomp skid;
- Flow meter referentie skid;
- Koud Stikstofgas Verdunner.

Oplevering van de MuT sectie en de analyzer worden begin 2018 verwacht. Daarmee zijn alle belangrijke skids voor de faciliteit geïnstalleerd. De elektrische en mechanische installatie (verbindingssleidingen) zal in april 2018 worden opgeleverd.

3.2. Toelichting op wijzigingen ten opzichte van het projectplan

De meest belangrijke wijziging ten opzichte van het oorspronkelijke projectplan is het naar achteren verschuiven van de opleverdatum alsmede het laten vallen van de testen met water.

Zoals in hoofdstuk 2 beschreven is het testen van onderdelen van de installatie met water geschapt op sterk aanraden van specialisten in de toepassing van cryogene vloeistoffen.

Gedurende de projectdoorloop zijn 2 wijzigingsverzoeken van 5-1-2015 (toevoeging Havenbedrijf als partner, opleverdatum naar september 2016 en nieuwe

projectbegroting) en van 19-9-2016 (nieuwe opleverdatum april 2017 en nieuwe projectbegroting).

3.3. Toelichting op de verschillen tussen de begroting en de werkelijk gemaakte kosten.

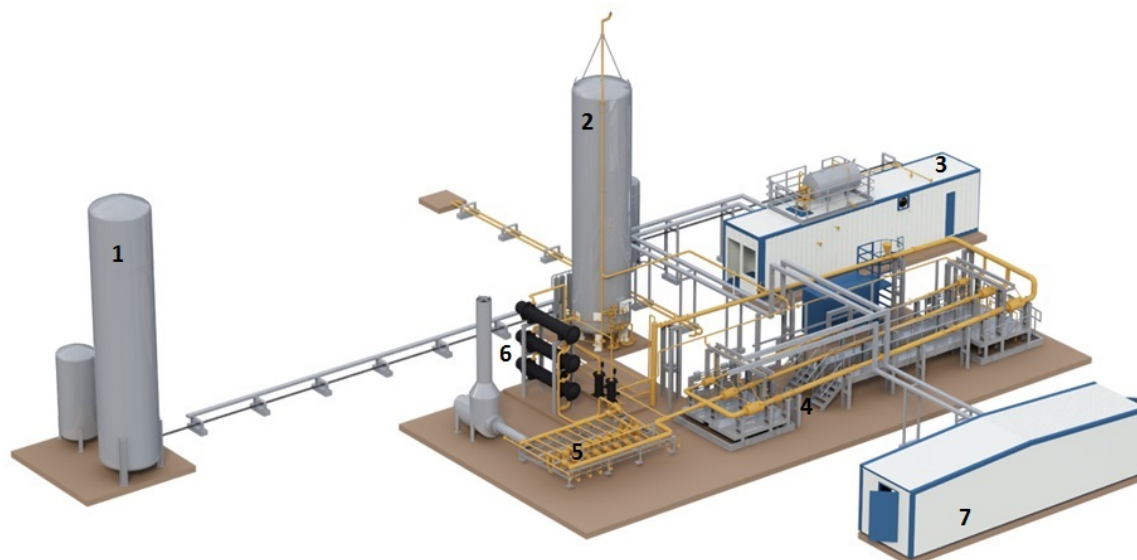
Gedurende de projectdoorloop zijn 2 wijzigingsverzoeken met nieuwe projectbegrotingen toegestuurd. De gerealiseerde kosten zijn beschreven in de financiële rapportage.

3.4. Toelichting wijze van kennisverspreiding

De kennisverspreiding is tot nu toe met name middels presentaties op LNG en gas flow gerelateerde conferenties. Meer concreet is het project gepresenteerd en de voortgang gerapporteerd tijdens:

Titel presentatie	Presentatie door	datum	conferentie	plaats
LNG test & calibration facility	O. Kerkhof (VSL)	1-5 juni 2015	26th World Gas Conference	Parijs, Frankrijk
LNG Calibration Unit	M. Safonova (IMS)	20-23 oktober 2015	North Sea flow measurement workshop	Tonsberg, Noorwegen
World's first LNG research and calibration facility	P. Lucas (VSL)	26-29 september 2016	FLOMEKO	Sydney, Australië
State of affairs on world's first LNG test and calibration facility	N. Pelevic (VSL)	16 juni 2016	LNG workshop	Teddington, UK
LNG Mass flow Standard	D. Parkhi (VSL)	15 maart 2016	Nationaal LNG platform	
The VSL LNG research and calibration facility	M. vd Beek (VSL)	4-5 april 2017	European Flow Measurement Workshop EFMWS 2017	Noordwijk, Nederland

BIJLAGE 1: foto's en tekeningen



De 'LNG research and calibration facility'. Onderscheidende elementen zijn: 1) LIN storage tank, 2) LNG storage tank, 3) Primary Standard Loop inclusief de master meters, 4) Meter Under Test Section, 5) Working standards (referentie voor commerciële kalibraties), 6) warmtewisselaars, pompen en N₂ verdunner, 7) control room and 8) analyzer.



Foto's van de warmtewisselaars en de pompen zoals opgesteld na levering af fabriek (24 maart 2017), locatie Cryoworld.

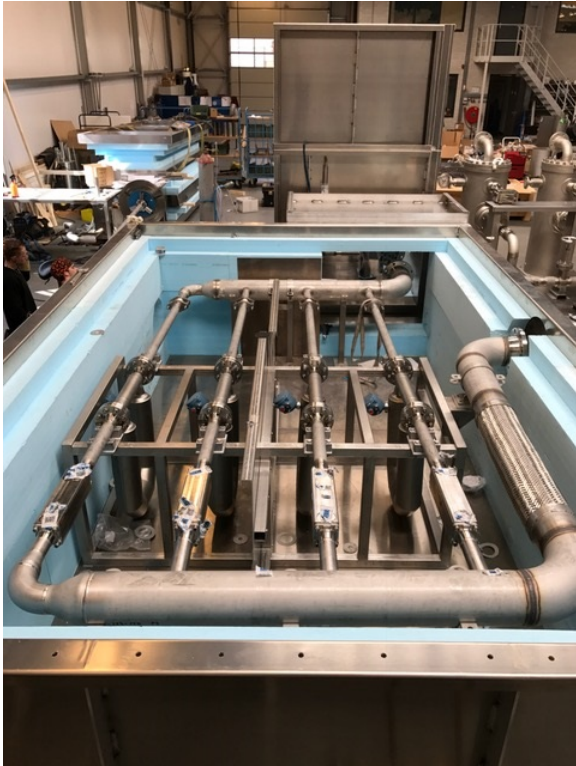


Foto van Master Meter Coldbox (open) 24 maart 2017; locatie Cryoworld



Fote van de verdunner (dilutor), foto maart 2017, locatie West-End



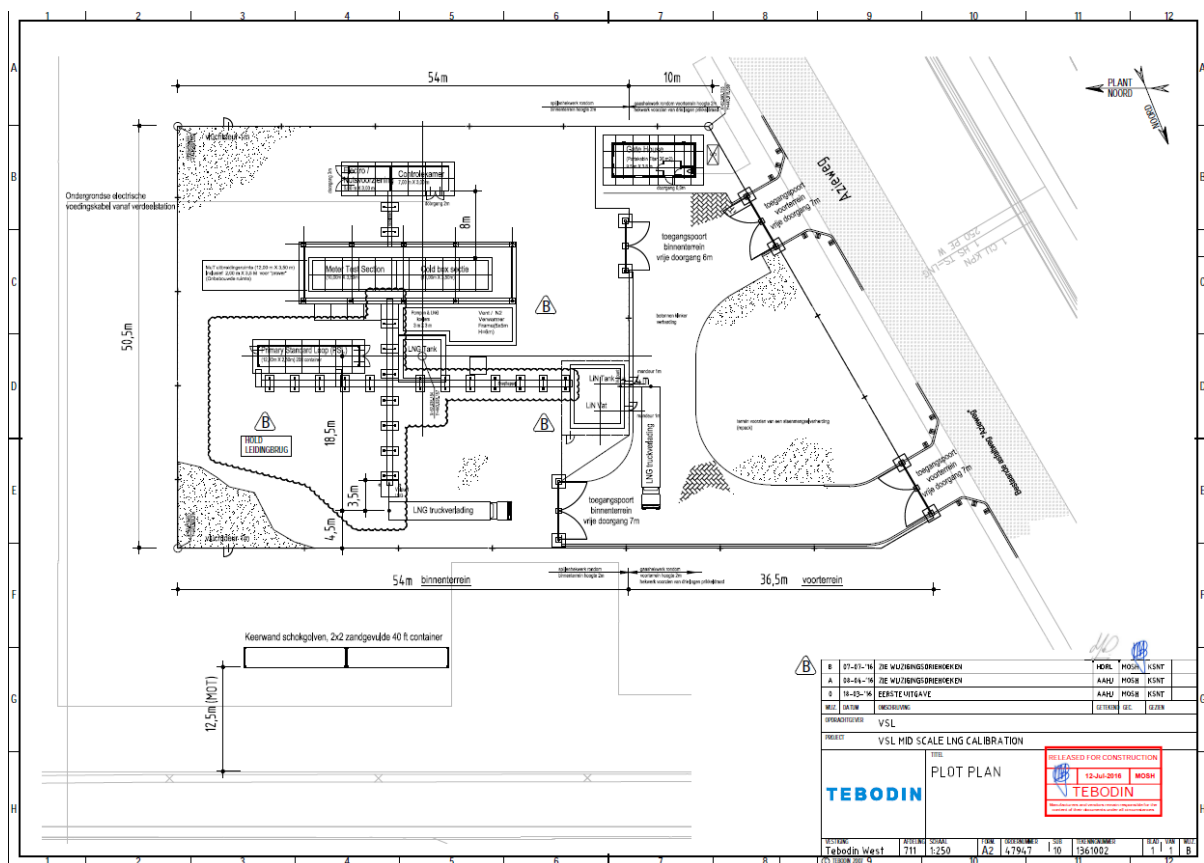
De controlekamer na plaatsing op locatie Maasvlakte (10 maart 2017)



De opbouw van de process shelter en de kraan (19 jan 2017). Op de foto zijn ook de tanks voor vloeibaar stikstof en aardgas te zien)



Beide foto's hier direct boven: status faciliteit augustus 2017 (na oplevering project). Ten tijde van deze foto zijn ook de verdunner (dilutor), pomp skid, LIN/ LNG warmtewisselaar en flow meter referentie skid geplaatst.



Plot plan faciliteit aan de Aziëweg.



Foto met locatie aan de Aziëweg (bron GlobeSpotter)