



Staatstoezicht op de Mijnen  
Ministerie van Economische Zaken  
en Klimaat

# Inspectierapportage

## Waterstofpilot Lochem

Veldinspectie Opstartfase | waterstof-  
distributieleiding

## Samenvatting

Het Staatstoezicht op de Mijnen (hierna SodM) heeft, voorafgaand aan de opstart van de waterstof distributie in Lochem, in oktober 2022 diverse veldinspecties uitgevoerd die te samen de pre start up safety review vormen. Dit inspectierapport gaat over de waterstof distributieleiding. Bij de veldinspecties worden op belangrijke onderdelen van de pilot verificaties uitgevoerd waaruit moet blijken dat daadwerkelijk conform het veiligheidsplan wordt gewerkt. Er wordt beoordeeld of de initiatiefnemers werken met waterstof zoals vooraf is beschreven, het personeel gekwalificeerd is voor de werkzaamheden en of alle maatregelen (technisch en organisatorisch) ook daadwerkelijk geïmplementeerd zijn en geschikt zijn voor waterstof, de pre start up safety review (PSSR).

In de wijk Berkeloord vindt een kleinschalig demonstratieproject plaats, waar Liander via het bestaande aardgasdistributienet monumentale woningen van waterstof gaat voorzien. Voor oudere woningen zijn lage-temperatuur-systemen als warmtepompen of een warmtenet doorgaans niet geschikt. Dit is het eerste pilotproject in Nederland waar via het bestaande aardgasdistributienet waterstof gaat worden geleverd aan woningen. Op de locatie, gelegen aan het Stijgoord in Lochem, gaat vanuit opleggers met hogedruktanks (tubetrailers) van Westfalen invoeding plaatsvinden van waterstofgas in het net van Liander. Om woningen die niet meedoen aan de pilot van aardgas te kunnen blijven voorzien, heeft Liander in de wijk Berkeloord in de eerste helft van 2022 een nieuwe distributieleiding voor aardgas aangelegd. De oude (voormalige) aardgasdistributieleiding is volledig losgekoppeld van het aardgasdistributienet en wordt tijdens de pilot gebruikt om het waterstof te distribueren naar de deelnemende woningen. De waterstof hoofdleiding is middels een nieuwe verbinding gekoppeld aan het invoerpunt. De pilot bevindt zich in de opstartfase. Deze rapportage betreft de Veldinspectie van de waterstof distributieleiding door SodM.

### Meerdere toezichthouders onder regie van EZK

Toepassing van waterstof in dit pilotproject betreft verschillende activiteiten waarop door verschillende instanties wordt toegezien. De Omgevingsdienst Achterhoek inspecteert de vergunningvoorwaarden van de invoedinstallatie van Westfalen op milieu- en (externe) veiligheidsaspecten. De toezichtsbevoegdheid op de veiligheid van de binnenhuisinstallaties, zoals ook bij aardgasinstallaties, ligt bij de gemeente Lochem. SodM is door de minister van Economische Zaken en Klimaat (hierna EZK) gevraagd voor de duur van de uitvoeringsperiode van dit project het veiligheidstoezicht voor de activiteiten van de netbeheerder met betrekking tot de gaskwaliteit en distributie van waterstof uit te voeren. De toezichttaken voor waterstof zijn overeenkomstig de toezichttaken die SodM heeft voor vergelijkbare activiteiten met aardgas. EZK is verantwoordelijk voor de regie op de veiligheid van de gehele keten in het pilotproject. EZK is verantwoordelijk voor de afstemming over het toezicht op de snijvlakken van de verschillende toezichtgebieden van de andere toezichthouders en de Veiligheidsregio.

### Kader voor veiligheid

Er is geen wettelijke norm voor de veiligheid van aardgas distributie gedefinieerd in de Gaswet en er bestaat geen wetgeving voor de veiligheid van waterstof distributie. Het tijdelijke kader voor de veiligheid van waterstof distributie is door EZK vastgelegd in een generieke richtsnoer waterstof veiligheid en een aanvullend richtsnoer voor vier waterstof pilots in de bebouwde omgeving. In het generiek richtsnoer is beschreven dat met 'veilig' wordt bedoeld: een situatie waarin ten minste wordt voldaan aan het vereiste veiligheids- en gezondheidsniveau of aan de vereiste mate van voorzorg. Die vereisten reflecteren het politiek gedragen oordeel dat het resterende risico of de mate van onzekerheid in de bestaande context beschouwd wordt als aanvaardbaar ten opzichte van de andere maatschappelijke belangen. In het aanvullend richtsnoer is gesteld dat voorafgaand aan de start van een pilotproject het bevoegde gezag het aannemelijk dient te achten dat de activiteiten binnen de pilot zodanig veilig zijn dat dit minstens even veilig is als een vergelijkbare situatie met aardgas. In het aanvullend richtsnoer is ook beschreven dat EZK in samenspraak met SodM afstemming zoekt met de andere toezichthouders om hen op een gepaste wijze te betrekken bij het realiseren van een goede aansluiting van het toezicht, voor wat betreft andere veiligheidsaspecten dan enkel de veiligheid van het distributienet.

### **Inspectie waterstof distributieleiding**

Het SodM heeft op 27 oktober 2022 een inspectie uitgevoerd langs het tracé van de waterstof distributieleiding beginnend bij de koppelleiding op de invoedinstallatie tot en met het eindpunt aan de Nieuweweg. Dit is het stuk tussen het invoedpunt van Westfalen en de aansluitleidingen. Voor het SodM lag bij de inspectie de focus op controle van de aanwezige technische en organisatorische beheersmaatregelen: de uit te voeren beproevingen van de hoofdleiding en de sectieafsluiters, het monsternamepunt ter controle van de ruikbaarheid van de waterstof, de opleiding van het personeel en het gebruik van gasdetectieapparatuur. Aangezien het inregelen van de odorisatie van het waterstofgas van de invoedinstallatie vertraging had opgelopen, is de waterstof distributieleiding later dan gepland in bedrijf genomen. SodM heeft zodoende wel de voorbereidende werkzaamheden voor de inbedrijfstelling van de waterstof distributieleiding kunnen inspecteren, maar was niet bij het actuele testen en inbedrijf stellen van de waterstof distributieleiding aanwezig. De aanleg van de nieuwe aardgas distributieleiding die in de eerste helft van 2022 is gerealiseerd (noodzakelijk voor de pilot), maakt geen onderdeel uit van deze inspectie.

### **Vervolg stappen**

In de beheerfase van deze pilot zal door middel van fysieke inspecties gecontroleerd worden of Liander concrete en passende opvolging heeft gegeven aan de geconstateerde aandachtspunten ter verbetering.

## Conclusies

Naar aanleiding van de veldinspectie op 27 oktober 2022 en de aangeleverde documentatie trekt SodM de volgende conclusies:

1. SodM heeft vastgesteld dat voldoende aannemelijk is gemaakt dat de installatie veilig in bedrijf kan worden gesteld, omdat:
  - Liander heeft essentiële beheersmaatregelen voor de veiligheid conform het ontwerp en documentatie: de waterstof distributieleiding, afsluit mogelijkheden van de waterstof distributieleiding, het gasmonsternamepunt, de opleiding en instructies van het personeel en de gasdetectieapparatuur gerealiseerd.
  - Liander heeft de aanwezigheid van belangrijke beheersmaatregelen voor zover mogelijk voorafgaand aan ingebruikname van de waterstof distributieleiding voldoende aangetoond. SodM heeft vastgesteld dat Liander heeft getest hoe belangrijke beheersmaatregelen voorafgaand aan de ingebruikname in de praktijk functioneren:
    - De taken, bevoegdheden en verantwoordelijkheden voor het veilig in bedrijf stellen zijn in de praktijk bekend.
    - Het personeel is opgeleid en bevoegd om te werken aan het waterstof distributienetwerk.
    - De gasdetectieapparatuur is geschikt, beschikbaar voor medewerkers en is in een beheersysteem opgenomen.
    - Belangrijke elementen uit het technische ontwerp zijn gerealiseerd om ongewenste vrije uitstroom van waterstof te beperken.
    - De monitoring op de ruikbaarheid van waterstof is de komende winterperiode geborgd doordat het gasmonsternamepunt aanwezig en te allen tijde toegankelijk is.
  - Liander is zich bewust dat onwennigheid met nieuwe werkzaamheden een risico is bij de inbedrijfstelling en besteed hier in de aansturing en uitvoering voldoende aandacht aan.
2. Tijdens de inspectie is een aantal aandachtspunten geconstateerd voor de optimalisatie van de veiligheidsbeheersing van de waterstof distributieleiding. Deze zijn opgesomd in de paragraaf aandachtspunten. Liander dient te sturen op de opvolging van deze aandachtspunten.

## Aandachtspunten

Voor de optimalisatie van de veiligheidsbeheersing op het gebied van de hoofdleiding, afsluiters, het monsternamepunt en het gebruik van gasdetectieapparatuur zijn aandachtspunten geconstateerd. Liander dient erop te sturen dat de hieronder geformuleerde acties worden opgevolgd. Liander wordt hier aangesproken op haar rol als netbeheerder.

De volgorde en nummering uit het rapport is hierbij aangehouden. Liander dient SodM over de voortgang van deze acties op de hoogte te houden:

- A1. Borgen dat rapportages van sterkte- of dichtheidsbeproevingen een eindbeoordeling bevatten van de testresultaten.  
*Toelichting: Uit de testresultaten in het document "Opleverrapport sterkte- of dichtheidsbeproeving lage druk leidingen", d.d. 29-04-2022 in combinatie met een analyse uitgevoerd door SodM blijkt dat de voormalige aardgashoofdleiding voldoende dicht is, echter een eindbeoordeling in de rapportage ontbreekt.*
- A2. Uitvoeren van een analyse naar de drie kleine lekkages die bij de inbedrijfstelling van de bestaande (waterstof) hoofdleiding zijn geconstateerd. De analyse dient antwoord te geven op: de precieze locatie van de lekkages, de omvang van de lekkages, de oorzaak van de lekkages, waarom de lekkages niet eerder zijn opgemerkt bij de reeds eerder uitgevoerde sterktebeproeving en/of dichtheidsbeproeving, hoe de lekkages zijn gerepareerd en welke lessen en aanbevelingen uit deze lekkages kunnen worden getrokken.
- A3. De ingebouwde afsluiters in de waterstof hoofdleiding dienen visueel herkenbaar gemaakt te worden als afsluiters voor de waterstof hoofdleiding (en niet voor de aardgas hoofdleiding).  
*Toelichting: In het document "HAZOP Waterstofsysteem Lochem", versie 0.9, scenario 28, kolom K staat de volgende genomen beheersmaatregel (waarmee het risiconiveau wordt verlaagd) vermeld: ingebouwde afsluiters zijn herkenbaar dat deze voor de waterstof hoofdleiding zijn en niet voor de aardgas hoofdleiding. Echter deze beheersmaatregel is niet geïmplementeerd.*
- A4. Mondeling is aangegeven dat de inwendige lektesten van de zes afsluiters: HV 643, HW-DA8112 en de vier sectieafsluiters: HW-DA8113, HW-DA8114, HW-DA8115 en HW-DA8116 (conform document IBS Deel 3 - Eerste inbedrijfsname Liander waterstof distributieleiding, d.d. 24-10-2022) zijn uitgevoerd en lekdicht zijn. De rapportage met de testresultaten en de beoordeling dienen aan SodM ter beschikking te worden gesteld.
- A5. Uitvoeren van een beoordeling of de ligging van het monsternamepunt een voldoende representatief beeld geeft over de actuele THT-concentratie in het waterstofdistributienet in een periode van laag dan wel gering waterstofverbruik.  
*Toelichting: Het punt waar gasmonsters kunnen worden genomen bevindt zich aan het einde van de hoofdleiding aan de Nieuweweg ter hoogte van huisnummer 47. SodM twijfelt of deze locatie in het net gedurende het gehele jaar een representatief beeld geeft van de rijkbaarheid van het waterstof. Met name in de zomerperiode beperkt het gasverbruik zich uitsluitend tot het leveren van warm tapwater. Hierdoor is het verbruik zeer laag en kan zelfs nihil zijn. De consequentie van de gekozen ligging van het monsternamepunt is dat in die periode gemeten wordt in het zogenaamde "dode" gedeelte van de leiding. Hierdoor is bij monstername in de periode van laag of geen verbruik twijfelachtig of op die locatie genomen gasmonsters een representatief beeld geven van de actuele THT-concentratie in het gehele distributienet (hoofdleiding en aansluitleidingen).*
- A6. De voorgenomen monstername frequentie ten behoeve van de bepaling van de THT-concentratie (1x per maand en na vijf maanden 1x per twee maanden) dient te worden beoordeeld en in het monitoringsplan te worden onderbouwd.  
*Toelichting: De voorgenomen frequentie van monstername is onvoldoende onderbouwd en wijkt af van de door GTS gehanteerde best practices van één keer per drie weken. Verder valt de voorgenomen afbouw van de monstername frequentie samen met het einde van de winterperiode. De resultaten uit de voorliggende maanden (met een hoger gasverbruik) zijn mogelijk onvoldoende representatief voor een verbruiksperiode met een verminderde gasvraag.*
- A7. Borgen dat gasdetectieapparatuur die vervuild is geraakt, apart wordt gehouden en opnieuw ter controle wordt aangeboden.

*Toelichting: Eén WatchGas QGM Multi Gas Detector was vervuild door zand, waarbij ook zand in de LEL-sensor terecht was gekomen. De betreffende meter was niet in gebruik, maar werd ook niet apart gehouden van de andere gasdetectieapparatuur waardoor het risico bestaat dat de meter alsnog wordt gebruikt.*

## Inhoudsopgave

Samenvatting .....	2
Conclusies .....	4
Aandachtspunten.....	5
1. Gegevens van de inspectie.....	8
1.1 Pilotproject Lochem.....	8
1.2 Doel van de inspectie .....	8
1.3 Wettelijk kader .....	9
1.4 Het Toetskader .....	9
2 Resultaten / Constateringen.....	10
2.1 Waterstof distributieleiding .....	10
2.2 Afsluiters.....	12
2.3 Monsternamepunt waterstof distributieleiding .....	14
2.4 Personeel & opleidingen.....	15
2.5 Detectieapparatuur.....	16
3 Conclusies .....	17
4 Aandachtspunten.....	18
Bijlage 1 Overzicht relevante documenten.....	19
Bijlage 2 Audittrail Hoofdleiding (inclusief koppelleiding Liander) .....	20
Bijlage 3 Foto bijlage.....	23
Bijlage 4 Afkortingen.....	29

## 1. Gegevens van de inspectie

Onderneming :	LIANDER
Bezoekadres :	Stijgoord, kavel 10, Lochem en het leidingtracé (Endepol, Stiggoor en Nieuweweg)
Pilot Waterstofdistributie	Opstartfase
Inspectienummer :	INS-8728
Inspectie datum :	27 oktober 2022

### 1.1 Pilotproject Lochem

Liander beoogt in Lochem monumentale woningen, in de wijk Berkeloord, via het bestaande aardgasnetwerk van waterstof te voorzien. Voor oudere woningen zijn lage-temperatuursystemen als warmtepompen of een warmtenet doorgaans niet geschikt. Waterstof kan een duurzaam alternatief zijn. Tijdens de pilot in Lochem doet Liander ervaring op met de distributie van waterstof door het bestaande aardgasnet.

Voor aanvang van deze pilot is in opdracht van Netbeheer Nederland onafhankelijk onderzoek gedaan naar de geschiktheid van het aardgasdistributienetwerk voor de distributie van waterstof. De conclusie van deze onderzoeken in 2018 en 2020<sup>1</sup> is dat de bestaande infrastructuur met relatief kleine aanpassingen geschikt is voor waterstofdistributie.

Liander wil met de pilot in Lochem die 3 jaar in beslag zal nemen, met mogelijkheid tot uitloop naar 5 jaar, onderzoeken of het bestaande gasdistributienetwerk ook geschikt is voor waterstof en aantonen dat het mogelijk is om waterstof in te zetten voor verwarming. Nieuwe technologieën en oplossingen worden hiermee in de praktijk getest.

Binnen de scope van het pilotproject wordt ook ervaring opgedaan met de nieuwe technologie van waterstofketels als voorbereiding op een aardgasvrije toekomst. Het voor de pilot benodigde waterstofgas wordt vanuit tubetrailers op industrieterrein Stijgoord net buiten de wijk middels een invoedinstallatie ingevoerd in het distributiesysteem. Zowel het toezicht op de binneninstallatie (na de gasmeter) en de invoedactiviteit valt buiten de scope van het toezicht door SodM. De invoedinstallatie valt onder verantwoordelijkheid van de Omgevingsdienst Achterhoek en de binneninstallatie valt onder de toezichtsbevoegdheid van de gemeente Lochem.

### 1.2 Doel van de inspectie

Bij alle inspecties staat de volgende vraag centraal:

*Hoe garandeert de netbeheerder de veiligheid van de waterstofdistributie gedurende de pilotperiode?*

Doel van deze inspectie is:

1. Bepalen of de beschreven maatregelen voor inbedrijfname van de hoofdleiding daadwerkelijk zijn gerealiseerd.
2. Bepalen of de beschreven beheersmaatregelen leiden tot een voldoende niveau van veiligheid.

<sup>1</sup> NBNL/KIWA: GT-170272 Toekomstige bestendige gasnetten 05-07-2018.  
DNVGL: Gedrag van waterstof bij lekkages in het gasdistributienet 30-07-2020.



In de beheerfase van deze pilot zal door middel van fysieke inspecties gecontroleerd worden of Liander concrete en passende opvolging heeft gegeven aan de geconstateerde aandachtspunten.

### 1.3 Wettelijk kader

Een wettelijk kader voor de veiligheid van waterstof distributie is nog niet geregeld. Ook is waterstof distributie volgens de Gaswet geen onderdeel van de wettelijke taak van de gas distributie netbeheerder. Om deel te mogen nemen aan de waterstof pilot heeft Liander een ontheffing aangevraagd bij de ACM. Het Rijk heeft een (tijdelijk) beleidskader voor waterstof veiligheid voor de beoogde vier pilots gericht op het verwarmen van woningen op waterstof ontwikkeld. Voor deze inspectie is gebruik gemaakt van "het generiek richtsnoer voor waterstof veiligheid in de energietransitie eerste versie, 5 oktober 2022" (hierna: het generiek richtsnoer) en "het aanvullend richtsnoer voor vier waterstof pilots in de bebouwde omgeving eerste versie, 5 oktober 2022" (hierna: het aanvullend richtsnoer). Deze richtsnoeren zijn bedoeld om te duiden wat de overheid beschouwt als een verantwoorde manier van het omgaan met waterstof veiligheid en geven richting aan het toezicht. Liander heeft zich gecommitteerd aan de uitgangspunten voor de veiligheid van waterstof distributie, zoals uitgewerkt in bovengenoemde richtsnoeren.

Alhoewel SodM in mandaat van de minister toezichthouder is op de gas distributie, is SodM dus niet automatisch ook toezichthouder op de waterstof distributie. De Minister van Economische Zaken en Klimaat heeft SodM verzocht het veiligheidstoezicht voor de activiteiten van de netbeheerder met betrekking tot de distributie van waterstof (overeenkomstig de taak die u heeft voor vergelijkbare activiteiten met aardgas) in de bedoelde vier projecten voor de duur van de uitvoeringsperiodes van deze projecten ter hand te nemen. Dit betekent dat SodM toezicht houdt op de veiligheid van de activiteiten van Liander, overeenkomstig het toezicht op de taken die een netbeheerder heeft om de veiligheid te borgen als omschreven in de Gaswet (artikelen 8, 8a, 11 en 51). Deze artikelen hebben op hoofdlijnen betrekking op het hanteren van een doeltreffend kwaliteitsborgingssysteem (hierna: KBS), het melden en nemen van maatregelen bij voorvallen, de kwaliteit van gas, (waaronder ook odorisatie van het gas valt) en het beschikken over een calamiteitenplan. SodM heeft geen formele toezichttaak met handhavende bevoegdheden, maar stelt zich wel op als toezichthouder en handelt daarbij in de geest van de Gaswet.

### 1.4 Het Toetskader

SodM heeft in het toezichtarrangement beschreven hoe zij op hoofdlijnen haar toezichthoudende taak uit zal voeren. Dit toezichtarrangement is gepubliceerd op de website van SodM en gedeeld met Liander. Onderdeel van het toezichtarrangement is het Toetskader. In het Toetskader heeft SodM uitgewerkt op welke wijze zij inspecteert op de verplichtingen die voor Liander zijn opgenomen in de richtsnoeren.

## 2 Resultaten / Constateringen

---

Gesproken met :	Projectmanager Lochem Alliander Senior Consultant Klant & Ontwerp Liander Operationeel installatieverantwoordelijke Gas Liander Werkverantwoordelijke Gas Liander Monteurs Gas Liander
-----------------	--

---

Het inregelen van odorisatie van de invoedinstallatie had vertraging opgelopen, waardoor deze werkzaamheden pas in de tweede helft van de middag van 27 oktober 2022 waren afgerond. De projectmanager van Liander heeft in overleg met de andere betrokken partijen besloten om de geplande inbedrijfstelling van de waterstof hoofdleiding uit te stellen tot maandag 31 oktober. De belangrijkste motivatie voor uitstel was voor de Projectmanager wilde voorkomen dat mensen zich zouden gaan haasten om de werkzaamheden voor het weekend af te ronden. SodM heeft zodoende wel de voorbereidende werkzaamheden voor de inbedrijfstelling van de waterstof hoofdleiding kunnen inspecteren, maar was niet bij het actuele testen en inbedrijfstellen van de waterstof hoofdleiding zelf aanwezig.

De waarnemingen en beoordelingen van de toegestuurde informatie en de inspectie zijn in dit rapport samengevoegd om een compleet beeld te schetsen. In § 2.1 tot en met § 2.5 zijn de resultaten van de voorbereiding en inbedrijfstelling van de waterstof hoofdleiding beschreven.

Tijdens de inspectie zijn er geen tekortkomingen gesignaleerd, wel wordt een aantal aanbevelingen gedaan voor de verdere optimalisatie van de veiligheidsbeheersing. In de beheerfase van deze pilot zal door middel van fysieke inspecties gecontroleerd worden of Liander concrete en passende opvolging heeft gegeven aan de geconstateerde aanbevelingen.

### 2.1 Waterstofdistributieleiding

*Norm/Toetskader:*

De waterstofdistributieleiding is geschikt voor het veilig distribueren van waterstofgas en de werkzaamheden in het kader van het inbedrijfstellen kunnen voldoende veilig worden uitgevoerd.

*Waarnemingen:*

- Het doel van het pilotproject is om aan te tonen dat het bestaande aardgasdistributienet ook geschikt is voor de distributie van waterstof. Er is voor gekozen om een deel van de bestaande (aardgas) hoofdleiding in de Nieuweweg volledig los te koppelen van het aardgasdistributienet en deze hoofdleiding te gaan inzetten voor de distributie van waterstof. De netbeheerder heeft een geheel nieuwe aardgasdistributieleiding in de Nieuweweg aangelegd, deze aangesloten op het aardgasdistributienet en alle woningen in de straat hierop aangesloten. Vervolgens heeft Liander vanaf de waterstof invoedinstallatie een nieuwe hoofdleiding aangelegd en deze verbonden met de bestaande hoofdleiding in de Nieuweweg. De waterstofdistributieleiding bestaat uiteindelijk uit de volgende onderdelen:
  - a. De koppelleiding: deze vormt de verbinding tussen de invoedinstallatie en de nieuwe waterstof hoofdleiding en bevindt zich tussen de uitlaatafsluiter HV-643 en de Hinderwetafsluiter HW-DA8112.
  - b. De nieuwe waterstof hoofdleiding: deze loopt vanaf de Hinderwetafsluiter onder de rivier de Berkel door, langs de straten Endepol en Stiggoor in de richting van de Nieuweweg.
  - c. De bestaande (waterstof) hoofdleiding in de Nieuweweg. Ter hoogte van de kruising van de straten Stiggoor en Nieuweweg sluit de nieuwe waterstof hoofdleiding aan op de bestaande (waterstof) hoofdleiding (welke vroeger werd gebruikt voor de distributie van aardgas).

- Bij de aanleg van de nieuwe aardgasdistributieleiding is er voor gekozen om deze zo veel mogelijk aan de andere zijde van de Nieuweweg aan te leggen ten opzichte van de bestaande (waterstof) hoofdleiding. De bestaande (waterstof) hoofdleiding ligt aan de westzijde van de Nieuweweg en de nieuwe aardgasdistributieleiding ligt aan de oostzijde van de Nieuweweg. Hiermee zijn de twee leidingen zo veel mogelijk ruimtelijk van elkaar gescheiden en is de kans op fouten bij werkzaamheden hierdoor kleiner. Tijdens de inspectie op 27 oktober 2022 waren beide leidingen volledig bedekt met grond. In een volgende inspectie (tijdens het afkoppelen van de woningen van het aardgasnet en aansluiten op de waterstof hoofdleiding) zal worden gecontroleerd dat de beide leidingen inderdaad aan weerskanten van de Nieuweweg zijn gesitueerd.
- In de documenten: "Toetsing distributie materialen waterstof voor H2 Lochem", "Memo Nr 001 – Materialen en specificaties voor hoofdleidingen (inclusief appendages) en verbindingstechnieken" en de twee Plantekeningen van het leidingtracé, is vermeld wat de gebruikte leidingmaterialen zijn. Tijdens deze inspectie was een deel van de koppelleiding zichtbaar en is geconstateerd dat het gebruikte materiaal (overeenkomstig de documentatie) inderdaad PE 100 betreft. Controle van het materiaal van de bestaande (waterstof) hoofdleiding (in de documentatie betreft het PVC-slagvast) wordt bij een volgende inspectie uitgevoerd aangezien de leiding op het moment van inspectie bedekt was met grond.
- Uit het document "Opleverrapport sterktebeproeving lage druk leidingen," blijkt dat de koppelleiding inclusief verbindingen voldoende sterk is.
- Uit het document "Opleverrapport dichtheidsbeproeving lage druk leidingen," blijkt dat de koppelleiding inclusief verbindingen voldoende dicht is.
- Uit het document "Opleverrapport sterkte- en dichtheidsbeproeving gasdistributieleidingen en hoge druk aansluitleidingen," blijkt dat de nieuwe waterstof hoofdleiding (tot de aansluiting op de bestaande (waterstof) hoofdleiding voldoende sterk en dicht is.
- Uit de testresultaten in het document "Opleverrapport sterkte- of dichtheidsbeproeving lage druk leidingen", blijkt dat de bestaande (waterstof) hoofdleiding voldoende dicht is. Opgemerkt wordt dat een eindbeoordeling van de testresultaten in het rapport ontbreekt.
- Op 03-11-2022 heeft de projectleider van Alliander telefonisch contact gehad met de toezichthouder van SodM. Hierbij is melding gemaakt dat bij het uitvoeren van de dichtheidsbeproeving van de bestaande (waterstof) hoofdleiding een drietal kleine lekkages zijn aangetroffen. De locaties van deze lekkages zijn middels lekdetectieapparatuur opgespoord en verholpen. De netbeheerder toont middels een nieuw uitgevoerde lekdichtheidsbeproeving in document "Dichtheidsbeproevingscertificaat", aan dat de gehele hoofdleiding voldoende dicht is.
- De netbeheerder heeft ten behoeve van de inbedrijfstelling van de gehele hoofdleiding een tweetal inbedrijfstellingsprotocollen opgesteld, te weten: IBS Deel 1 – Inertiseren Koppelleiding met behulp van Westfalen Invoedinstallatie, en IBS Deel 3 – Eerste inbedrijfsname Liander waterstof Distributieleiding.
- De netbeheerder heeft werkinstructies opgesteld ten aanzien van: het beproeven (LH2-22 en LH2-23) en veilig in bedrijfstellen (LH2-20) van de hoofdleiding en het doen van onderzoek naar eventuele lekkages (LH2-35 en LH2-36).
- SodM heeft de netbeheerder tijdens de kantoorinspectie op 05-09-2022 gewezen op het risico dat op de voor de distributie van waterstof in te zetten bestaande (waterstof) hoofdleiding mogelijk onbekende aansluitingen zitten. Om het risico op zogenaamde "spookaansluitingen" volledig te kunnen uitsluiten, heeft de netbeheerder besloten een camera inspectie uit te voeren. Aangezien de rapportage van deze camera inspectie na de afronding van de diverse kantoorinspecties beschikbaar is gekomen, is dit punt meegenomen in de veldinspectie van de hoofdleiding. Uit het document "Meetrapport Inspectie en lokaliseren aansluitingen Gasleiding 160 PVC te Lochem", d.d. 10-10-2022 blijkt dat op de bestaande (waterstof) hoofdleiding geen "spookaansluitingen" aanwezig zijn.

*Documentatie:*

- Toetsing distributie materialen waterstof voor H2 Lochem, d.d. 13-10-2022.
- Memo Nr 001 – Materialen en specificaties voor hoofdleidingen (inclusief appendages) en verbindingstechnieken, d.d. 16-09-2020, versie 1.0.

- Tweetal plantekeningen leidingtracé 251416\_01\_01\_A0-Multi 1-5 & 2-5, d.d. 02-03-2022.
- Meetrapport Inspectie en lokaliseren aansluitingen Gasleiding 160 PVC te Lochem, d.d. 10-10-2022, rapportnummer DI-RAP-012-22.
- Opleverrapport sterktebeproeving lage druk leidingen, d.d. 30-08-2022.
- Opleverrapport dichtheidsbeproeving lage druk leidingen, d.d. 30-08-2022.
- Opleverrapport sterkte- en dichtheidsbeproeving gasdistributieleidingen en hoge druk aansluitleidingen, d.d. 21-06-2022.
- Opleverrapport sterkte- of dichtheidsbeproeving lage druk leidingen, d.d. 29-04-2022.
- Dichtheidsbeproevingcertificaat, d.d. 09-11-2022.
- IBS Deel 1 – Inertiseren Koppelleiding met behulp van Westfalen Invoedinstallatie, d.d. 05-10-2022.
- IBS Deel 3 – Eerste inbedrijfname Liander waterstof Distributieleiding, d.d. 24-10-2022.
- Werkinstructie LH2-20 LD hoofdleidingen in en uit bedrijf nemen en/of buiten bedrijf stellen d.d. 01-10-2022.
- Werkinstructie LH2-22 LD-leidingen beproeven op sterkte d.d. 01-10-2022.
- Werkinstructie LH2-23 LD-leidingen beproeven op dichtheid, d.d. 01-10-2022.
- Werkinstructie LH2-35 In- en uitpandig waterstoflekzoeken d.d. 01-10-2022.
- Werkinstructie LH2-36 De omgeving veiligstellen en lokaliseren van waterstoflekken d.d. 01-10-2022.

**Oordeel:**

Liander heeft als netbeheerder voldoende aannemelijk gemaakt dat de hoofdleiding geschikt is voor het distribueren van waterstofgas en dat de werkzaamheden in het kader van het inbedrijfstellen daarvan voldoende veilig kunnen worden uitgevoerd.

**Verbeterpunten:**

- Geen.

**Aandachtspunten:**

A1. Borgen dat rapportages van sterkte- of dichtheidsbeproevingen een eindbeoordeling bevatten van de testresultaten.

***Toelichting:** Uit de testresultaten in het document "Opleverrapport sterkte- of dichtheidsbeproeving lage druk leidingen", d.d. 29-04-2022 in combinatie met een analyse uitgevoerd door SodM blijkt dat de voormalige aardgashoofdleiding voldoende dicht is, echter een eindbeoordeling in de rapportage ontbreekt.*

A2. Uitvoeren van een analyse naar de drie kleine lekkages die bij de inbedrijfstelling van de bestaande (waterstof) hoofdleiding zijn geconstateerd. De analyse dient antwoord te geven op: de precieze locatie van de lekkages, de omvang van de lekkages, de oorzaak van de lekkages, waarom de lekkages niet eerder zijn opgemerkt bij de reeds eerder uitgevoerde sterktebeproeving en/of dichtheidsbeproeving, hoe de lekkages zijn gerepareerd en welke lessen en aanbevelingen uit deze lekkages kunnen worden getrokken.

## 2.2 Afsluiters

**Norm/Toetskader:**

De waterstofdistributieleiding dient in geval van werkzaamheden of bij een calamiteit veilig in secties te kunnen worden afgesloten.

**Waarnemingen:**

- Er zijn een zestal afsluiters in het waterstofdistributieleiding van Liander. In de koppelleiding zitten twee afsluiters: de uitlaatafsluiter HV 643 van de MRO-installatie (is het overdrachtspunt van de invoeder naar de netbeheerder Liander) en de Hinderwetafsluiter (HW-DA8112). In de hoofdleiding zijn een viertal sectieafsluiters (HW-DA8113, HW-DA8114, HW-DA8115 en HW-DA8116) aanwezig.

- Aangezien de afsluiters reeds waren ingebouwd heeft er geen visuele controle kunnen plaatsvinden dat deze afsluiters geschikt zijn voor waterstof. Echter de netbeheerder heeft middels een certificaat voldoende aannemelijk gemaakt, dat de ingebouwde afsluiters geschikt zijn voor de toepassing met waterstof.
- Tijdens de inspectie op 27-10-2022 is gecontroleerd dat de aangegeven afsluiters ook daadwerkelijk in de waterstof distributieleiding zijn ingebouwd en dat deze goed bereikbaar zijn. Hierbij zijn geen afwijkingen geconstateerd.
- In het document "HAZOP Waterstofsysteem Lochem", versie 0.9, scenario 28, kolom K staat als beheersmaatregel genoemd dat de afsluiters van de waterstofleiding herkenbaar zijn dat deze voor waterstof zijn en niet voor aardgas. Tijdens de veldinspectie is geconstateerd dat geen van de ingebouwde afsluiters herkenbaar zijn als afsluiter van de waterstof distributieleiding.
- Liander heeft ten behoeve van onder andere het testen van de dichtheid van de afsluiters een inbedrijfstellingsprotocol opgesteld. In het document "IBS Deel 3 – Eerste inbedrijfsname Liander waterstof Distributieleiding" staat in paragraaf 11.3 dat per sectie een inwendige lektekst dient te worden uitgevoerd. Liander dient de resultaten van de inwendige lekttesten van de zes afsluiters (HV 643, HW-DA8112 en de vier sectieafsluiters: HW-DA8113, HW-DA8114, HW-DA8115 en HW-DA8116) aan SodM ter beschikking te stellen.
- Liander heeft werkinstructies opgesteld ten aanzien van het bedienen van grondafsluiters (LH2-42) en het controleren van grondafsluiters en appendages (LH2-43).

*Documentatie:*

- HAZOP Waterstofsysteem Lochem, versie 0.9.
- IBS Deel 3 – Eerste inbedrijfsname Liander waterstof Distributieleiding, 24-10-2022.
- Werkinstructie LH2-42 Grondafsluiters bedienen bij invoedingspunt in LD-netten en aansluitleidingen, d.d. 01-10-2022.
- Werkinstructies LH2-43 Grondafsluiters en appendages in LD-netten controleren, d.d. 01-10-2022.

*Oordeel:*

Liander heeft als netbeheerder voldoende aannemelijk gemaakt dat de afsluiters in de waterstof distributieleiding geschikt zijn om de leiding in de gebruiksfase, indien nodig, te sectioneren.

*Verbeterpunten:*

- Geen.

*Aandachtspunten:*

A3. De ingebouwde afsluiters in de waterstof hoofdleiding dienen visueel herkenbaar gemaakt te worden als afsluiters voor de waterstof hoofdleiding (en niet voor de aardgas hoofdleiding).

*Toelichting:* In het document "HAZOP Waterstofsysteem Lochem", versie 0.9, scenario 28, kolom K staat de volgende genomen beheersmaatregel (waarmee het risiconiveau wordt verlaagd) vermeld: ingebouwde afsluiters zijn herkenbaar dat deze voor de waterstof hoofdleiding zijn en niet voor de aardgas hoofdleiding. Echter deze beheersmaatregel is niet geïmplementeerd.

A4. Mondeling is aangegeven dat de inwendige lekttesten van de zes afsluiters: HV 643, HW-DA8112 en de vier sectieafsluiters: HW-DA8113, HW-DA8114, HW-DA8115 en HW-DA8116 (conform document IBS Deel 3 - Eerste inbedrijfsname Liander waterstof distributieleiding, d.d. 24-10-2022) zijn uitgevoerd en lekdicht zijn. De rapportage met de testresultaten en de beoordeling dienen aan SodM ter beschikking te worden gesteld.

## 2.3 Monsternamepunt waterstof distributieleiding

### *Norm/Toetskader:*

Op grond van de Gaswet artikel 10 lid 3 onder d, dient de netbeheerder: gas te weren dat niet voldoet aan de invoedspecificaties. De invoedspecificaties voor waterstofgas zijn, in tegenstelling tot aardgas nog niet wettelijk vastgelegd. Voor het project in Lochem is er voor gekozen om hetzelfde odorant (Tetrahydrothiofeen: THT) en dezelfde odoratiegraad (10-40 mg THT/Nm<sup>3</sup> met een gewenste waarde van 18 mg THT/Nm<sup>3</sup>) aan te houden als voor aardgas (vastgelegd in de Regeling gaskwaliteit).

### *Waarnemingen:*

- Tijdens de inspectie van 27-10-2022 is het monsternamepunt bezocht. Het punt waar gasmonsters kunnen worden genomen bevindt zich aan het einde van de waterstof distributieleiding aan de Nieuweweg ter hoogte van huisnummer 47. Met name in de zomerperiode beperkt het gasverbruik zich uitsluitend tot het leveren van warm tapwater. In deze periode is het waterstofverbruik laag en kan zelfs nihil zijn. Daarom is bij monstername in deze periode twijfelachtig of de genomen gasmonsters een representatief beeld geven van de actuele THT-concentratie in de gehele waterstof distributieleiding. Tijdens de winterperiode is er voldoende waterstofgas afname (voldoende doorstroming bij het monsternamepunt) dat dit probleem zich nu niet voordoet.
- Uit het analyserapport d.d. 07-11-2022 blijkt uit een tweetal op 04-11-2022 genomen gasmonsters (ter hoogte van Nieuweweg 32 en 47) dat de ruikbaarheid en de THT-concentratie voldoende is.
- Het document "Onderhoud- en beheerplan waterstofnet en binneninstallaties in het H2-project Berkeloord Lochem", d.d. 24-10-2022 beschrijft op pagina 13 dat de odoratie op het eindpunt van de hoofdleiding de eerste vijf maanden na oplevering maandelijks wordt gecontroleerd en dat Liander voornemens is om de odoratie daarna eens in de twee maanden te controleren. SodM heeft aan Liander aangegeven dat deze voorgenomen verlaging dient te worden gemotiveerd (gezien de eerder genoemde problematiek van representativiteit winter- versus zomerperiode). Tevens heeft SodM aangegeven dat de standaard door Gasunie Transport Services gehanteerde best practices voor controle van de odoratie een interval is van eens in de drie weken. Liander heeft aangegeven opnieuw naar de frequentie van monstername te zullen beoordelen en deze in het monitoringsplan beter te zullen onderbouwen. Het aangepaste monitoringsplan is echter nog niet ontvangen.

### *Documentatie:*

- Gaswet (geldend vanaf 01-10-2022).
- Onderhoud- en beheerplan waterstofnet en binneninstallaties in het H2-project Berkeloord Lochem, d.d. 24-10-2022, versie 0.5.
- SAT Meet- Regel- en Odoratie installatie (MRO) medium waterstof.
- Analyserapport 07-11-2022 ruikbaarheid en THT-gehalte, 22-0600 RBH, Kiwa.

### *Oordeel:*

Liander heeft voldoende aannemelijk gemaakt dat de locatie van het gasmonstername punt in de winterperiode geschikt is. De onderbouwing van de locatie van gasmonstername en gekozen frequenties dient te worden aangeleverd.

### *Verbeterpunten:*

- Geen.

### *Aandachtspunten:*

A5. Uitvoeren van een beoordeling of de ligging van het monsternamepunt een voldoende representatief beeld geeft over de actuele THT-concentratie in het waterstof distributienet in een periode van laag dan wel gering waterstofverbruik.

*Toelichting: Het punt waar gasmonsters kunnen worden genomen bevindt zich aan het einde van de hoofdleiding aan de Nieuweweg ter hoogte van huisnummer 47. SodM twijfelt in deze locatie in het net gedurende het gehele jaar een representatief beeld geeft van de*

*ruikbaarheid van het waterstof. Met name in de zomerperiode beperkt het gasverbruik zich uitsluitend tot het leveren van warm tapwater. Hierdoor is het verbruik zeer laag en kan zelfs nihil zijn. De consequentie van de gekozen ligging van het monsternamepunt is dat in die periode gemeten wordt in het zogenaamde "dode" gedeelte van de leiding. Hierdoor is bij monstername in de periode van laag of geen verbruik twijfelachtig of op die locatie genomen gasmonsters een representatief beeld geven van de actuele THT-concentratie in het gehele distributienet (hoofdleiding en aansluitleidingen).*

- A6. De voorgenomen monstername frequentie ten behoeve van de bepaling van de THT-concentratie (1x per maand en na vijf maanden 1x per twee maanden) dient te worden beoordeeld en in het monitoringsplan te worden onderbouwd.

*Toelichting: De voorgenomen frequentie van monstername is onvoldoende onderbouwd en wijkt af van de door GTS gehanteerde best practices van één keer per drie weken. Verder valt de voorgenomen afbouw van de monstername frequentie samen met het einde van de winterperiode. De resultaten uit de voorliggende maanden (met een hoger gasverbruik) zijn mogelijk onvoldoende representatief voor een verbruiksperiode met een verminderde gasvraag.*

## 2.4 Personeel & opleidingen

### *Norm/Toetskader:*

Het voor de inbedrijfstelling benodigde personeel is bevoegd om te werken aan lage druk waterstof distributienetwerken.

### *Waarnemingen:*

- Tijdens de inspectie is van de volgende functionarissen gevraagd te tonen dat men bevoegd is te werken aan lage druk waterstofnetwerken:
    - Operationeel installatieverantwoordelijke Gas (OIV-er).
    - Werkverantwoordelijke Gas (WV-er).
    - 2-tal Monteurs Gas Allround Vakbekwaam Persoon (AVP-er).
- Alle vier de betrokkenen hebben de gevraagde certificaten kunnen tonen.
- Het inregelen van odorisatie van de invoedinstallatie had vertraging opgelopen, waarbij deze werkzaamheden pas in de tweede helft van de middag van 27 oktober 2022 werden afgerond. De projectmanager van Liander heeft in overleg met de andere betrokken partijen besloten om de geplande inbedrijfstelling van de waterstof distributieleiding uit te stellen tot maandag 31 oktober. De belangrijkste motivatie voor uitstel was voor de Projectmanager dat deze rust wilde bewaren en wilde voorkomen dat mensen zich zouden gaan haasten om de werkzaamheden voor het weekend af te ronden. Hiermee toont Liander aan een veilig en beheerst proces van inbedrijfstelling te verkiezen boven het halen van de projectplanning.

### *Documentatie:*

- Certificaten OIV, WV en AVP H2 LD Waterstof (Lochem).

### *Oordeel:*

Het personeel is opgeleid en bevoegd om te werken aan lage druk waterstof distributienetwerken. Bij de inbedrijfstelling ligt de focus op het op een veilig en beheerste wijze in bedrijf nemen van de waterstof distributieleiding.

### *Verbeterpunten:*

- Geen.

### *Aandachtspunten:*

- Geen.

## 2.5 Detectieapparatuur

### *Norm/Toetskader:*

De voor het werken aan de waterstofdistributieleiding benodigde detectieapparatuur is geschikt, inzetbaar en aantoonbaar opgenomen in een onderhoudsmanagementsysteem.

### *Waarnemingen:*

- Tijdens de inspectie is de volgende gasdetectieapparatuur gecontroleerd:
  - PEAKER EX Hydrogenpower welke wordt gebruikt t.b.v. gaslekdetectie binnen. De meters 501990 en 501991 zijn op 23-06-2022 voor het laatst gecontroleerd. De volgende controle dient uiterlijk op 23-12-2022 plaats te vinden.
  - Een drietal WatchGas QGM Multi Gas Detectors welke als persoonlijk beschermingsmiddel worden gebruikt. De meters zijn op 20-05-2022 voor het laatst gecontroleerd. De volgende controle dient uiterlijk op 20-11-2022 plaats te vinden.
  - Oxygas 500R van de firma GMI. De meter is op 14-06-2022 voor het laatst gecontroleerd. De volgende controle dient uiterlijk op 14-06-2023 plaats te vinden.
- Eén WatchGas QGM Multi Gas Detector was vervuild door zand, waarbij ook zand in de LEL-sensor terecht was gekomen. De betreffende meter was niet in gebruik, maar werd ook niet apart gehouden van de andere gasdetectieapparatuur waardoor het risico bestaat dat de meter alsnog wordt gebruikt.

### *Documentatie:*

- Handleiding firma WatchGas Multigasdetector.
- Powerpoint presentatie Liander "Gereedschappen waterstof Lochem".

### *Oordeel:*

De gebruikte gasdetectieapparatuur van Liander is geschikt en zit in een beheersysteem waarbij de meters regelmatig (afhankelijk van de meter: 1x per halfjaar en 1x per jaar) worden gecontroleerd. Verder is tijdens de inspectie één meter aangetroffen welke vervuild was door zand (waarbij ook de LEL-sensor vervuld was geraakt. De betreffende meter was tijdens de inspectie niet in gebruik. Echter aangezien deze meter bij de andere detectieapparatuur lag, bestaat het gevaar dat men deze meter toch gaat gebruiken.

### *Verbeterpunten:*

- Geen.

### *Aandachtspunten:*

A7. Borgen dat gasdetectieapparatuur die vervuild is geraakt, apart wordt gehouden en opnieuw ter controle wordt aangeboden.

*Toelichting: Eén WatchGas QGM Multi Gas Detector was vervuild door zand, waarbij ook zand in de LEL-sensor terecht was gekomen. De betreffende meter was niet in gebruik, maar werd ook niet apart gehouden van de andere gasdetectieapparatuur waardoor het risico bestaat dat de meter alsnog wordt gebruikt. De netbeheerder dient te borgen dat gasdetectieapparatuur die vervuild is geraakt, apart wordt gehouden en opnieuw ter controle wordt aangeboden.*



### 3 Conclusies

Naar aanleiding van de inspecties en de aangeleverde documentatie trekt SodM de volgende conclusies:

1. SodM heeft vastgesteld dat voldoende aannemelijk is gemaakt dat de installatie veilig in bedrijf kan worden gesteld, omdat:
  - Liander heeft essentiële beheersmaatregelen voor de veiligheid conform het ontwerp en documentatie: de waterstof distributieleiding, afsluit mogelijkheden van de waterstof distributieleiding, het gasmonsternamepunt, de opleiding en instructies van het personeel en de gasdetectieapparatuur gerealiseerd.
  - Liander heeft de aanwezigheid van belangrijke beheersmaatregelen voor zover mogelijk voorafgaand aan ingebruikname van de waterstof distributieleiding voldoende aangetoond. SodM heeft vastgesteld dat Liander heeft getest hoe belangrijke beheersmaatregelen voorafgaand aan de ingebruikname in de praktijk functioneren:
    - De taken, bevoegdheden en verantwoordelijkheden voor het veilig in bedrijf stellen zijn in de praktijk bekend.
    - Het personeel is opgeleid en bevoegd om te werken aan het waterstof distributienetwerk.
    - De gasdetectieapparatuur is geschikt, beschikbaar voor medewerkers en is in een beheersysteem opgenomen.
    - Belangrijke elementen uit het technische ontwerp zijn gerealiseerd om ongewenste vrije uitstroom van waterstof te beperken.
    - De monitoring op de ruikbaarheid van waterstof is de komende winterperiode geborgd doordat het gasmonsternamepunt aanwezig en te allen tijde toegankelijk is.
  - Liander is zich bewust dat onwennigheid met nieuwe werkzaamheden een risico is bij de inbedrijfstelling en besteed hier in de aansturing en uitvoering voldoende aandacht aan.
2. Tijdens de inspectie is een aantal aandachtspunten geconstateerd voor de optimalisatie van de veiligheidsbeheersing van de waterstof distributieleiding. Deze zijn opgesomd in de paragraaf aandachtspunten. Liander dient te sturen op de opvolging van deze aandachtspunten.

## 4 Aandachtspunten

Voor de optimalisatie van de veiligheidsbeheersing op het gebied van de hoofdleiding, afsluiters, het monsternamepunt en het gebruik van gasdetectieapparatuur zijn aandachtspunten geconstateerd. Liander dient erop te sturen dat de hieronder geformuleerde acties worden opgevolgd. Liander wordt hier aangesproken op haar rol als netbeheerder.

De volgorde en nummering uit het rapport is hierbij aangehouden. Liander dient SodM over de voortgang van deze acties op de hoogte te houden:

- A1. Borgen dat rapportages van sterkte- of dichtheidsbeproevingen een eindbeoordeling bevatten van de testresultaten.  
*Toelichting: Uit de testresultaten in het document "Opleverrapport sterkte- of dichtheidsbeproeving lage druk leidingen", d.d. 29-04-2022 in combinatie met een analyse uitgevoerd door SodM blijkt dat de voormalige aardgashoofdleiding voldoende dicht is, echter een eindbeoordeling in de rapportage ontbreekt.*
- A2. Uitvoeren van een analyse naar de drie kleine lekkages die bij de inbedrijfstelling van de bestaande (waterstof) hoofdleiding zijn geconstateerd. De analyse dient antwoord te geven op: de precieze locatie van de lekkages, de omvang van de lekkages, de oorzaak van de lekkages, waarom de lekkages niet eerder zijn opgemerkt bij de reeds eerder uitgevoerde sterktebeproeving en/of dichtheidsbeproeving, hoe de lekkages zijn gerepareerd en welke lessen en aanbevelingen uit deze lekkages kunnen worden getrokken.
- A3. De ingebouwde afsluiters in de waterstof hoofdleiding dienen visueel herkenbaar gemaakt te worden als afsluiters voor de waterstof hoofdleiding (en niet voor de aardgas hoofdleiding).  
*Toelichting: In het document "HAZOP Waterstofsysteem Lochem", versie 0.9, scenario 28, kolom K staat de volgende genomen beheersmaatregel (waarmee het risiconiveau wordt verlaagd) vermeld: ingebouwde afsluiters zijn herkenbaar dat deze voor de waterstof hoofdleiding zijn en niet voor de aardgas hoofdleiding. Echter deze beheersmaatregel is niet geïmplementeerd.*
- A4. Mondeling is aangegeven dat de inwendige lektesten van de zes afsluiters: HV 643, HW-DA8112 en de vier sectieafsluiters: HW-DA8113, HW-DA8114, HW-DA8115 en HW-DA8116 (conform document IBS Deel 3 - Eerste inbedrijfname Liander waterstof distributieleiding, d.d. 24-10-2022) zijn uitgevoerd en lekdicht zijn. De rapportage met de testresultaten en de beoordeling dienen aan SodM ter beschikking te worden gesteld.
- A5. Uitvoeren van een beoordeling of de ligging van het monsternamepunt een voldoende representatief beeld geeft over de actuele THT-concentratie in het waterstofdistributienet in een periode van laag dan wel gering waterstofverbruik.  
*Toelichting: Het punt waar gasmonsters kunnen worden genomen bevindt zich aan het einde van de hoofdleiding aan de Nieuweweg ter hoogte van huisnummer 47. SodM twijfelt of deze locatie in het net gedurende het gehele jaar een representatief beeld geeft van de rijkbaarheid van het waterstof. Met name in de zomerperiode beperkt het gasverbruik zich uitsluitend tot het leveren van warm tapwater. Hierdoor is het verbruik zeer laag en kan zelfs nihil zijn. De consequentie van de gekozen ligging van het monsternamepunt is dat in die periode gemeten wordt in het zogenaamde "dode" gedeelte van de leiding. Hierdoor is bij monstername in de periode van laag of geen verbruik twijfelachtig of op die locatie genomen gasmonsters een representatief beeld geven van de actuele THT-concentratie in het gehele distributienet (hoofdleiding en aansluitleidingen).*
- A6. De voorgenomen monstername frequentie ten behoeve van de bepaling van de THT-concentratie (1x per maand en na vijf maanden 1x per twee maanden) dient te worden beoordeeld en in het monitoringsplan te worden onderbouwd.  
*Toelichting: De voorgenomen frequentie van monstername is onvoldoende onderbouwd en wijkt af van de door GTS gehanteerde best practices van één keer per drie weken. Verder valt de voorgenomen afbouw van de monstername frequentie samen met het einde van de winterperiode. De resultaten uit de voorliggende maanden (met een hoger gasverbruik) zijn mogelijk onvoldoende representatief voor een verbruiksperiode met een verminderde gasvraag.*
- A7. Borgen dat gasdetectieapparatuur die vervuild is geraakt, apart wordt gehouden en opnieuw ter controle wordt aangeboden.

## Bijlage 1 Overzicht relevante documenten

Tijdens de inspectie is onderstaande informatie ontvangen:

1. Toetsing distributie materialen waterstof voor H2 Lochem, d.d. 13-10-2022.
2. Memo Nr 001 – Materialen en specificaties voor hoofdleidingen (inclusief appendages) en verbindingstechnieken, d.d. 16-09-2020, versie 1.0.
3. Tweetal plantekeningen leidingtracé 251416\_01\_01\_A0-Multi 1-5 & 2-5, d.d. 02-03-2022.
4. Opleverrapport sterktebeproeving lage druk leidingen, d.d. 30-08-2022.
5. Opleverrapport dichtheidsbeproeving lage druk leidingen, d.d. 30-08-2022.
6. Opleverrapport sterkte- en dichtheidsbeproeving gasdistributieleidingen en hoge druk aansluitleidingen, d.d. 21-06-2022.
7. Opleverrapport sterkte- of dichtheidsbeproeving lage druk leidingen, d.d. 29-04-2022
8. Dichtheidsbeproevingcertificaat, d.d. 09-11-2022.
9. IBS Deel 1 – Inertiseren Koppelleiding met behulp van Westfalen Invoedinstallatie, d.d. 05-10-2022.
10. IBS Deel 3 – Eerste inbedrijfname Liander waterstof Distributieleiding, d.d. 24-10-2022.
11. Werkinstructie LH2-20 LD hoofdleidingen in en uit bedrijf nemen en/of buiten bedrijf stellen d.d. 01-10-2022.
12. Werkinstructie LH2-22 LD-leidingen beproeven op sterkte d.d. 01-10-2022.
13. Werkinstructie LH2-23 LD-leidingen beproeven op dichtheid, d.d. 01-10-2022.
14. Werkinstructie LH2-35 In- en uitpandig waterstoflekzoeken d.d. 01-10-2022.
15. Werkinstructie LH2-36 De omgeving veiligstellen en lokaliseren van waterstoflekken d.d. 01-10-2022.  
Meetrapport Inspectie en lokaliseren aansluitingen Gasleiding 160 PVC te Lochem, d.d. 10-10-2022, rapportnummer DI-RAP-012-22.
16. HAZOP Waterstofsysteem Lochem, versie 0.9.
17. Werkinstructie LH2-42 Grondafsluiters bedienen bij invoedingspunt in LD-netten en aansluitleidingen, d.d. 01-10-2022.
18. Werkinstructies LH2-43 Grondafsluiters en appendages in LD-netten controleren, d.d. 01-10-2022.
19. Gaswet (geldend vanaf 01-10-2022).
20. Onderhoud- en beheerplan waterstofnet en binneninstallaties in het H2-project Berkeloord Lochem, d.d. 24-10-2022, versie 0.5.
21. SAT Meet- Regel- en Odorisatie installatie (MRO) medium waterstof.
22. Analyserapport 07-11-2022 ruikbaarheid en THT-gehalte, 22-0600 RBH, Kiwa.
23. Certificaten OIV, WV en AVP H2 LD Waterstof (Lochem).
24. Handleiding firma WatchGas Multigasdetector.
25. Powerpoint presentatie Liander: Gereedschappen waterstof Lochem.

## Bijlage 2 Audittrail Hoofdleiding (inclusief koppelleiding Liander)

Onderdeel	Activiteit	Opmerking	
Koppelleiding	<p>Controle:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bewijs dat leiding is gecontroleerd op sterkte en dichtheid:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Resultaten sterktebeproeving</li> <li>- Resultaten dichtheidsbeproeving</li> <li>- Resultaten dichtheidscontrole</li> </ul> </li> <li>Wat is de materiaalsoort &amp; diameter van de koppelleiding</li> </ul>	<p>Welk medium voor sterkte- &amp; dichtheidsbeproeving (N<sub>2</sub>, lucht)?                              Welk medium voor dichtheidscontrole (H<sub>2</sub>)?                              Bij welke drukken?                              Wanneer zijn deze uitgevoerd?                              Hoe lang duurde de sterkte- &amp; dichtheidsbeproeving &amp; dichtheidscontrole (hoe lang laten staan)?                              Wat waren de resultaten van de sterkte- &amp; dichtheidsbeproeving &amp; dichtheidscontrole (welke drukveranderingen zijn waargenomen)?                              Wat waren daarbij de goedkeur/afkeur criteria?                              Waar(in) zijn de resultaten vastgelegd?</p>	<input type="checkbox"/>

Onderdeel	Activiteit	Opmerking	
Hoofdleiding	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sectieafsluiters:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Waar zijn sectieafsluiters geplaatst?</li> <li>- Zijn deze bereikbaar/gangbaar?</li> <li>- Zijn deze geschikt voor waterstof?</li> </ul> </li> <li>De leiding vanaf het invoerpunt naar de wijk toe veranderd nogal van diameter &amp; materiaal</li> <li>Bewijs dat de leidingen zijn gecontroleerd op sterkte en dichtheid:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Resultaten sterktebeproeving</li> <li>- Resultaten dichtheidsbeproeving</li> <li>- Resultaten dichtheidscontrole</li> </ul> </li> <li>Spoelen hoofdleiding met H<sub>2</sub> IBS-3: de hoofdleiding op waterstof zetten</li> <li>Dichtheidsbeproeving sectieafsluiters:</li> <li>Hoe vindt de bewaking plaats van de gasdichtheid van het leidingsysteem (bovengronds gaslekzoeken)? Beschrijf het systeem, de interval van de bewaking en motiveer waarom deze interval goed is.</li> </ul>	<p>In document 4 staan 3 sectieafsluiters en 1x Hinderwetafsluiter. In IBS-3 document staan er 4 sectieafsluiters en 1x HW-afsluiter. Wat is correct?</p> <p>Hoe zijn de aansluitleidingen (die eerst op de hoofdleiding zaten) afgedopt?</p> <p>Laat zien op tekening</p> <p>Gebruikt medium voor sterkte- &amp; dichtheidsbeproeving (aardgas)? Gebruikt medium voor dichtheidscontrole (H<sub>2</sub>)? Bij welke drukken? Wanneer zijn deze uitgevoerd? Hoe lang duurde de sterkte- &amp; dichtheidsbeproeving (hoe lang laten staan)? Wat waren de resultaten van de sterkte- &amp; dichtheidsbeproeving (welke drukveranderingen zijn waargenomen)? Wat waren daarbij de goedkeur-/afkeurcriteria? Waar(in) zijn de resultaten vastgelegd? Resultaten dichtheidscontrole nazenden (zou 24 u moeten duren, 80 mbar(o): wat zijn hiervoor de afkeurcriteria).</p> <p>Spoelprocedure stelt: 98% H<sub>2</sub> nog 5 minuten na bereiken 98%</p> <p>Wat zijn de afkeurcriteria? (men zet hem weg op 50 mbar). Opvragen waardes &amp; conclusies</p>	<input type="checkbox"/>

Onderdeel	Activiteit	Opmerking	
Overige zaken	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pre Start Up Safety Check:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hoe is deze uitgevoerd (is er een aftekenlijst van de IV-er, OIV-er en WV-er?</li> <li>- Toon aan de H<sub>2</sub>SB akkoord is (heeft men goedkeuring gegeven aan de opstart).</li> </ul> </li> <li>Vakbekwaamheid van het personeel:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- IV-er;</li> <li>- OIV-ers;</li> <li>- WV-ers;</li> <li>- Monteurs (AVP-ers en VOP-ers);</li> <li>- toezicht op de naleving van de VWI's.</li> </ul> </li> <li>Beschikbaarheid diverse functies roosterplanning.</li> <li>Aanwezige meetapparatuur.</li> <li>Fakkellactiviteiten.</li> <li>Odorisatie.</li> <li>Drukmonitoring (aan het einde van de hoofdleiding).</li> </ul>	<p>Wie heeft getekend?</p> <p>Wie heeft getekend? (check met doc. 28).</p> <p>Toon aanwijzing H<sub>2</sub> (bovenop VIAG) v.d. verschillende functies.</p> <p>Meetapparatuur aanwezig &amp; geschikt (gekalibreerd) Instructiekaarten beschikbaar voor personeel over gebruik apparatuur?</p> <p>Is benodigde apparatuur (Esders &amp; vlamdover type Witt 623N) aanwezig? Warmtebeeldcamera aanwezig? Waar vindt concentratiebepaling van waterstof plaats (IBS-3 10.2 stap 10 stelt: H<sub>2</sub>-concentratie in de verbranding) – dat is toch in de gasstroom voor verbranding?</p> <p>Resultaten odorisatiemetingen beschikbaar? Waar worden de resultaten vastgelegd/gelogs? Wat zijn de overwegingen om het odorisatiecontrolepunt aan het einde van de hoofdleiding te hebben? (i.v.m. geen afname bij laatste woning zal het leidingdeel niet worden gespoeld). De effectiviteit van de odorisatie-inrichting wordt hiermee niet aangetoond.</p> <p>Hoe is geborgd dat de drukregeling van het systeem niet ingrijpt tijdens de verschillende beproevingen? Zitten er automatische acties geprogrammeerd in het systeem?</p>	<input type="checkbox"/>

### Bijlage 3 Foto bijlage



Overzichtsfoto van het afleverpunt H<sub>2</sub> tussen Westfalen en Liander.



MRO uitlaatafsluiter HV 643.



Connectie flexibele slang op de koppelleiding (is leidingdeel tussen invoedstation en hoofdleiding) naar fakkelinstallatie.



Detailfoto aansluitpunt fakkelinstallatie op blaasgatzadel BG-001.



Mobiele fakkelinstallatie in bedrijf.



H<sub>2</sub>-vlam zichtbaar gemaakt met behulp van een warmtebeeldcamera.



Aanduidingsbord & straatpot gasafsluiter.



Hinderwetafsluiter HW-DA8112.





Aanduidingsbord & straatpot gasafsluiter.



Sectieafsluiter SA-DA8113.



Aanduidingsbord & straatpot gasafsluiter.



Sectieafsluiter SA-DA8114.



Aanduidingsbord & straatpot gasafsluiter.



Sectieafsluiter SA-DA8115.



Aanduidingsbord & straatpot gasafsluiter.



Sectieafsluiter SA-DA8116.



Meetpunt Liander aan eind van de Nieuwegeweg ter hoogte van huisnummer 47.



Detailfoto meetpunt.



Kastopstelling met daarin telemetrie gasdrukbeaking.



Oxygas 500R gasdetectiemeter.

	
<p>Datum eerst volgende service: 14-06-2023.</p>	<p>PEAKER EX Hydrogenpower: meter t.b.v. gaslekdetectie binnen. Datum eerst volgende service: 23-12-2022.</p>
	
<p>Vervuilde WatchGas QGM Multi Gas Detector.</p>	<p>WatchGas QGM Multi Gas Detector, etiket volgende servicedatum: 20-11-2022.</p>

## Bijlage 4 Afkortingen

Toelichting op de afkortingen uit dit inspectierapport:

ACM	Autoriteit Consument en Markt
EZK	Economische Zaken en Klimaat
GTS	Gasunie Transport Services
HAZOP	HAZard and Operability study
KBS	Kwaliteitborgingsysteem
LEL	Lower Explosion Limit
MRO-installatie	Meet- Regel- en Odorisatie installatie
NBNL	NetBeheer NederLand: vereniging van alle elektriciteit- en gasnetbeheerders van Nederland
SodM	Staatstoezicht op de Mijnen
THT	TetraHydroThiofeen

Staatstoezicht op de Mijnen

**Bezoekadres**

Henri Faasdreef 312 | 2492 JP Den Haag

**Postadres**

Postbus 24037 | 2490 AA Den Haag

T +31 (0)70 379 8400

E [info@sodm.nl](mailto:info@sodm.nl)

April 2023 | Publicatie-nr 26842513