Staatstoezicht op de Mijnen
Ministerie van Economische Zaken en Klimaat

Inspectierapportage
Waterstofpilot Hoogeveen
Initiatiefase

Samenvatting

Dit inspectierapport bevat de resultaten van de inspectie op de initiatiefase van de voorgenomen distributie van waterstof door N.V. Rendo (hierna: Rendo) in Hoogeveen. Dit betreft een pilotproject waar gedurende vijftien jaar zowel bestaande als nieuwbouwwoningen zullen zijn aangesloten op een waterstofgas distributienetwerk.

Toepassing van waterstof in dit pilotproject omvat verschillende aspecten waarop door verschillende instanties wordt toegezien. Op het gebruik van waterstof binnen de invoedinstallatie van Rendo wordt toegezien door regionale uitvoeringsdienst Drenthe. De toezichtsbevoegdheid op de veiligheid van de binnenhuisinstallaties, zoals ook aardgasinstallaties, ligt bij de gemeente Hoogeveen. SodM is door de minister van Economische Zaken en Klimaat gevraagd om het veiligheidstoezicht voor de activiteiten van de netbeheerder met betrekking tot de gaskwaliteit en distributie van waterstof (overeenkomstig de taak die SodM heeft voor vergelijkbare activiteiten met aardgas) voor de duur van dit project uit te voeren.

Het ministerie van Economische Zaken en Klimaat (hierna: EZK) is verantwoordelijk voor de regie op de veiligheid van de gehele keten in het pilotproject en zorgt voor de afstemming over het toezicht op de snijvlakken van de verschillende toezichtgebieden van de andere toezichthouders en de Veiligheidsregio.

Er is geen wettelijke norm voor veiligheid van aardgas gedefinieerd in de Gaswet en er bestaat geen wetgeving voor waterstof. Het tijdelijke kader voor de veiligheid van waterstofdistributie is door EZK vastgelegd in een generiek richtsnoer waterstofveiligheid en een aanvullend richtsnoer voor de waterstofpilots in de bebouwde omgeving. In het aanvullend richtsnoer is gesteld dat voorafgaand aan de start van een pilotproject het bevoegde gezag aannemelijk dient te achten dat de activiteiten binnen de pilot minstens even veilig zijn als een vergelijkbare situatie met aardgas.

Het doel van deze inspectie is om inzicht te krijgen in de manier waarop Rendo zich in de initiatiefase voorbereidt op het opstarten van de waterstofdistributie en te beoordelen of Rendo vergelijkbare procedures en veiligheidsstandaarden hanteert als voor de distributie van aardgas, rekening houdt met de verschillen tussen aardgas en waterstof en waar nodig aanvullende voorzorgmaatregelen neemt.

De volgende inspectie van SodM is gericht op het opstarten van de distributie van waterstof door Rendo[1]. Hierbij zal door middel van fysieke inspecties gecontroleerd worden of Rendo de beschreven risicobeheersing daadwerkelijk in de praktijk van dit demonstratieproject realiseert en hoe Rendo regie voert op de veiligheid van de waterstofdistributie.

[1] Voordat daadwerkelijke toelevering van waterstof aan huishoudens in het kader van de pilot plaatsvindt.

Conclusies

De kwalitatieve risico analyse die Rendo voor aardgas heeft uitgevoerd, is door Rendo gebruikt als referentiekader voor het minimale veiligheidsniveau voor de waterstofdistributie in de pilot. Rendo hanteert waar mogelijk vergelijkbare procedures en veiligheidstandaarden als voor aardgas en waar nodig houdt Rendo rekening met de verschillen tussen aardgas en waterstof. Ook is sprake van aanvullende voorzorgmaatregelen.

SodM concludeert daarmee dat Rendo voldoende aannemelijk heeft gemaakt dat het restrisico voor waterstof vergelijkbaar is met aardgas. Met de voorbereidende activiteiten in de initiatiefase van het pilotproject heeft Rendo aangetoond dat de beoogde distributie van waterstof in Hoogeveen minstens even veilig zal kunnen plaatsvinden als de gangbare distributie van aardgas in deze wijk.

Alhoewel Rendo niet voor de gehele waterstofketen een kwantitatieve vergelijking heeft gemaakt tussen het restrisico van aardgas en die van waterstof, heeft zij door de combinatie van beheersmaatregelen en aanvullende voorzorgmaatregelen wel aannemelijk gemaakt dat het veiligheidsniveau ten minste gelijk is aan die van aardgasdistributie.

- Rendo heeft met de door haar verstrekte informatie voor SodM inzichtelijk gemaakt aan de hand van welke maatstaven zij de vergelijking met de aardgasdistributie heeft uitgevoerd.
- Rendo past voor de nieuwe netdelen materialen toe die geschikt zijn voor de distributie van waterstof en heeft aandacht besteed aan het effect van hergebruik van de bestaande infrastructuur.
- Rendo heeft hierbij inzichtelijk gemaakt welke gewijzigde of extra risico reducerende (voorzorg) maatregelen zijn toegepast voor zowel het omschakelen van het distributienet als het aansluiten van de woningen.
- SodM heeft vastgesteld dat Rendo in voldoende mate voorbereid zal zijn op de zorgvuldige opvolging van eventuele storingen en calamiteiten.
- Rendo heeft aangetoond dat voldoende randvoorwaarden aanwezig zullen zijn om te leren van de uitvoering van dit pilotproject.
- Rendo bespreekt periodiek de voortgang van de pilot, de (eventuele) veiligheidsrisico’s en mitigerende maatregelen met SodM.

Aandachtspunten

Tijdens de inspectie zijn in een beperkt aantal onderbouwende documenten aandachtspunten geïdentificeerd. Daarnaast zijn een aantal onderwerpen mondeling toegelicht, maar was documentatie tijdens de inspectie nog niet voorhanden. Op hoofdlijnen is de handelswijze van Rendo op dergelijke punten toegelicht in dit inspectierapport. Ontbrekende schriftelijke documentatie dient alsnog aangeleverd worden. Rendo dient SodM over de voortgang van deze aandachtspunten op de hoogte te houden:

A1. Rendo dient binnen een jaar na het aansluiten van de eerste woning op waterstof nader te objectiveren wat het door Rendo geaccepteerde veiligheidsniveau (restrisico's voor mens en milieu) is en te specificeren wat de succescriteria zijn voor het effectief functioneren van de toegepaste beheersmaatregelen, opdat in de toekomst op basis van deze normstelling vastgesteld kan worden of de distributie van waterstof gecontinueerd kan worden in een reguliere situatie.
A2. Rendo dient uiterlijk twee weken voor het inbedrijfstellen van het invoedpunt de testresultaten van de odorisatie aan SodM ter beschikking te stellen.
A3. Rendo dient voor het aansluiten van de eerste woning de veiligheidswerkinstructies voor waterstof op bepaalde punten te verbeteren en hierover te communiceren richting de gebruikers. Deze punten staan in Bijlage 2 van dit rapport vermeld.
A4. Rendo dient de beheers- en onderhoudsvoorschriften van de invoedinstallatie aan SodM ter beschikking te stellen voor de inbedrijfstelling van de installatie.
A5. Rendo dient maximaal drie maanden na het aansluiten van de eerste woning het monitoringsplan aan SodM ter beschikking te stellen.
A6. Rendo dient de rapportage van de inbedrijfsstelling van het waterstofdistributienetwerk maximaal drie maanden na inbedrijfstelling aan SodM ter beschikking te stellen.
A7. Rendo dient te borgen dat in aanvulling op de geldende meldingscriteria[2] van aardgas, alle voorvallen, storingen en/of incidenten met betrekking tot de waterstofpilot binnen tien werkdagen per mail aan SodM gemeld worden.

[2] https://www.sodm.nl/melden/meld-een-voorval-gasdistributie

Inhoudsopgave

Samenvatting 2
Conclusies 3
Aandachtspunten 4
1. Gegevens van de inspectie 7
1.1 Pilotproject Hoogeveen 7
1.2 Doel van de inspectie 8
1.3 Procesverloop inspectie initiatiefase 8
1.4 Wettelijk kader 9
1.5 Het toetskader 9
2. Resultaten/Constateringen 10
2.1 Beschrijving van het pilotproject 10
2.1.1 Looptijd 10
2.1.2 Afnemers 10
2.1.3 Leerdoelstellingen 11
2.1.4 De waterstofketen 13
2.1.5 Taken, bevoegdheden en verantwoordelijkheden 15
2.1.6 Infrastructuur 16
2.2 Beschrijving van het veiligheidsniveau 18
2.2.1 De risico's voor mens en milieu zijn geïdentificeerd 18
2.2.1.1 Risico inventarisatie 18
2.2.1.2 Risico evaluatie 19
2.2.2 Beschrijving van de geaccepteerde restrisico's (het veiligheidsniveau) 20
2.2.3 (Semi-)kwantitatieve onderbouwing van het risicomanagement 21
2.2.3.1 Risicoanalyse 22
2.2.3.2 HAZOP en QRA 23
2.3 Beheersmaatregelen 25
2.3.1 Technisch ontwerp 26
2.3.2 Technische beheersmaatregelen 28
2.3.3 Organisatorische beheersmaatregelen 30
2.3.3.1 Veiligheidsorganisatie 30
2.3.3.2 Procedures, instructies en middelen voor de borging van de veiligheid 32
2.3.3.3 Risico's op de snijvlakken 36
2.3.4 Evaluatie van beheersmaatregelen 37
2.4 Voorbereiding op eventuele storingen, voorvallen, incidenten en calamiteiten 38
2.4.1 Storings- en calamiteitenorganisatie 38
2.4.2 Communicatie & calamiteitenoefening met Veiligheidsregio 39
2.4.3 Opvolgen van incidenten (registreren, onderzoeken en leren van incidenten) 40
3. Conclusies 41
4. Aandachtspunten 42
Bijlage 1 Overzicht relevante documenten 43

Bijlage 2 Opmerkingen VWI's 45

1. Gegevens van de inspectie

Onderneming:	*N.V. Rendo*
Pilot Waterstofdistributie:	*Initiatiefase*
Inspectienummer:	*INS-9449*

1.1 Pilotproject Hoogeveen

N.V. Rendo (hierna: Rendo) beoogt in Hoogeveen bestaande woningen in de wijk Erflanden en nieuwbouwwoningen in de wijk Nijstad-Oost, via een nieuw en gedeeltelijk bestaand aardgasnetwerk van waterstof te voorzien.

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[3] en 2020[4] is dat de bestaande infrastructuur met relatief kleine aanpassingen geschikt is voor waterstofdistributie.

Deze pilot neemt vijftien jaar in beslag. Voor Rendo omvat de scope van het project het invoeden, odoriseren, meten en distribueren van waterstof via een gedeeltelijk nieuw en gedeeltelijk bestaand gasnet. De pilot beslaat drie systeemfases.

In systeemfase 1 worden 6-18 bestaande woningen in Erflanden overgezet van aardgas op waterstof en 80-100 nieuwbouwwoningen in Nijstad-Oost. De waterstof zal in deze fase worden geleverd middels tube trailers. In systeemfase 2 is Rendo van plan waterstof lokaal middels elektrolyse te produceren en in te voeden. Tijdens deze fase groeit het aantal woningen op waterstof in de wijk Erflanden tot ongeveer 300. In systeemfase 3 wordt een aansluiting op het landelijk waterstofnetwerk dat wordt aangelegd door Gasunie beoogd. Het aantal bestaande woningen dat overgezet wordt op waterstof komt in de laatste fase op 418 te liggen.

Ook is Rendo verantwoordelijk voor het aannemelijk onderbouwen dat in de pilot sprake is van het omschreven veiligheidsniveau. Rendo wil met de pilot onderzoeken of het bestaande gasdistributienetwerk ook geschikt is voor waterstof en aantonen dat het mogelijk is om waterstof in te zetten voor verwarming. Bestaande en 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, de invoering van waterstofgas in het distributiesysteem vanuit tubetrailers via een invoedinstallatie en de toepassing van waterstof in een districtsstation. Zowel het toezicht op de binneninstallatie (na de gasmeter) als het toezicht op de invoedactiviteit vallen buiten de scope van het toezicht door SodM. Het toezicht op de invoedinstallatie valt onder verantwoordelijkheid van de regionale uitvoeringsdienst Drenthe (hierna: RUD Drenthe) en binneninstallatie valt onder de verantwoordelijkheid van de gemeente Hoogeveen.

[3] NBNL/KIWA: GT-170272 Toekomstige bestendige gasnetten 5 juli 2018.
[4] NBNL/DNV-GL: OGNL.184991 Gedrag van waterstof bij lekkages in het gasdistributienet 30 juli 2020.

1.2 Doel van de inspectie

Bij het toezicht van SodM op de waterstofpilots van netbeheerders staat de volgende vraag centraal:

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

Hierbij beschouwt SodM voor de veiligheid van de waterstofdistributie zowel het transport als de kwaliteit van het gas. Omdat 100% veiligheid niet valt te garanderen, wordt deze vraag in de beleidskaders van EZK voor waterstof vertaald naar:

Hoe wordt door de netbeheerder aannemelijk gemaakt dat de activiteiten binnen de pilot zodanig veilig zijn dat dit minstens even veilig is als een vergelijkbare situatie met aardgas?

Doel van deze inspectie is het bepalen in welke mate Rendo aan het einde van de initiatiefase systematisch is voorbereid op het veilig starten met het pilotproject.

Dit inspectierapport beperkt zich tot de eerste systeemfase, waarbij invoeding van waterstof plaats zal vinden middels tube trailers. Uiterlijk 3 maanden voordat Rendo beoogt over te gaan naar een volgende systeemfase van het pilotproject dient SodM geïnformeerd te worden en in de gelegenheid gesteld te worden om het effect van de beoogde wijzigingen op de veiligheid te beoordelen.

1.3 Procesverloop inspectie initiatiefase

In het toezichtarrangement pilots waterstofdistributie[5] van SodM worden verschillende fases onderscheiden voor het pilotproject. Deze inspectie heeft betrekking op de initiatiefase. Het verloop van het inspectieproces is weergegeven in onderstaande tabel.

Datum	**Beschrijving**
11-06-2023	Overleg (op verzoek van Rendo) over het aanvangen van de initiatiefase.
30-08-2023	Eerste afstemmingsoverleg. Tijdens dit overleg is gesproken over de planning van het project en het beoogde tijdspad ten aanzien van de veiligheidsexplicatie.
26-10-2023	Overleg (op verzoek van Rendo). Doel van het overleg was het verduidelijken van de inhoud van de explicatie en de wijze van toetsing door SodM.
01-12-2023	Oplevering veiligheidsexplicatie (veiligheid- / beheers rapportage Rev. 2.0 inclusief documentatie) door Rendo.
20-12-2023	Review explicatie SodM verzonden aan Rendo.
15-01-2024	Overleg. Doel van het overleg was het geven van een toelichting door SodM op de review met wederzijdse mogelijkheid tot het stellen van verduidelijkende vragen.
12-02-2024	Oplevering veiligheidsexplicatie (veiligheid- / beheersrapportage Rev. 2.1 inclusief documentatie) door Rendo.
01-03-2024	Overleg. Doel van het overleg was het geven van een toelichting door SodM op de aandachtspunten uit de inspectierapportage.
08-03-2024	Oplevering aanvullende documentatie Rendo.
02-04-2024	Eindbeoordeling documentatie SodM.

De waarnemingen en beoordeling van de toegestuurde informatie zijn in dit rapport samengevoegd om een compleet beeld te schetsen. In § 2.1 tot en met 2.4 zijn de resultaten van de in deze inspectie beoordeelde onderwerpen beschreven.

De fysieke inspecties (veldinspecties) zullen tijdens de opstartfase en na inbedrijfstelling plaatsvinden. De resultaten hiervan worden in aparte inspectierapportages vastgelegd.

[5] https://www.sodm.nl/documenten/rapporten/2022/11/01/toezichtarrangement-pilots-waterstofdistributie

1.4 Wettelijk kader

Een wettelijk kader voor de veiligheid van waterstofdistributie ontbreekt. Ook is waterstofdistributie volgens de Gaswet geen onderdeel van de wettelijke taak van de gasdistributie netbeheerder. Om deel te mogen nemen aan de waterstofpilot dient Rendo een gedoogbeslissing aan te vragen bij Autoriteit Consument en Markt (hierna: ACM) om deze taak uit te mogen voeren. Het Rijk heeft een (tijdelijk) beleidskader voor waterstofveiligheid voor de beoogde vier pilots gericht op het verwarmen van woningen op waterstof ontwikkeld, dit is beschreven in twee richtsnoeren: "Het generiek richtsnoer voor waterstofveiligheid in de energietransitie eerste versie, 5 oktober 2022" (hierna: het generiek richtsnoer) en "Het aanvullend richtsnoer voor vier waterstofpilots in de bebouwde omgeving eerste versie, 5 oktober 2022"[6] (hierna: het aanvullend richtsnoer). Voor deze inspectie is hier gebruik van gemaakt. van

Deze richtsnoeren zijn bedoeld om te duiden wat de overheid beschouwt als een verantwoorde manier van het omgaan met waterstofveiligheid, en geven richting aan het toezicht. Rendo heeft zich gecommitteerd aan de uitgangspunten voor de veiligheid van waterstofdistributie, zoals uitgewerkt in bovengenoemde richtsnoeren.

Alhoewel SodM in mandaat van de minister toezichthouder is op de gasdistributie, is SodM niet automatisch ook toezichthouder op de waterstofdistributie. 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 SodM 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 Rendo in dit pilotproject, waarvoor de uitgangspunten zijn beschreven in de bovengenoemde richtsnoeren.

1.5 Het toetskader

Het SodM toezicht op de waterstofpilots heeft 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 voor de waterstofpilots geen formele toezichttaak met handhavende bevoegdheden, maar stelt zich wel op als toezichthouder en handelt daarbij in de geest van de Gaswet.

SodM heeft in het toezichtarrangement pilots waterstofdistributie beschreven hoe zij op hoofdlijnen haar toezichthoudende taak uit zal voeren. In het toezichtarrangement staan de vier fases omschreven die SodM aanhoudt voor de pilots: de initiatiefase, de opstartfase, de beheerfase en de beëindigings-/evaluatiefase. Dit toezichtarrangement is gepubliceerd op de website van SodM en gedeeld met Rendo. Onderdeel van het toezichtarrangement is het toetskader. In het toetskader heeft SodM uitgewerkt op welke wijze zij toezicht houdt de verplichtingen die voor Rendo zijn opgenomen in de richtsnoeren. SodM hanteert de voorgestelde structuur uit bijlage 2 van het aanvullend richtsnoer voor vier waterstofpilots in de bebouwde omgeving als basis voor het toetskader.

[6] https://www.rvo.nl/onderwerpen/richtsnoeren-waterstof

2. Resultaten/Constateringen

2.1 Beschrijving van het pilotproject

2.1.1 Looptijd

Norm/Toetskader:
De looptijd van het project is vastgesteld en bekrachtigd door de directie van Rendo.

Generiek Richtsnoer:
7c. Voorafgaand aan de start van een waterstofpilot wordt verwacht dat ten minste ook wordt vastgesteld wanneer de proef- of pilotperiode eindigt, en wat dit beoogde einde (stoppen van de activiteiten met waterstof of continuering en normalisering hiervan) betekent voor de wijze waarop met de veiligheidsrisico's wordt omgegaan, namelijk of alle maatregelen uit de pilotfase gecontinueerd of heroverwogen worden, of wanneer er sprake is van beëindiging, op welke wijze dit veilig plaatsvindt.

Waarnemingen:
- De looptijd van het project is in beginsel vijftien jaar vanaf het moment dat de eerste woning is aangesloten op waterstof. Deze termijn is door Rendo op consistente wijze opgenomen in o.a.:
  - De veiligheid- / beheersrapportage.
  - De aangevraagde gedoogbeslissing bij de Autoriteit Consument en Markt.
  - Pilotovereenkomst nieuwbouw.
  - Pilotovereenkomst bestaande bouw.
- De beheersfase zal tot 2 jaar voor de beëindiging van de pilot doorlopen (medio 2037). Hierna wordt beoordeeld of en hoe de pilot beëindigd wordt.
- De looptijd van vijftien jaar is nodig om de verschillende systeemfases te kunnen doorlopen ten behoeve van de leerdoelstellingen omtrent de woningaantallen en de ontwikkeling van de waterstofaanvoer met het oog op opschaling richting grotere woonwijken in de toekomst.

Documentatie:
- Veiligheid- / beheers rapportage, d.d. 09-02-2024, Rev. 2.1.
- Aanvraagformulier voor het aanvragen van een gedoogbeslissing voor betrokkenheid van een netbeheerder bij een pilot met waterstof.

Oordeel van SodM:
De looptijd van het project is door Rendo vastgesteld.

2.1.2 Afnemers

Norm/Toetskader:
Rendo heeft inzichtelijk gemaakt hoeveel en welke afnemers betrokken zijn bij het project.

Waarnemingen:
- De afnemers die bij het project betrokken zijn, zijn door Rendo in twee groepen ingedeeld op basis van woningkenmerken:
  - *Erflanden (bestaande bouw)*
    De deelname van 8 bestaande woningen is januari 2024 toegezegd. De geselecteerde woningen zijn gebouwd tussen 2000 tot 2005 en representatief voor de Nederlandse huizenvoorraad uit die periode. Ze typeren zich door een goed isolatiepakket, maar zijn meestal niet voorzien van lage temperatuurverwarming en

niet voldoende geïsoleerd om energieneutraal te zijn. Het gaat om twee-onder-een-kapwoningen, in een rij geschakeld met de tussenliggende garages.
- *Nijstad-Oost (nieuwbouw)*
  Betreft 80 tot 100 beoogde (nog te ontwikkelen) woningen. Door de aankoop van een stuk nieuwbouwgrond gaan (toekomstige) bewoners akkoord met de toepassing van waterstof in de woning. Exacte invulling van de kenmerken van de individuele woningen is afhankelijke van de keuze van de ontwikkelaar.

- Rendo heeft het project opgedeeld in drie projectfases. De huidige explicatie heeft projectfase 1 in scope. Voor de overige projectfases is nog geen definitieve investeringsbeslissing genomen. De verschillende fases zijn in onderstaande tabel weergegeven.

Projectfase	**Systeemfase**		**Woningfase(s)**		
1	1	Externe aanvoer waterstof (tube trailers)	1	Erflanden	6-18 woningen
			2	Nijstad-Oost	80-100 woningen
2	2	Lokale productie waterstof (elektrolysers)	3, 4, 5 (indicatief)	Erflanden	Uitbreiding (bestaande bouw) naar totaal: 95, 193, 303
3	3	Aansluiting landelijk waterstofnetwerk	6 (indicatief)	Erflanden	Uitbreiding (bestaande bouw) naar totaal: 418

Documentatie:
- Veiligheid- / beheers rapportage.
- Aanvraagformulier voor het aanvragen van een gedoogbeslissing voor betrokkenheid van een netbeheerder bij een pilot met waterstof.
- Waterstofwijk Hoogeveen Algemene bijlage aanvraagformulier ACM.

Oordeel van SodM:
Rendo heeft voor zover op dit moment mogelijk inzichtelijk gemaakt hoeveel en welke afnemers zijn betrokken bij het project.

2.1.3 Leerdoelstellingen

Norm/Toetskader:
De leerdoelstellingen zijn door Rendo beschreven.

Generiek Richtsnoer:
7b. Van initiatiefnemers van waterstofpilots wordt verwacht dat zij de veiligheidsrisico's voorafgaand aan een project in kaart brengen en gedurende het project blijven monitoren.
7c. Voorafgaand aan de start van een waterstofpilot wordt verwacht dat ten minste ook wordt vastgesteld wanneer de proef- of pilotperiode eindigt, en wat dit beoogde einde (stoppen van de activiteiten met waterstof of continuering en normalisering hiervan) betekent voor de wijze waarop met de veiligheidsrisico's wordt omgegaan, namelijk of alle maatregelen uit de pilotfase gecontinueerd of heroverwogen worden, of wanneer er sprake is van beëindiging, op welke wijze dit veilig plaatsvindt.
7d. Bovenstaand punt heeft ook een relatie met de evaluatie van pilots, namelijk met het bepalen van de meerwaarde van gehanteerde maatregelen in een pilotfase. Voor elke pilot wordt verwacht dat een dergelijke evaluatie plaatsvindt.

7e. Waar relevant worden inzichten die vanuit proefprojecten of pilotprojecten worden opgedaan ten aanzien van de veiligheidsrisico's van waterstof en eventuele maatregelen waar mogelijk breed gedeeld.

Aanvullend Richtsnoer:

6c. Het is nog geen uitgemaakte zaak hoe een invulling van de waterstofveiligheid in de gebouwde omgeving er buiten de pilots om in de toekomst uit zal moeten zien. Ervaringen opgedaan in de pilots bieden hier wel mede de basis voor. Dat maakt evaluatie hiervan bij uitstek relevant voor de ontwikkeling van toekomstig beleid, wet- en regelgeving.

Waarnemingen:

Rendo beschrijft de algemene doelstellingen van de pilot als volgt:

- Met de waterstofwijk Hoogeveen willen de partners laten zien dat duurzame waterstof op een veilige manier een belangrijke bijdrage kan leveren aan het aardgasvrij maken van een deel van de Nederlandse woningvoorraad. Voor deze omzetting kan het bestaande aardgasnetwerk gebruikt worden en woningen worden voorzien van een nieuwe waterstof cv-ketel. Met deze pilot willen de projectpartners demonstreren hoe opschaling eruit kan zien, welke na 2030 voor andere woonwijken in Nederland kan worden toegepast. Daarmee kan waterstof, naast groen gas, restwarmte en all-electric, een mogelijke oplossing worden voor aardgasvrij wonen.
- Met dit demonstratieproject wordt ervaring opgedaan en kan geleerd worden van het gedrag en invloed van waterstof op infrastructuur en veiligheid.
- Het doel is om zoveel mogelijk gebruik te maken van bestaande infrastructuur, werkprocessen, gangbare materialen en dergelijken om aan te sluiten bij de huidige aardgaspraktijk.
- Door de uitgebreide fasering in het project op zowel de woningaantallen als de ontwikkeling van de aanvoer kan veel geleerd worden van opschaling richting grotere woonwijken. Naast de technisch ontwikkelingen spelen daarin de aanpak richting de bewoners en het daarbij passend draagvlak een belangrijke rol.
- Naast de inzet op waterstof zal het project ook de inzet van hybride warmtepomp, elektrificatie door het plaatsen van zonnepanelen en koken op elektra stimuleren als belangrijke elementen in het verlaging van CO_2 uitstoot door gebruik van waterstof in plaats van aardgas.
- Met name Rendo en Essent (energieleverancier) wensen ervaring op te doen met de levering en het transport aan consumenten. Daarbij zal worden aangesloten bij de wijze van levering en transport van aardgas. Dat geldt als uitgangspunt. Voor de levering van waterstof zullen tal van zaken onderzocht en uitgewerkt moeten worden. Te denken valt bijvoorbeeld aan de registratie van 'waterstofaansluitingen' in het Centraal Aansluitingenregister.

Daarnaast zijn door Rendo in de veiligheidsexplicatie per pilotpartij de volgende specifieke leerdoelen geformuleerd:

- Rendo wenst inzicht te verkrijgen in hoeverre de toepassing van waterstof als goed alternatief kan dienen voor aardgas op het (deels) bestaande distributienet van Rendo.
- Essent wil ervaring opdoen met participatie, marktprocessen en de systeemkosten van het verwarmen van nieuwbouw met waterstof.
- Remeha (ketelfabrikant) wenst meer inzicht te verkrijgen omtrent de toepassing van waterstof CV-ketels.
- Gemeente Hoogeveen wil graag inzicht krijgen in de (toekomstige) mogelijkheden voor haar inwoners door woningen te verduurzamen voor de toepassing van waterstof. Een ander leerdoel is om te onderzoeken welk aantoonbaar voordeel voor bewoners met waterstof behaald kan worden. En welke communicatiestrategie het best past bij het verkrijgen van vrijwillige medewerking aan de waterstofpilot.
- Gasunie wenst inzicht te verkrijgen in hoeverre de toepassing van waterstof als goed alternatief kan dienen voor aardgas in een waterstofontvangstation.

Documentatie:
- Veiligheid- / beheers rapportage.
- Aanvraagformulier voor het aanvragen van een gedoogbeslissing voor betrokkenheid van een netbeheerder bij een pilot met waterstof.

Oordeel van SodM:
De leerdoelstellingen voor de veiligheid van de pilot zijn slechts op hoofdlijnen beschreven en de succescriteria voor de pilot op het gebied van veiligheid ontbreken.

Aandachtspunten:
A1. Rendo dient binnen een jaar na het aansluiten van de eerste woning op waterstof nader te objectiveren wat het door Rendo geaccepteerde veiligheidsniveau (restrisico's voor mens en milieu) is en te specificeren wat de succescriteria zijn voor het effectief functioneren van de toegepaste beheersmaatregelen, opdat in de toekomst op basis van deze normstelling vastgesteld kan worden of de distributie van waterstof gecontinueerd kan worden in een reguliere situatie.

2.1.4 De waterstofketen

Norm/Toetskader:
De waterstofketen is door Rendo inzichtelijk gemaakt.

Waarnemingen:

De scope van de huidige systeemfase omvat de aanvoer, de opslag, het odoriseren, het meten, het distribueren en het verkopen van waterstof via een bestaand gasnet naar 6 tot 18 woningen in Erflanden en via een nieuw aan te leggen gasnet naar maximaal 100 woningen in Nijstad-Oost.

Waterstof invoedinstallatie:
Om de waterstof te kunnen leveren is er een invoedinstallatie gerealiseerd nabij de NAM-locatie Ten Arlo. De waterstof wordt in principe geleverd vanuit één waterstoftubetrailer. Er is een optie om een tweede en mogelijk (door een extra straat te realiseren) een derde tubetrailer aan te sluiten in verband met leveringszekerheid en de hoeveelheid afname van waterstof in latere fases.

Waterstof ontvangststation (WOS):
Het WOS is voorzien van een odorisatie-unit, flowmeting, afstandsmeting & bewaking. De regelstraten zijn geplaatst onder een overkapping. De installatie reduceert de druk van 200 bar naar 4 bar met een tussenstap van 25 bar. De druk van 4 bar wordt gebruikt om een situatie te creëren die zoveel mogelijk vergelijkbaar is met het standaard aardgas distributienetwerk in Hoogeveen.

Odorisatie unit:
Omdat waterstof, net als aardgas, reukloos is wordt er op het WOS een odorant (THT) toegevoegd aan het waterstof om het ruikbaar te maken. Door de ruikbaarheid kunnen eventuele lekken geconstateerd worden door de gebruikers voordat er een onveilige situatie ontstaat. De ruikbaarheidsgrens die voor aardgas gehanteerd wordt, wordt ook voor waterstof gehanteerd. Mede hierdoor komt het veiligheidsniveau ook op een vergelijkbaar niveau. De odorisatie unit wordt geplaatst onder de overkapping van het meetgebouw.

Distributieleiding 4 bar:
De geodoriseerde waterstof wordt vanuit het WOS via een nieuw aangelegde circa 400 meter lange PE100-leiding (DN160 SDR11) getransporteerd naar het districtsstation (DS). Deze leiding is ontworpen en aangelegd volgens de aardgasrichtlijnen van Rendo, welke zijn gebaseerd op de NEN 7244.

Districtsstation:
In het districtsstation die wordt geplaatst aan de rand van de nieuw te bouwen wijk Nijstad wordt de druk van de waterstof gereduceerd van 4 bar naar 100 mbar. Het betreft een standaard districtsstation aardgas, inclusief alle veiligheidsmaatregelen gebaseerd op de NEN 1059.

Distributieleiding 100 mbar:
Vanuit het districtsstation wordt het waterstof via een gedeeltelijk nieuw distributienetwerk getransporteerd. Gebruikte leidingmaterialen zijn opgenomen in onderstaande tabel.

Leiding	Materiaal	Diameter	Diktewand
Oud	Slagvast PVC	DN110	SDR41
Oud	Slagvast PVC	DN63	SDR41
Nieuw	Slagvast PVC	DN160	SDR41
Nieuw	Slagvast PVC	DN110	SDR41
Nieuw	Slagvast PVC	DN63	SDR41

Aansluitleiding(en):
Vanaf de 100 mbar distributieleiding wordt de bestaande aansluitleiding gebruikt (bestaande bouw). In het aftakhulpstuk van de distributieleiding (naar de woning) is een uitstroombegrenzer (gasstopper) geplaatst zodat bij een te grote afname (leidingbreuk of grote inpandige lekkage) de uitstroom gestopt wordt. Tevens wordt er in elke aansluitleiding een bovengronds bedienbare afsluiter geplaatst. De aansluitleiding (PE80) wordt geplaatst in een mantelbuis (PVC) die loopt van net buiten de gevel tot in de meterkast.

Waterstof huisdrukregelaar(s):
In de gasmeteropstelling wordt de gasdruk – net zoals bij aardgas – verlaagd van 100 mbar naar 30 mbar. De huisdrukregelaar is voorzien van een zogenaamde gasgebrekbeveiliging (B-klep).

Waterstof meter(s):
De afgenomen hoeveelheid waterstofgas wordt analoog aan aardgas gemeten met een gasmeter (vergelijkbaar met aardgas). De gasmeter en gasvoerende meterbeugel die gebruikt gaan worden materiaal technisch getest en veilig bevonden voor het gebruik in een waterstof infrastructuur. Voor en na de meter worden in afwijking tot de situatie bij aardgas spoelpunten gerealiseerd. Dit is nodig om te kunnen spoelen met stikstof om de installatie veilig in bedrijf te nemen.

Binnenleiding(en):
De bestaande binnenleidingen zijn volgens huidige standaarden aangelegd. Voordat de binneninstallatie in bedrijf wordt genomen met waterstof zal deze eerst op sterkte- en dichtheid worden beproefd. Dit gebeurt tijdens de ombouwdag.

Verwarmingstoestel(len):
De verwarmingsinstallatie in het project Hoogeveen bestaat uit een H_2 CV-ketel. Naast de CV-ketel zullen er in de pilot in de woningen geen toestellen aan worden gesloten op waterstof.

Documentatie:
- Veiligheid- / beheers rapportage.
- Waterstofaansluiting G6 t.b.v. laagbouwwoning Nijstad-Oost te Hoogeveen (Tekeningnummer: WP-05-03-06-ASL).

Oordeel van SodM:
Rendo heeft de waterstofketen volledig beschreven in de geleverde documentatie. Wel benadrukt SodM expliciet dat het huidige rapport slechts van toepassing is op systeemfase

1 van het pilotproject. Dit is in lijn met de door Rendo aangevraagde gedoogbeslissing bij de ACM.

2.1.5 Taken, bevoegdheden en verantwoordelijkheden

Norm/Toetskader:
De taken, verantwoordelijkheden en bevoegdheden (hierna: TVB) voor de veiligheid zijn geïdentificeerd en vastgelegd.

Aanvullend Richtsnoer:
3c. Per pilot is er sprake van een consortium of samenwerkingsverband waar tenminste de netbeheerder onderdeel van uitmaakt. Binnen dit consortium of samenwerkingsverband is privaatrechtelijk vastgelegd wie voor welk onderdeel van de pilot verantwoordelijk is.

Waarnemingen:
- De taken, verantwoordelijkheden en bevoegdheden van de bij de pilot betrokken partijen zijn vastgelegd.
- Ten behoeve van het pilotproject is een tijdelijke projectorganisatie opgezet. Deze projectorganisatie is door Rendo beschreven. Op hoofdlijnen omvat de projectorganisatie: Stuurgroep, Projectmanagement Team (PMT) en zeven werkgroepen.

  De stuurgroep:
  De stuurgroep is verantwoordelijk voor de beoordeling, de voortgang, beoogde tussentijdse resultaten, procesgang en planning van het pilotproject. De stuurgroep bestaat uit directieleden van de consortiumpartners (Rendo, N-TRA, Essent en Gasunie) en de verantwoordelijke wethouder van de gemeente Hoogeveen.

  Het PMT:
  Het PMT is verantwoordelijk voor de uitvoering van de samenwerkingsovereenkomst tussen de consortiumpartners en bewaakt de voortgang, procesgang en escalaties richting de stuurgroep waar nodig. Het PMT is samengesteld uit één vertegenwoordiger per partij met voldoende mandaat. Het PMT wordt voorgezeten door het PMT-lid vanuit Rendo. Hiermee wordt invulling gegeven aan de rol van Rendo als penvoerder van het pilotproject.

  De werkgroepen:
  Er zijn zeven werkgroepen: Techniek, Veiligheid, JAZ (juridisch), Communicatie, Financieel, Civiel en Vergunningen. De werkgroepen worden aangestuurd vanuit het PMT. De voorzitter van de werkgroep is een afgevaardigd PMT-lid, die voor zijn/haar organisatie verantwoordelijk is voor de inbreng van betreffende expertise per werkgroep. Rendo vaardigt de voorzitter af voor de werkgroepen Techniek, Veiligheid en JAZ.

- Naast de partners in de samenwerkingsovereenkomst zijn door de opzet van het project ook de volgende organisaties betrokken: Bewonersraad Erflanden, Provincie Drenthe, New Energy Coalition, NAM, Van Dorp, DOC 33, Remeha.
- De eindverantwoordelijkheid voor veiligheid voor de waterstofpilot is door Rendo formeel in de organisatie belegd. De eindverantwoordelijkheid wordt neergelegd bij de huidige installatieverantwoordelijke (IV) (aard)gas. Dit besluit is door de directie van Rendo geaccordeerd.
- In de periode van april 2024 tot april 2026 zal Rendo onderzoeken hoe de eindverantwoordelijkheid voor de waterstofdistributie op lange termijn georganiseerd kan worden.

- Rendo vervult de rol van penvoerder voor de explicatie van de borging van de veiligheid. Dit houdt in dat de eindverantwoordelijke voor de veilige bedrijfsvoering als aanspreekpunt wordt aangewezen voor het gehele project. De persoon die momenteel is aangewezen is geen onderdeel van het PMT.
- Voor bevoegdheden om werkzaamheden te verrichten aan het waterstofnet, wordt aangesloten bij de bestaande VIAG-systematiek (Veiligheidsinstructie Aardgas voor energiebedrijven). Deze wordt aangevuld met een waterstofaanwijzing.
- De registratie en bijhouden van de actualiteit van de waterstofaanwijzing vindt plaats via het bestaande KBS-systeem.

Documentatie:
- Veiligheid- / beheers rapportage.
- Notitie, Referentie: Verantwoordelijkheid Veiligheid en bedrijfsvoering waterstofdistributienet Waterstofwijk Hoogeveen.
- RENDO-20232049_Taken en verantwoordelijkheden en bevoegdheden.
- Procedure Aanwijzing en Raamopdracht.

Oordeel van SodM:
De beschrijving van de taken, bevoegdheden en verantwoordelijkheden ten aanzien van de borging van de veiligheid en het penvoerderschap zijn voldoende beschreven. Waar mogelijk is rekening gehouden met de verschillen tussen aardgas en waterstof.

Doordat de eindverantwoordelijke voor de veiligheid geen onderdeel uitmaakt van het PMT is SodM van mening dat in de basis het belang van veiligheid dat wordt behartigd door de eindverantwoordelijke voor de veiligheid in voldoende mate gescheiden is van (ondergeschikte) belangen als leveringszekerheid en snelle voortgang van het project.

2.1.6 Infrastructuur

Norm/Toetskader:
Er is inzichtelijk gemaakt wat de netsituatie op de pilotlocatie voor én gedurende het project is, welke netdelen worden hergebruikt en nieuw zijn aangelegd en hoe aardgas en waterstof fysiek van elkaar zijn gescheiden.

Waarnemingen:
- Rendo heeft diverse sets aan tekeningen aangeleverd waarop het invoedpunt, bestaande aardgasdistributienet en toekomstige waterstofdistributienet staan beschreven.
- Definitieve tekeningen (voor de wijk Erflanden) kunnen pas worden vastgesteld na het ondertekenen van contracten na de goedkeuring van de gedoogbeslissing van de ACM.
- Rendo heeft op basis van mondelinge toezeggingen werktekeningen opgesteld waarop weergeven is welke huizen op waterstof worden overgezet, welke leidingen worden hergebruikt en waar scheiding van het waterstofnet en aardgasnet wordt gerealiseerd middels eindkappen met minimale tussenliggende afstand van 2 meter.
- Rendo heeft een beschrijving opgesteld waarin de huidige netsituatie is weergegeven en in 6 processtappen is aangegeven hoe de ombouw van aardgas naar waterstof zal plaatsvinden. Samengevat zijn deze processtappen:

    1. De nieuw aan te leggen leidingdelen in Nijstad-Oost worden gerealiseerd en het net wordt reeds voorzien van gasstoppers, afsluiters en spoelpunten.
    2. Het nieuw aangelegde netdeel wordt aan de noordkant aangekoppeld op het bestaande aardgasnetwerk. Dit om THT in de leidingwanden te laten trekken.
    3. Er worden twee oversteken gerealiseerd naar Erflanden. Het toekomstige waterstofnet wordt vervolgens losgekoppeld van het aardgasnet. Het WOS en DS worden aangesloten op het waterstofnet. Het waterstofnet is op dit moment nog gevuld met aardgas.

4. Het waterstofnet wordt stapsgewijs vanuit het WOS gevuld met waterstof. Het aanwezige aardgas wordt rechtstreeks verdreven met waterstof.
5. Het waterstofnet is in bedrijf. De werking van regelinstallaties, telemetrie en alarmeringen wordt getest. Na 7 dagen vindt middels lekzoeken een eindcontrole plaats.
6. De woningen worden overgezet van aardgas op waterstof.

- De aan het geografische informatie systeem (GIS) gerelateerde gegevens worden in het GIS-systeem van Rendo opgeslagen. Er wordt een aparte kaartlaag aangemaakt voor het waterstofnet. Waterstofleidingen worden als zodanig herkenbaar gemaakt en de leidingen worden bekend gemaakt bij het Kadaster.
- Gezien het (her)gebruik van aardgasleidingen is in het veld het onderscheid visueel niet te zien. Het risico bestaat dat tijdens werkzaamheden of calamiteiten een waterstofleiding voor een aardgasleiding wordt aangezien of vice versa. Momenteel wordt dit risico beperkt doordat er geen waterstof- en aardgasleidingen in hetzelfde tracé liggen (geen dubbel net).
- Het onderscheid tussen het aardgasnet en waterstofnet is wel zichtbaar op aansluitstukken, doordat Rendo gebruik zal maken van doppen met de opdruk 'Waterstof'.

Documentatie:
- Aanleg waterstofdistributienet Nijstad-Oost te Hoogeveen (Tekeningnummer: G-20-198-1 OVERZICHT).
- Aanleg waterstofdistributienet Nijstad-Oost te Hoogeveen (Tekeningnummer: G-20-198-1 blad A).
- Aanleg waterstofdistributienet Nijstad-Oost te Hoogeveen (Tekeningnummer: G-20-198-1 blad B).
- Grondaankoop t.b.v. plaatsen/aansluiten DS aan Nijstad-Oost te Hoogeveen (Tekeningnummer: G-20-198-1 blad Z).
- Uitbreiding waterstof aan de Noorddreef en Brasem te Hoogeveen (Tekeningnummer: G-6-116-1).
- Veiligheid- / beheers rapportage.

Oordeel van SodM:
Rendo heeft inzichtelijk gemaakt wat de netsituatie op de pilotlocatie voor én gedurende het project is, welke netdelen worden hergebruikt en nieuw zijn aangelegd en hoe aardgas en waterstof fysiek van elkaar zijn gescheiden.

SodM acht de kans reëel dat er gedurende het project toch de noodzaak ontstaat om een dubbel net aan te leggen en te bedrijven, bijvoorbeeld door de wens van een deelnemer om terug te gaan naar aardgas of het overbruggen van een blok woningen in Erflanden. Als dit zich voordoet, verwacht SodM dat hier een risicoanalyse (aantoonbare Management of Change procedure) aan voorafgaat en aanvullende mitigerende maatregelen worden getroffen om foutieve leidingselectie en/of foutief handelen bij storingen te voorkomen.

2.2 Beschrijving van het veiligheidsniveau

2.2.1 De risico's voor mens en milieu zijn geïdentificeerd

Norm/Toetskader:
De risico's voor mens en milieu zijn beschreven en vastgesteld. De risico's komen overeen met het SodM toezichtarrangement waterstof en geven blijk van de laatste inzichten.

Generiek Richtsnoer:

3a. Risico's zijn een uitdrukking van de kans op een ongewenste gebeurtenis en het nadelig effect voor de veiligheid en gezondheid van personen.
3b. Voor waterstof is veelal het fysische effect bekend van wat zich voor kan doen (zoals explosie, brand, verdringing van zuurstof in afgesloten ruimtes), maar is vaak minder bekend wat de kans is dat dit effect zich zal voordoen.
3c. Met een 'onzeker' risico bedoelen we een risico waarover wetenschappelijk nog weinig zekerheid is over de feitelijke aanwezigheid van een effect, kans of oorzaak-effectrelaties[6]. Dit soort risico's zijn vooralsnog niet bekend bij waterstof. Overigens bestaat er bij welk risico dan ook altijd enige mate van onzekerheid over kans en effect, maar dat is niet wat hier bedoeld wordt. Vanwege laatstgenoemde vorm van onzekerheid kan een exacte berekening van het risico (nog) niet altijd mogelijk zijn, maar bij waterstof betreft het wel min of meer bekende risico's die goed gereduceerd kunnen worden met aantoonbaar effectieve maatregelen. Zie hiervoor ook onderdeel 6 van dit richtsnoer.
[6] *Zie voor een nadere toelichting ook het (nu nog in consultatie zijnde) beleidsdocument met uitgangspunten voor het veiligheidsbeleid in de energietransitie.*
3d. Gezondheidsrisico's zijn expliciet gerelateerd aan vastgestelde gezondheidsschade of geschat verlies aan gezondheid op grond van wetenschappelijk onderzoek. Dit betreft ook milieurisico's die tot gezondheidsrisco's kunnen leiden, bijvoorbeeld via drinkwater. Ook dit soort risico's zijn tot nu toe niet bekend bij waterstof en worden daarom niet behandeld in dit richtsnoer.
3e. 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.
6a. Als er onzekerheden zijn over de kans, het effect of de oorzaak van eventuele veiligheidsrisico's van een activiteit met waterstof kan er in het aannemelijk maken van een voldoende mate van veiligheid een extra marge aangehouden worden om onderschatting te voorkomen. Zo'n marge heeft dan slechts betrekking op één onderdeel van het risico (kans, effect, gevolg, mate van risicoreductie) omdat de inschatting anders niet meer realistisch is.
6b. Bij gemaakte aannames over veiligheidsrisico's, faalscenario's en de effectiviteit van maatregelen voor deze veiligheidsrisico's wordt verwacht dat deze door de initiatiefnemer regelmatig worden getoetst aan nieuwe inzichten uit binnen- en buitenland, en zo nodig bijgesteld.

Waarnemingen:

2.2.1.1 Risico inventarisatie

Er zijn verschillende acties ondernomen om een beeld te krijgen van de risico's:

- Er is gebruik gemaakt van de interne procedure 'Risicomanagement' zoals deze binnen Rendo ook voor aardgas wordt toegepast. In deze procedure wordt de volgende definitie van een risicoanalyse gehanteerd: "Een risicoanalyse bestaat uit het identificeren, analyseren en prioriteren van risico's''. In aanvulling op de staande praktijk zijn vanuit de rol als penvoerder ook de risico's op het invoedpunt en achter de gasmeter geïnventariseerd.

- Met behulp van de HAZOP systematiek zijn de risico's van de invoedinstallatie in kaart gebracht. De HAZOP is uitgevoerd door consultants van Sweco en verschillende inhoudelijke experts van Gasunie en Rendo.
- Er is in opdracht van Rendo een kwantitatieve risico-analyse (QRA) uitgevoerd voor zowel het invoedpunt als de hoge druk waterstofdistributieleiding tot en met het DS.
- Voor het aansluiten van een woning op waterstof zijn aanvullende inventarisaties gedaan. Met behulp van een inspectie lijst is inzicht verkregen in de staat van de woningen (materialen, koppelingen, fittingen en dergelijken).
- Rendo maakt geen gebruik van een dubbel net. Het nieuw aan te leggen net bevindt zich in een braakliggend stuk weiland. De kans op spookleidingen is daardoor niet aanwezig. Om de bestaande wijk Erflanden te voorzien van waterstof zal de bestaande aardgasinfrastructuur op twee plaatsen worden verbonden met het nieuwe waterstof net (zie § 2.1.6).
- Het bestaande net wordt zo gesectioneerd dat de aardgas levering bij de bestaande aardgas woningen intact zal blijven.
- Netbeheerders hebben gezamenlijk voor de beheerfase een BowTie voor waterstof opgesteld en die vergeleken met de BowTie voor aardgas.
- Als één van de belangrijkste organisatorische risico's voor het veilig kunnen starten is de vakbekwaamheid van de monteurs en het toezicht op naleving van de veiligheidswerkinstructies (VWI's) geïdentificeerd.

2.2.1.2 Risico evaluatie

- De explicatie bevat een evaluatie van de risico's op basis van de fysische eigenschappen van waterstof afhankelijk van de waterstofconcentratie. Hierbij wordt de vergelijking gemaakt met aardgas en is o.a. gekeken naar:
  - De ontstekingskans en -energie.
  - De brandbaarheids- en explosiegrenzen.
  - Het gedrag van waterstofvlammen.
  - De (over)drukontwikkeling bij ontsteking.
- Rendo heeft gebruik gemaakt van onafhankelijke rapporten over risicomanagement van waterstofnetten, waarbij ook duiding wordt gegeven aan de effectiviteit van beheersmaatregelen en de wijze waarop verschillen tussen aardgas-en waterstofdistributie kunnen worden gemitigeerd.
- Bij de evaluatie van de risico's zijn zowel de kans als het effect met en zonder maatregelen beschouwd. De evaluatie van de restrisico's is uitgevoerd conform de Procedure Risicomanagement. Rendo concludeert op basis hiervan dat het restrisico van de waterstofdistributie voor Rendo acceptabel is.
- In de HAZOP voor het invoedpunt is de evaluatie van de risico's met en zonder maatregelen kwantitatief onderbouwd. Rendo concludeert op basis hiervan dat het restrisico voor het waterstof invoedpunt voor Rendo acceptabel is.
- Rendo heeft geen HAZOP voor aardgas. Daarom kan de HAZOP voor waterstofdistributie niet worden vergeleken met die van aardgas. Anders dan dat er meer maatregelen bij de pilot worden getroffen om de risico's verder te reduceren.
- Voor het bepalen dat het systeem minstens even veilig is als een vergelijkbaar systeem met aardgas, is de bestaande aardgas BowTie met bijbehorende maatregelen vergeleken met de Waterstof BowTie.
- Rendo participeert in HyDelta onderzoeksprogramma naar de veiligheid van waterstofdistributie.
- De risico's en bijbehorende maatregelen worden periodiek geëvalueerd. De eerste evaluatie vindt plaats zes maanden na de inbedrijfstelling van de installatie(s), daarna met een minimale frequentie van één keer per jaar. Indien nodig worden de risico's en maatregelen bijgesteld.

Documentatie:

- Procedure Risicomanagement (Code: B03-2)
- Risicoanalyse en PvA netcomponenten Waterstof.
- Werkdocument vergelijk aardgas met waterstof Bowtie t.b.v. OGH2.
- HAZOP Rapport Gasunie Waterstof GOS Hoogeveen.

- Kwantitatieve Risicoanalyse (QRA) Hoogeveen – Waterstof Wijk.
- Kwantitatieve Risicoanalyse (QRA) N-TRA – Waterstof Wijk.
- HyDelta Rapport D6A.1 Experiments Hydrogen Outflow in Closed Spaces.
- Netbeheer Nederland Rapport Gedrag van waterstof bij lekkages in het distributienet.
- IFV Rapport Veiligheidsaspecten van waterstof in een besloten ruimte.

Oordeel van SodM:
Met de aangeleverde documenten is aannemelijk gemaakt dat de risico's voor mens en milieu die kunnen optreden voor alle fasen van het waterstofproject voor alle systeemelementen (het invoedpunt, het gasdistributiesysteem en de binneninstallatie en het invoedpunt) inclusief waterstofkwaliteit en grensvlakken zijn geïnventariseerd en geëvalueerd om hier de juiste maatregelen aan te kunnen koppelen om veilig te kunnen starten.

Door het ontbreken van een HAZOP voor aardgasdistributie is een kwantitatieve vergelijking "even veilig als voor aardgas" niet mogelijk, waardoor de vergelijking zich beperkt tot een kwalitatieve beoordeling waar extra (voorzorg)maatregelen zijn gekoppeld. De evaluatie en bijstelling van de risico's en bijhorende maatregelen is geborgd.

2.2.2 Beschrijving van de geaccepteerde restrisico's (het veiligheidsniveau)

Norm/Toetskader:
De geaccepteerde restrisico's zijn beschreven voor de geïdentificeerde risico's voor mens en milieu van waterstofdistributie. De geaccepteerde restrisico's zijn geaccordeerd door de directie van Rendo.

<u>Generiek richtsnoer:</u>
2a. Bestaande normen voor het maximaal toelaatbare veiligheidsrisico, zoals die bepaald zijn voor omgevingsveiligheid, gelden onverminderd voor waterstof.
2b. Waar zo'n norm nog ontbreekt geldt als maatstaf dat een activiteit minstens even veilig moet zijn als bij de equivalente op fossiele energiebronnen gebaseerde technologie, voor waterstof is dat in de meeste gevallen aardgas (= referentienorm). Deze referentienorm vormt de ondergrens voor het veiligheidsniveau dat gehanteerd kan worden in de vergunningverlening.
2c. Wanneer een vergelijk met deze referentienorm (voorlopig) niet mogelijk blijkt, kan een voldoende mate van risicobeheersing aannemelijk worden gemaakt door uit te werken welke risicoreducerende maatregelen worden toegepast.
3e. 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.
5b. Bij beoogde activiteiten met waterstof verwacht de rijksoverheid dat de initiatiefnemers van deze activiteit zelf aannemelijk maken dat de veiligheidsrisico's die hiermee samenhangen voldoen aan het uitgangspunt dat de gecreëerde situatie minstens zo veilig is als een vergelijkbare situatie met aardgas/fossiele energie.

<u>Aanvullend richtsnoer:</u>
2a. Bestaande normen voor veiligheid zijn onverminderd van toepassing.
2b. Bij afwezigheid van bestaande normen wordt het vereiste veiligheidsniveau gerelateerd aan het huidige veiligheidsniveau van aardgas. Dit betekent dat de veiligheid van onder andere het distributienet voor waterstof en de veiligheid in de woning zich ten minste op het niveau bevinden als het huidige veiligheidsniveau bij aardgas.

Waarnemingen:
- De netbeheerders hanteren voor aardgasdistributie geen landelijke uniforme expliciete veiligheidsnorm.
- Rendo hanteert voor de waardering van het risiconiveau voor waterstof dezelfde systematiek die door Rendo voor aardgas gehanteerd wordt. Hierin wordt zowel veiligheid als milieu meegenomen.
- Rendo heeft voor geïdentificeerde risico's voor mens en milieu in de waterstofpilot het acceptabele restrisico vastgesteld. Het geaccepteerde restrisico is gelijk aan die van aardgas. Vaststelling vindt plaats door de algemeen directeur (asset owner).
- Ter beoordeling van de risico's kent Rendo op basis van de beschreven interne procedure drie klassen toe:
  1. Groen: Acceptabel risico, geen extra/aanpassing beheersmaatregelen vereist.
  2. Oranje: Aandacht, maar geen extra/aanpassing beheersmaatregelen vereist.
  3. Rood: Niet toelaatbaar, extra/aanpassing beheersmaatregelen vereist.
- Het door Rendo geaccepteerde restrisico is Oranje.
- In de explicatie geeft Rendo aan dat de vergelijking tussen waterstof- en aardgasdistributie niet 100% synchroon kan worden uitgevoerd, maar wel een duidelijke indicatie geeft van een gelijkwaardig of verbeterde veiligheid voor mens, omgeving en milieu.
- Ter kwantificatie van de risico's omtrent het invoedpunt is in de HAZOP de Asset Management matrix van Gasunie Transport Services toegepast.
- Rendo heeft in de explicatie geen niveau van geaccepteerd restrisico vastgelegd voor de HAZOP. Binnen Rendo komt dit overeen met de situatie voor aardgas.
- Tijdens de HAZOP is vastgesteld dat er geen restrisico's zijn die uitkomen boven het op één na laagste gekwantificeerde risiconiveau.
- Het huidige ontwerp, de genomen mitigerende maatregelen (tijdens de HAZOP en risico-inventarisatie en evaluatie) en procedures zijn, volgens Rendo, minstens zo veilig zijn als het gebruik van de aardgas infrastructuur. Dit is gebaseerd op de uitgevoerde risicoanalyse ten behoeve van het project.

Documentatie:
- Veiligheid- / beheers rapportage.
- Procedure Risicomanagement (Code: B03-2)
- Risicoanalyse en PvA netcomponenten Waterstof.
- Risicoanalyse en PvA netcomponenten Gas.
- HAZOP Rapport Gasunie Waterstof GOS Hoogeveen.

Oordeel van SodM:
Rendo heeft inzichtelijk gemaakt wat de geaccepteerde restrisico's zijn voor waterstofdistributie vanuit het perspectief voor mens en milieu.

2.2.3 (Semi-)kwantitatieve onderbouwing van het risicomanagement

Norm/Toetskader:
De aanpak om te komen tot de beoordeling van de risico's en de onderbouwing van het te realiseren veiligheidsniveau is aannemelijk gemaakt door Rendo.

Generiek richtsnoer
5a. De initiatiefnemer heeft keuzevrijheid bij het realiseren van het vereiste veiligheidsniveau door het combineren van een adequaat technisch ontwerp met bronmaatregelen, mitigerende maatregelen en beheersmaatregelen.
5b. Bij beoogde activiteiten met waterstof verwacht de rijksoverheid dat de initiatiefnemers van deze activiteit zelf aannemelijk maken dat de veiligheidsrisico's die hiermee samenhangen voldoen aan het uitgangspunt dat de gecreëerde situatie minstens zo veilig is als een vergelijkbare situatie met aardgas/fossiele energie.

5c. Aannemelijk maken betekent dat voor zowel kansen als effecten inzichtelijk wordt gemaakt hoe zich dat verhoudt tot de gestelde referentienorm en dat dit binnen het acceptabele valt, al dan niet na het nemen van de nodige risicoreducerende maatregelen.
5d. Daar waar op dit moment al technische normeringen of referentiekaders (zoals NEN-normen) beschikbaar zijn voor waterstof, wordt verwacht dat deze benut worden voor het aannemelijk maken van een voldoende niveau van veiligheid.
5e. In veel gevallen zal er voor projecten met waterstof enige referentie zijn aan beschikbare data of is er voldoende bekend om ongewenste effecten en hun oorzaken getalsmatig aan te duiden. Over het algemeen is er minder ervaring wat betreft de kans dat een veiligheidsrisico zich daadwerkelijk manifesteert. Dan is een deskundige inschatting van de kans nodig, bijvoorbeeld op basis van toepassing van enigszins vergelijkbare technieken internationaal. Zodoende krijgt de risicoanalyse een semi-kwantitatief karakter, met in ieder geval voor de inschatting van het mogelijke effect in een realistisch scenario een kwantitatieve inschatting, en voor de inschatting van de kans dat zoiets zich voordoet tenminste een aannemelijke kwalitatieve onderbouwing. Die kwalitatieve onderbouwing kan ook op een analogie worden gebaseerd.
5f. Van initiatiefnemers van activiteiten met waterstof wordt verwacht dat maatregelen die aantoonbaar een gunstige kosten/batenverhouding hebben voor het reduceren van veiligheidsrisico's van waterstof altijd door hen getroffen zullen worden.

Onzekerheid
6a. Als er onzekerheden zijn over de kans, het effect of de oorzaak van eventuele veiligheidsrisico's van een activiteit met waterstof kan er in het aannemelijk maken van een voldoende mate van veiligheid een extra marge aangehouden worden om onderschatting te voorkomen. Zo'n marge heeft dan slechts betrekking op één onderdeel van het risico (kans, effect, gevolg, mate van risicoreductie) omdat de inschatting anders niet meer realistisch is.
6b. Bij gemaakte aannames over veiligheidsrisico's, faalscenario's en de effectiviteit van maatregelen voor deze veiligheidsrisico's wordt verwacht dat deze door de initiatiefnemer regelmatig worden getoetst aan nieuwe inzichten uit binnen- en buitenland, en zo nodig bijgesteld.

Waarnemingen:
Rendo heeft een kwantitatieve onderbouwing gegeven van het risicomanagement middels een risicoanalyse, een HAZOP studie en twee QRA's. Deze zullen hier behandeld worden.

2.2.3.1 Risicoanalyse

- De basis- en restrisico's (na toepassing van beheersmaatregelen) van alle geïdentificeerde risico's zijn door Rendo beoordeeld en vastgelegd in de 'Risicoanalyse en PvA netcomponenten Waterstof'.
- De risico's/faalwijzes zijn beoordeeld op basis van inschatting van kans en effect. Hierin maakt Rendo onderscheid in het effect op zes verschillende bedrijfswaarden: Veiligheid, Betrouwbaarheid, Doelmatigheid, Juridisch, Imago en Milieu. De kans van optreden is onafhankelijk van de bedrijfswaarde.
- De (bestaande) beheersmaatregelen zijn per risico beschreven. Daarbij wordt een toelichting gegeven wat het effect is van de beheersmaatregel op de risicoscore. Hiermee wordt navolgbaar op welke wijze de risico's worden beïnvloed door de beheersmaatregelen.
- De volgende risicoscores zijn toegekend aan de vastgestelde klassen:
  1. Groen: <30.
  2. Oranje: 30-40.
  3. Rood: >40.
- Voor de toekenning van een risicoscore wordt de formule Kans x Effect toegepast. Hierbij hanteert Rendo onderstaande waardes en beschrijvingen, die per bedrijfswaarde verder gespecificeerd zijn in de Procedure Risicomanagement:

Waarde	Kans	Effect
1	Nooit van gehoord	
2	Onwaarschijnlijk	
3	Mogelijk	Verwaarloosbaar
4	Kleine kans	Klein
5	10 jaarlijks	Matig
6	Jaarlijks	Behoorlijk
8	Maandelijks	Ernstig
10	Wekelijks	
12	Dagelijks	
14	Permanent	

- Er zijn drie subcomponenten geïdentificeerd waarvan het basisrisico voor de bedrijfswaarde 'Veiligheid' groter is dan het geaccepteerde restrisico. De scores voor en na de toepassing van maatregelen zijn weergegeven in onderstaande tabel.

Subcomponent	Basisrisico	Restrisico
CV-ketel	48	18
Onder-odorisatie	64	24
Overbouwing leidingen	48	30

- Gezien het belang van een gelijkwaardige veiligheid met aardgas zijn de risico's bij deze drie subcomponenten door SodM, indien mogelijk, vergeleken met het hetzelfde risico bij aardgas.
  - Voor subcomponent "CV-ketel" was een vergelijking niet mogelijk omdat dit risico specifiek is toegevoegd voor waterstof vanuit de rol van Rendo als eindverantwoordelijke voor het project als penvoerder. Wel wordt opgemerkt dat het restrisico hiervoor binnen het voor Rendo acceptabele ligt.
  - Voor "onder-odorisatie" heeft Rendo beoordeeld dat het basisrisico hoger ligt bij waterstof (64 tegenover 48). Dit komt met name door de relatieve onervarenheid met het odoriseren van (kleine hoeveelheden) waterstof. Middels aanvullende maatregelen zowel buiten (zoals frequentere controles) als in de woningen (gesloten systeem en waterstofdetectie), zorgt Rendo ervoor dat het restrisico gelijk is aan het restrisico van aardgas.
  - Voor "overbouwing leidingen" zijn zowel basisrisico en restrisico door Rendo identiek beoordeeld aan aardgas. Voor dit risico is in de pilotsituatie tevens geconstateerd dat er geen sprake is van overbouwingen bij de deelnemende woningen.
- Er zijn geen restrisico's geïdentificeerd voor bedrijfswaarden 'Veiligheid' en 'Milieu' die het geaccepteerde restrisico overschrijden.
- De wijze van beoordeling en onderbouwing van risico's is consistent met de beschreven interne procedure.

2.2.3.2 HAZOP en QRA

- Het restrisico van alle in de HAZOP geïdentificeerde aannemelijke scenario's (voor het invoedpunt) is beoordeeld en vastgelegd.
- Er is inzichtelijk gemaakt welke invloed genomen maatregelen hebben op kans en effect.
- Er zijn geen ontoelaatbare restrisico's geïdentificeerd.
- Uit de QRA's blijkt dat de plaatsgebonden risico's voldoen aan de in het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) gestelde grens- en richtwaarden. Tevens is er geen sprake van groepsrisico ten aanzien van het WOS, de 4 bar leiding en het DS.

Documentatie:

- Veiligheid- / beheers rapportage.
- Risicoanalyse en PvA netcomponenten Waterstof.
- HAZOP Rapport Gasunie Waterstof GOS Hoogeveen.
- Kwantitatieve Risicoanalyse (QRA) Hoogeveen – Waterstof Wijk.
- Kwantitatieve Risicoanalyse (QRA) N-TRA – Waterstof Wijk.

Oordeel van SodM:
Rendo heeft de risicobeheersing op een kwantitatieve wijze onderbouwd, waarbij zij gebruik heeft gemaakt van deskundige inschattingen van eigen personeel, collega netbeheerders, adviseurs en beschikbare rapporten over de effectiviteit van beheersmaatregelen voor waterstofdistributie.

Een vergelijking met de (semi-)kwantitatieve onderbouwing van het risicomanagement voor aardgas kan niet gemaakt worden voor het invoedpunt en de binneninstallatie doordat vergelijkbare analyses voor het aardgasdistributienetwerk niet voor handen zijn. Voor de overige ketenonderdelen heeft Rendo voldoende aannemelijk gemaakt dat dezelfde methodiek van risicobeoordeling en acceptatie is toegepast als bij aardgas.

2.3 Beheersmaatregelen

Norm/Toetskader:
Bij gebrek aan normen voor het veiligheidsniveau voor waterstofdistributie dient gekeken te worden naar de analogie tussen de beschrijving van de beheersmaatregelen voor aardgasdistributie en de mate waarin rekening is gehouden met de verschillen tussen aardgas- en waterstofdistributie en de mate van voorzorg.

Generiek richtsnoer:

2a. Bestaande normen voor het maximaal toelaatbare veiligheidsrisico, zoals die bepaald zijn voor omgevingsveiligheid, gelden onverminderd voor waterstof.
2b. Waar zo'n norm nog ontbreekt geldt als maatstaf dat een activiteit minstens even veilig moet zijn als bij de equivalente op fossiele energiebronnen gebaseerde technologie, voor waterstof is dat in de meeste gevallen aardgas (= referentienorm). Deze referentienorm vormt de ondergrens voor het veiligheidsniveau dat gehanteerd kan worden in de vergunningverlening.
2c. Wanneer een vergelijk met deze referentienorm (voorlopig) niet mogelijk blijkt, kan een voldoende mate van risicobeheersing aannemelijk worden gemaakt door uit te werken welke risicoreducerende maatregelen worden toegepast.
3e. 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.
4b. Eventuele middelvoorschriften dienen proportioneel[20] te zijn.
[20] *Proportionaliteit is het afwegen of de maatschappelijke baten van de activiteit en van de feitelijke bereikte risicovermindering opwegen tegen de kosten en mogelijke maatschappelijke bijwerkingen. Maatschappelijke kosten en baten zijn daarbij zowel materieel als immaterieel op te vatten.*
5a. De initiatiefnemer heeft keuzevrijheid bij het realiseren van het vereiste veiligheidsniveau door het combineren van een adequaat technisch ontwerp met bronmaatregelen, mitigerende maatregelen en beheersmaatregelen.
5b. Bij beoogde activiteiten met waterstof verwacht de rijksoverheid dat de initiatiefnemers van deze activiteit zelf aannemelijk maken dat de veiligheidsrisico's die hiermee samenhangen voldoen aan het uitgangspunt dat de gecreëerde situatie minstens zo veilig is als een vergelijkbare situatie met aardgas/fossiele energie.
5d. Daar waar op dit moment al technische normeringen of referentiekaders (zoals NEN-normen) beschikbaar zijn voor waterstof, wordt verwacht dat deze benut worden voor het aannemelijk maken van een voldoende niveau van veiligheid.
5f. Van initiatiefnemers van activiteiten met waterstof wordt verwacht dat maatregelen die aantoonbaar een gunstige kosten/batenverhouding hebben voor het reduceren van veiligheidsrisico's van waterstof altijd door hen getroffen zullen worden.
6a. Als er onzekerheden zijn over de kans, het effect of de oorzaak van eventuele veiligheidsrisico's van een activiteit met waterstof kan er in het aannemelijk maken van een voldoende mate van veiligheid een extra marge aangehouden worden om onderschatting te voorkomen. Zo'n marge heeft dan slechts betrekking op één onderdeel van het risico (kans, effect, gevolg, mate van risicoreductie) omdat de inschatting anders niet meer realistisch is. 6b. Bij gemaakte aannames over veiligheidsrisico's, faalscenario's en de effectiviteit van maatregelen voor deze veiligheidsrisico's wordt verwacht dat deze door de initiatiefnemer regelmatig worden getoetst aan nieuwe inzichten uit binnen- en buitenland, en zo nodig bijgesteld.

Aanvullend richtsnoer:

2a. Bestaande normen voor veiligheid zijn onverminderd van toepassing.
2b. Bij afwezigheid van bestaande normen wordt het vereiste veiligheidsniveau gerelateerd aan het huidige veiligheidsniveau van aardgas. Dit betekent dat de veiligheid van onder andere het distributienet voor waterstof en de veiligheid in de woning zich ten minste op het niveau bevinden als het huidige veiligheidsniveau bij aardgas.

2c. Bij het relateren van het veiligheidsniveau aan dat van aardgas hoort expliciet dat er aandacht geschonken wordt aan de odorisatie van waterstof. Het toezicht van een door het rijk aangewezen toezichthouder, zoals nader beschreven in dit aanvullende richtsnoer, zal hier tevens aandacht aan schenken.

3c. Per pilot is er sprake van een consortium of samenwerkingsverband waar tenminste de netbeheerder onderdeel van uitmaakt. Binnen dit consortium of samenwerkingsverband is privaatrechtelijk[7] vastgelegd wie voor welk onderdeel van de pilot verantwoordelijk is.

[7] *Met betrekking tot de veiligheid in de woning betreft dit bijvoorbeeld de verantwoordelijkheid voor de odorisatie, kwaliteit van het installeren van de installaties in de woning of de drukregeling bij de vulinstallatie.*

3d. Bij het aannemelijk maken van een veiligheidsniveau dat zich tenminste op het niveau van aardgas bevindt, wordt aangegeven aan de hand van welke referentienormen of maatstaven dit kan worden getoetst. Dit kan verder worden gerelateerd aan de bestaande kwaliteitsborgingssystemen van de bij de activiteit betrokken partij(en), waar het de borging van veiligheid betreft.

6e. Een stapeling van maatregelen die in de pilots als waarborg dienen, maar die bij een eventuele verdere uitrol van waterstof in de gebouwde omgeving niet als proportioneel worden gezien doen afbreuk aan de leeropbrengst en dienen derhalve tot een minimum beperkt te worden.

2.3.1 Technisch ontwerp

Norm/toetskader:
Het technisch ontwerp voldoet aan de standaarden die gelden voor aardgasdistributie, rekening houdend met de verschillen tussen aardgas en waterstof.

Waarnemingen:
- Voor waterstof bestaat nog geen kwaliteitsnorm voor veiligheid.
- Er bestaan nog geen technische normeringen voor waterstofdistributie <16 bar.
- Waar mogelijk wordt door Rendo aangesloten op de vigerende normeringen voor aardgas.
- Parallel aan het starten van de pilot wordt van NBNL in NEN-werkgroep gewerkt aan de aanpassing van de huidige aardgasnormen voor de toepassing van waterstof. De resultaten van de pilot in Hoogeveen zullen hierin worden meegenomen.
- Door Rendo is toegelicht dat voor het hanteren van de ondergrens van het veiligheidsniveau van de waterstofdistributie, wordt uitgegaan van de onderstaande (referentie)normen:

Norm/kader	**Omschrijving**
PGS 35	Waterstofinstallaties voor het afleveren van waterstof aan voertuigen en werktuigen
NEN 1059	Gasdrukregel- en meetstations
NEN 8087	Ventilatie van gebouwen – Bepalingsmethoden voor bestaande gebouwen
NEN 7244	Gasvoorziening systemen – Leidingen voor maximale bedrijfsdruk tot en met 16 bar
NEN 3650	Transportleidingen voor gevaarlijke stoffen
PED	Pressure Equipment Directive
NPR 7910-1	Gevarenzone-indeling met betrekking tot explosiegevaar
RENDO Ontwerprichtlijnen	Interne Rendo ontwerp-normen
Gasunie Technische Standaarden	Interne Gasunie normen

- De odorisatieunit is getest op het EnTranCe terrein in Groningen om er zeker van te zijn dat deze volstaat voor zowel lage als hoge flows die verwacht worden tijdens de

pilot. De testresultaten hiervan zijn nog niet beschikbaar. Rendo heeft op 8-3-2024 aangegeven dat de beoordeling van de resultaten eind maart worden verwacht.
- De distributieleidingen van het WOS naar het districtsstation (DS) en van het DS naar de woningen en de aansluitleidingen tot de gasmeter, zijn ontworpen conform de NEN 7244.
- Het DS betreft een standaard aardgas DS, ontworpen conform de NEN 1059. Middels onderzoek van Kiwa is aangetoond dat deze geschikt is voor waterstof.
- De gebruikte componenten (gasstopper, huisdrukregelaar en CV-ketel) in de aansluiting zijn gelijk aan de componenten die reeds gebruikt worden in de pilot in Lochem (uitgevoerd door Liander). Deze componenten werken al langer dan een jaar op waterstof bij aanvang van de pilot in Hoogeveen.
- De componenten die Rendo in aanvulling op het systeem in Lochem toepast (spoelpunten en afsluiters in de aansluitleidingen), hebben geen invloed op de werking van het systeem onder normale omstandigheden. Wel zijn deze beoordeeld op geschiktheid voor waterstof.
- Rendo heeft keurings-/veldtestcertificaten aangeleverd waaruit blijkt dat volgende onderdelen (die grotendeels regulier worden toegepast voor aardgas) geschikt zijn voor toepassing in een waterstofnet:

Deelsysteem	**Component**	**Norm/Keurder**
Distributieleiding	Leiding (Slagvast PVC)	Gastec QA KE 214
	Mof	Gastec QA KE 214
	Gaszadel	Gastec QA KE 214
	Afsluiter	Gastec QA KE 214
Aansluitleiding	Leiding (PE)	Gastec QA KE 214
	Gasstopper	Gastec QA KE 214
	Afsluiter	Gastec QA KE 214
Gasmeteropstelling	Huisdrukregelaar	Gastec QA KE 214
	Gasvoerende meterbeugel	Gastec QA KE 214
	Gasmeter	PTB
Binneninstallatie	CV-ketel	DVGW

- De (bestaande) binnenleiding wordt tijdens de ombouwdag gekeurd aan de huidige eisen middels een sterkte-/dichtheidsbeproeving.
- Ten aanzien van de binneninstallatie heeft Rendo een gelijkwaardigheidstoets uitgevoerd en ter formeel akkoord aangeboden aan gemeente Hoogeveen. Rendo heeft aangegeven dat deze 8-3-2024 mondeling akkoord is bevonden en geen bezwaren te voorzien zijn met de formele goedkeuring.

Documentatie:
- Veiligheid- / beheers rapportage.
- Rapport Kiwa: Toekomstbestendige gasdistributienetten (2018).
- Rapport Kiwa: Gasdrukregelstation voor waterstof – Onderzoek geschiktheid aardgasstation als waterstofstation (2021).
- Product Certificate: High-impact polyvinylchloride (PVC-HI) pipe.
- Product Certificate: Tapping and bladder saddles with clamp connection of modified poly(vinyl chloride) (PVCHI).
- Product Certificate: Mechanical fittings of PVC-HI for plastic piping systems.
- Product Certificate: AVK International A/S.
- Product Certificate: Polyethylene pipes for carrying gaseous fuels.
- Product Certificate: Self-Closing Gas Valves.
- Declaration of Performance: POM gate valves installed in underground PE pipelines manufactured by E. Hawle Armaturenwerke GmbH.
- Declaration of Performance: Gas pressure regulators and low pressure cut-off valves manufactured by gAvilar B.V..
- Product Certificate: Gas meter brackets.
- EU Type-examination Certificate: Gas meter with built in temperature conversion.

- EU Declaration of Conformity: Gas meter with integrated temperature conversion – Honeywell.
- Declaration for Field Test: B-MID H2.
- Memo Gelijkwaardigheidstoets H2 Hoogeveen.

Oordeel van SodM:
Rendo heeft aangetoond dat gekozen technisch ontwerp voldoet.

Aandachtspunt:
A2. Rendo dient uiterlijk twee weken voor het inbedrijfstellen van het invoedpunt de testresultaten van de odorisatie aan SodM ter beschikking te stellen.

2.3.2 Technische beheersmaatregelen

Norm/Toetskader:
De gekozen technische beheersmaatregelen zorgen minstens voor een gelijkwaardig veiligheidsniveau als bij aardgasdistributie.

Waarnemingen:
<u>Vergelijkbaar met aardgas:</u>

- Voordat de leidingen (zowel hoofd-, distributie-, aansluit- als binnenleidingen) in bedrijf worden genomen, zullen deze eerst op sterkte en dichtheid worden beproefd zodat aangetoond kan worden dat deze leidingen ook daadwerkelijk voldoende sterk en gasdicht zijn.
- Alle regelstraten zijn tweevoudig uitgevoerd (één leverende en één reservestraat).
- Drukregeling en -bewaking bij het invoedpunt: De gasdruk van het waterstof vanuit de trailer(s) wordt bij het invoedpunt gereduceerd van 200 bar naar 25 bar en stroomt verder naar het WOS. De gasdruk wordt bewaakt met een afslagveiligheid en afblaasveiligheid die beide ingrijpen bij een te hoge gasdruk. De afslagveiligheid zal de gaslevering stoppen en de afblaasveiligheid zal bij de ingestelde setpoint gas afblazen via een vent stack zodat de gasdruk in het leidingsysteem nooit te hoog kan oplopen. Drukregeling en drukbewaking gebeurt op dezelfde wijze als bij aardgasinstallaties gebruikelijk is.
- Drukregeling en bewaking bij het Waterstof Ontvangst Station (WOS): Bij het WOS wordt de gasdruk verder gereduceerd naar 4 bar. De gasdruk wordt bewaakt met een afslagveiligheid en afblaasveiligheid die beide ingrijpen bij een te hoge gasdruk. Na odorisatie stroomt het gas via een distributieleiding verder naar de DS-installatie. De gasdrukreductie en gasdrukbewaking werkt volgens hetzelfde principe als bij gasontvangstations (GOS) voor aardgas.
- Drukregeling en bewaking bij het districtsstation (DS): De DS installatie levert waterstof aan het achterliggende distributienet met een gereduceerde leveringsdruk van 100 mbar. De regelstraat bevat twee veiligheden die de uitlaatdruk monitoren en als de gasdruk boven het ingestelde setpoint komt zullen de beveiligingen de waterstoftoevoer direct afsluiten. De wijze van drukregeling als drukbewaking is gelijk aan de wijze die bij aardgas wordt gehanteerd.
- Drukregeling in de gasmeteropstelling in de woning: De drukregelaar voor de gasmeter in de woning zorgt voor een nominale gasdruk bij de ketelopstelling van 30 mbar. Net als bij aardgas vindt bij de drukregeling in de gasmeteropstelling geen drukbewaking plaats.
- De waterstofspecificatie (gaskwaliteit) is 99,9% zuiver. De minimale gaskwaliteit van 98% die is bepaald door Kiwa wordt hierdoor gegarandeerd.
- Waterstof is, net als aardgas, van nature geurloos. Er is in verband met de herkenbaarheid van de geur gekozen om het waterstofgas te odoriseren met dezelfde odorant als welke bij aardgas wordt gebruikt: tetrahydrothiofeen (THT). Voor het odoriseren wordt uitgegaan van de bestaande concentratie eisen als voor aardgas uit de Regeling gaskwaliteit. Door Kiwa is door middel van

ruikbaarheidsproeven aangetoond dat van geodoriseerd waterstof een voldoende alarmerende werking uitgaat bij dezelfde dosering (18 mg THT/m^3 (n)) als voor aardgas.
- De odorisatie vindt plaats op het WOS. Het gehalte THT in het waterstofgas moet (overeenkomstig de waarden voor aardgas) tussen de 10 - 40 mg THT/m^3(n) liggen, met een nominale waarde (richtwaarde) van 18 mg THT/m^3(n).
- De werking van de odorisatieunit wordt continu bewaakt middels telemetrie. Hiermee kan niet direct worden bepaald hoe hoog de THT concentratie is, maar is bedoeld om te monitoren of er storingen zijn bij de odorisatie-unit. Daarnaast laat Rendo periodieke controlemetingen uitvoeren door Kiwa op verschillende locaties in het net.

<u>Voorzorgsmaatregelen:</u>
- Voor spanningsuitval op het invoedpunt is een UPS aanwezig die de gehele installatie 4 uur van spanning kan voorzien. Ook is een aansluiting aanwezig waar een noodaggregaat op kan worden aangesloten als de storing langer dan 4 uur duurt. Dit verkleint de kans op uitval van odorisatie ten gevolge van stroomstoringen.
- De deelnemende woningen zullen worden voorzien van een huisdrukregelaar voorzien van een zogenaamde gasgebrekklep (B-klep). De gasgebrekbeveiliging sluit bij wegvallen van de voedingsdruk de leiding af. Deze opent automatisch weer na het herstellen van de levering, mits de binneninstallatie lekdicht is. Hoewel Rendo deze beheersmaatregel niet standaard treft voor het aardgasnet, heeft SodM in het proces van de beoordeling van de explicatie aangegeven deze voorziening als maatregel met een aantoonbaar gunstige kosten/batenverhouding voor het reduceren van veiligheidsrisico's van waterstof te beschouwen. Daarop heeft Rendo besloten alle woningen die op waterstof worden aangesloten te voorzien van een gasgebrekklep. Rendo geeft aan deze maatregel gedurende de pilot verder te willen beoordelen met het oog op noodzaak voor grootschaligere toepassing van waterstof in de bebouwde omgeving.
- Om grote vrije waterstofuitstroom bij incidenten vanaf de aansluitleiding te minimaliseren wordt een uitstroombegrenzer (gasstopper) geplaatst. Bij een te grote afname (als gevolg van leidingbreuk of grote lekkage binnen in de woning) wordt hierdoor de uitstroom gestopt. In het verleden zijn door Kiwa een drietal gasstoppers getest. Rendo heeft gekozen voor de gastopper van de firma Pipelife G4 (type in aansluitstuk), de nominale stroom van deze gasstopper voor waterstof is 18 m^3(n)/h en de sluitstroom van deze gasstopper is tussen 22-30,5 m^3(n)/h voor waterstof. De gasstopper wordt geplaatst in het aftakzadel tussen distributieleiding en aansluitleiding.
- In de meterkast en de opstellingsruimte van de H_2 CV-ketel wordt een waterstofsensor geplaatst, gevoed door netspanning. Deze sensoren zullen een alarm geven bij 10% LEL, waarna de bewoner actie moet ondernemen (deze zal hiervoor instructie ontvangen).
- Boven op het nieuw aan te leggen lage druknet wordt een "PAS OP WATERSTOF" lint gelegd.
- Er worden meerdere spoelpunten gerealiseerd ten behoeve van inertiseren van de verschillende systeemdelen met stikstof:
    - Achter het WOS;
    - Voor het DS (in de hoge drukleiding);
    - Weerzijden van de gasmeter;
    - Achter de klantkraan;
    - Bij de CV-ketel.
- Bij de selectie van maatregelen zijn twee aanvullende maatregelen beoordeeld welke uiteindelijk niet zijn geselecteerd.
  1. Vlamdovers: De vlamdover is getest op het EnTranCe terrein. Aanvankelijk was deze geplaatst in de binneninstallatie (30 mbar), vlak voor de CV-ketel. Deze plaatsing leverde een te groot drukverlies op. Vervolgens is onderzocht of de vlamdover voor de gasmeter (100 mbar) kon worden geplaatst. Het verliep echter

moeizaam om de benodigde verbindingen lekdicht te krijgen. In combinatie met de garantie van de ketelleverancier dat vlaminslag vanuit de ketel niet kan voorkomen, is er toen voor gekozen om deze maatregel niet door te voeren.
2. Gasstopper in de meteropstelling (in plaats van in de aansluitleiding): Er is overwogen om de gasstopper in de meteropstelling te plaatsen in plaats van de aansluitbeugel. Voordeel hierbij zou zijn dat de bestaande aansluitleidingen niet hoeven te worden opgegraven. Uiteindelijk is hier niet voor gekozen, omdat de aansluitleiding reeds wordt vrijgegraven voor het plaatsen van een afsluiter, de gasstopper in de aansluiting ook het risico bij graafschade verlaagd en Rendo zo min mogelijk verbindingen wil binnen de woning.

Documentatie:
- Veiligheid- / beheers rapportage.
- Rapport Kiwa: Een verkenning naar waterstofspecificaties.
- Memo waterstofwijk Hoogeveen huisdrukregelaar.
- Niet toegepast beheersmaatregelen (RENDO-20231074).
- Drukinstellingen invoedinstallatie en reduceerstation.
- Te plaatsen reduceerinstallatie t.b.v. nieuwbouwplan Nijstad Oost te Hoogeveen (Tekeningnummer: G-20-198-1-RED A).
- Reactie Rendo op Review Explicatie SodM d.d. 20-12-2023.

Oordeel van SodM:
Rendo heeft aangetoond dat effectieve beheersmaatregelen en aanvullende voorzorgmaatregelen worden genomen. Vanwege het pilotkarakter worden ten behoeve van de veiligheid door de netbeheerder meer (voorzorg)maatregelen getroffen dan vergelijkbaar voor reguliere aardgasdistributie.

2.3.3 Organisatorische beheersmaatregelen

2.3.3.1 Veiligheidsorganisatie

Norm/Toetskader:
De organisatie is geformaliseerd in opdrachten en overeenkomsten. De borging van het proces in de vorm van toezicht is ingeregeld.

Waarnemingen:

Verantwoordelijkheden in de waterstofketen:
- De levering van waterstof is de verantwoordelijkheid van de energieleverancier Essent. Essent koopt het waterstof in bij producent Westfalen.
- Westfalen is verantwoordelijk voor het produceren en veilig transporteren van de gevraagde hoeveelheid waterstofgas met de overeengekomen specificaties (99,9% zuiver H_2).
- Westfalen is verantwoordelijk voor het veilig aan- en afkoppelen van de tubetrailers op het invoedpunt.
- Gasunie is ontwerper en eigenaar van het invoedpunt (invoedinstallatie en WOS). Als eigenaar is Gasunie verantwoordelijk voor het beheer, onderhoud, oplossen van storingen en veiligstellen in geval van calamiteiten aan de invoedinstallatie totdat het eigenaarschap overgedragen wordt aan een andere partij.
- Het beheer en onderhoud van het invoedpunt worden in de beheerfase door N-TRA extern belegd. Momenteel zijn er gesprekken met Stork, de partij die ook betrokken is bij de waterstofpilot van Enexis te Wagenborgen.
- Gladheidsbestrijding en groenonderhoud op de invoedlocatie worden uitgevoerd door de NAM.

- Rendo is ontwerper en eigenaar van het leidingnetwerk en DS. Rendo is verantwoordelijk voor de veilige distributie van voldoende geodoriseerd waterstofgas en met een juiste druk aan de bewoners.
- Rendo is als netbeheerder eindverantwoordelijk voor het weren van gas dat niet aan de afgesproken gaskwaliteit voldoet.
- Rendo heeft een protocol vastgesteld omtrent de odorisatie van het waterstof tijdens de pilot. Bij afwijkingen wordt dit zo spoedig mogelijk aan SodM gemeld en worden er direct maatregelen getroffen om het THT gehalte te herstellen en achter de oorzaak van de afwijking te komen. Ook wordt direct een proces van heranalyse in gang gezet. Het off-spec gas wordt zo snel mogelijk op een verantwoorde manier uit het systeem verwijderd.
- Betreffende de kwaliteit van het waterstof is vastgelegd dat Essent hier gedelegeerde verantwoordelijkheid voor heeft.
- Rendo is verantwoordelijk voor het aansluiten van de woningen op waterstofgas en het aanpassen van de meteropstelling in de woningen. Hiertoe is zij dus eindverantwoordelijk voor de componenten: aftakzadel distributieleiding, gasstopper, aansluitleiding, afsluiter, gaswerendheid geveldoorvoer, mantelbuis kruipruimte, hoofdkraan, spoelpunten, huisdrukregelaar, gasvoerende meterbeugel en gasmeter.
- De woningeigenaren geven toestemming voor de ombouw naar waterstof. Behoudens het ontbinden van het contract heeft de eigenaar geen verdere bevoegdheden. Het technisch beheer van de binneninstallatie is belegd bij installateur Van Dorp.
- Het technisch beheer van de CV-ketel is belegd bij fabrikant Remeha, totdat de ketels zijn vrijgegeven voor onderhoud door derden. Vervolgens zal het technisch beheer worden overgedragen aan installateur Van Dorp.

<u>Penvoerderschap:</u>
- Binnen het project waterstofwijk Hoogeveen is Rendo de penvoerder.
- Als penvoerder is Rendo het eerste aanspreekpunt binnen het project voor de gehele installatie van invoedpunt tot en met de ketel.
- Rendo is en blijft eerste aanspreekpunt (penvoerder) voor het veilig laten werken, als één geheel, van alle installaties gedurende de gehele duur van het project.
- Bij signaleringen van (potentiële) onduidelijkheden, onvolkomenheden of risico's binnen het project zal Rendo als penvoerder, zodra dit bij hem is gemeld/onderkend, actie ondernemen om deze weg te nemen. Tijdens de periodieke evaluaties zullen deze onderwerpen op de agenda staan. Na de evaluatie en eventuele (proces) aanpassingen zal de aanpassing zo snel mogelijk met de overige kernpartners worden gedeeld om de onduidelijke situatie zo spoedig als mogelijk is op te heffen.
- Andere bij de pilot betrokken partijen (Gemeente Hoogeveen, Gasunie, Essent, Van Dorp, Remeha) rapporteren periodiek de voortgang op het gebied van voortgang, storingen, mutaties en dergelijken aan de penvoerder.
- Rendo is als penvoerder eindverantwoordelijk voor:
  - Het in opdracht geven en controleren van de laatste controle in de woningen voordat inbedrijfstelling plaatsvindt. Uitvoering zal gedaan worden door de installateur.
  - Het maken van afspraken met de leverancier van het waterstofgas.
  - Het op afstand bewaken van de odorisatie en drukregeling en drukbeveiliging op het invoedpunt.
  - Het verzorgen van de communicatie naar deelnemers en omliggende bewoners. Met betrekking tot communicatie omtrent incidenten/calamiteiten is Rendo hier tevens verantwoordelijk voor. Overige communicatie loopt primair via de Gemeente Hoogeveen.

Documentatie:
- Veiligheid- / beheers rapportage.
- Aanvraagformulier voor het aanvragen van een gedoogbeslissing voor betrokkenheid van een netbeheerder bij een pilot met waterstof.
- RENDO-20232049_Taken en verantwoordelijkheden en bevoegdheden.
- Protocol odorisatie pilot Hoogeveen.

Oordeel van SodM:
Aannemelijk is gemaakt dat voor de organisatie van de veiligheid aangesloten wordt bij de bestaande structuren die voor aardgas gebruikelijk zijn, rekening houdend met de verschillen voor waterstof. De samenwerking met andere partijen is geformaliseerd in opdrachten, contracten en samenwerkovereenkomsten.

2.3.3.2 Procedures, instructies en middelen voor de borging van de veiligheid

Norm/Toetskader:
De veiligheidsprocedures en instructies aardgas zijn geëvalueerd en daar waar nodig aangepast voor waterstof. De benodigde veiligheidsmiddelen zijn geïdentificeerd en aangeschaft.

Waarnemingen:

Procedures en instructies:
- Rendo hanteert het uitgangspunt dat de VIAG (Veiligheidsinstructie Aardgas) volledig van toepassing is, tenzij een afwijking staat beschreven. Om de uitvoerende medewerkers over een zelfstandig leesbaar document te laten beschikken zijn de veiligheidswerkinstructies (VWI's) wel volledig herzien voor waterstoftoepassing (en het gebruik van stikstof). De werkinstructies worden jaarlijks geëvalueerd. Iedereen die voor of namens Rendo werkzaamheden verricht aan het waterstofsysteem moet zich aan deze regels houden. Daar waar in de VIAG "aardgas" of "gas" geschreven wordt, moet dit gelezen worden als waterstof.
- De relevante VWI's uit de VIAG zijn aangepast voor het werken met waterstof (en stikstof). Deze VWI's zijn door Rendo aangeleverd.
- Per VWI is opgenomen:
  - Toepassingsgebied
  - Opdracht en aanwijzing
  - Risico's en maatregelen
  - Persoonlijke beschermingsmiddelen (PBM's).
  - Veiligheidsmiddelen (gereedschappen).
  - Werkwijze.
- Het uitvoeren van een LMRA voor de start van de werkzaamheden is een standaard maatregel die is opgenomen in elke VWI.
- Activiteiten binnen de gevarenzone (>10% LEL) zijn niet toegestaan.
- Er zijn een aantal aandachtspunten geconstateerd ten aanzien van de VWI's. Deze staan vermeld in Bijlage 2.

Vakbekwaamheid:
- Er zijn criteria opgesteld voor de opleiding "Praktijkcursus Waterstof" bij Kiwa. Deze zijn vastgelegd, beoordeeld en geschikt bevonden ten behoeve van de pilot. De monteurs, WV'en en IV krijgen bij goed gevolg een certificaat en een waterstofaantekening. Dit is aanvullend op de bestaande VIAG-aanwijzing.
- Registratie vindt plaats in het bestaande systeem van Rendo en wordt bijgehouden op actualiteit. De aanwijzingsprocedures zijn vastgelegd.
- Na het behalen van het certificaat worden jaarlijks herhalingstrainingen verzorgd op het waterstoftestnet op het EnTranCe terrein in Groningen. Er is gekozen voor een jaarlijkse frequentie omdat er in de praktijk te weinig storingen (verwachting: 1 gedurende looptijd pilot) zullen zijn om de mate van geoefendheid te borgen. Rendo zal tijdens de periodieke evaluatie beoordelen of de frequentie van de herhalingstrainingen voldoet, om de opgebouwde kennis en vaardigheden op pijl te houden.
- Rendo laat door de WV en/of IV steekproefsgewijze (on)aangekondigde werkplekinspecties uitvoeren om te borgen dat de juiste procedures en instructies ook daadwerkelijk worden gevolgd. Tijdens de ombouw van de bestaande woningen zal dit

bij minimaal 1 op de 3 woningen worden gedaan. Deze inspectie kan onder andere bestaan uit controle van:
  - Uitgevoerde werkzaamheden.
  - Uit te voeren werkzaamheden.
  - Werkplannen.
  - Kick-off verslagen.
  - Afvinklijsten.
  - Uitvoering LMRA.
  - Goedkeuring en ondertekening uitvoeringsplan.
  - Veiligheid.
  - Volgen herhalingstrainingen.
- Monteurs van de installateur worden getraind en geëxamineerd voor het werken met waterstof. De trainingen vinden plaats bij DOC33 te Hoogeveen. Voor waterstof is in samenwerking met Van Empel Opleidingen en Training een opleiding samengesteld.
- Op 26 januari 2024 heeft de eerste droogoefendag bij DOC33 plaatsgevonden ter voorbereiding op de ombouw van de woningen in Hoogeveen. Rendo, installateur Van Dorp en de gemeente waren hierbij aanwezig. Deze dag was georganiseerd om alle uit te voeren werkzaamheden tijdens de ombouwdag (vanaf aftakking op de hoofdleiding tot aan de cv-ketel), gezamenlijk in de praktijk te oefenen. Leerpunten zijn vastgelegd.
- Bezoekers van de locatie worden te allen tijde begeleid en komen alleen binnen een met belijning aangegeven veilig gebied. Mensen die op het terrein werkzaamheden komen verrichten, krijgen een poortinstructie.
- Voor overige betrokkenen zal waar nodig een veiligheidsinstructie worden verzorgd.

<u>Middelen:</u>
- Grotendeels kan gebruik worden gemaakt van de standaard gereedschappen die worden toegepast bij de aardgas infrastructuur. De aanvullingen op de standaard gereedschappen die speciaal binnen dit project zijn aangeschaft zijn:
  - Persoonlijke gas- en zuurstof signaleringsmeter (10% LEL CH_4 en H_2, O_2, H_2S, CO).
  - Spoelunit (stikstof).
  - Warmtebeeld camera.
  - Gas detectiemeters (H_2, CH_4, O_2).
- Rendo geeft aan dat de LEL sensor van de betreffende persoonlijke gas- en zuurstof signaleringsmeter wordt geijkt met methaan. De afwijking voor waterstof is dermate gering bevonden dat een verrekening factor niet noodzakelijk geacht wordt.
- Geschiktheid van standaard aardgas middelen die worden ingezet tijdens werkzaamheden is aangetoond middels onafhankelijke rapporten en/of certificaten. Dit omvat:
  - Gasblazen.
  - Afblaas-/fakkelinstallatie.
- De IV en WV'en dragen er zorg voor dat de op locatie aanwezige veiligheids- en hulpmiddelen volgens vigerende wet- en regelgeving periodiek gekeurd worden.

<u>Voorzorgsmaatregelen:</u>
- Ten opzichte van aardgas worden aanvullende controles ingeregeld en/of inspectiefrequenties aangepast:
- Het invoedpunt (inclusief WOS) en het districtsstation zullen voor en na ingebruikname op de volgende momenten worden geïnspecteerd: voor ingebruikname (Site Acceptance Test: SAT), 3-7 dagen na ingebruikname, 1 maand (± 3 dagen) na ingebruikname, 3 maanden (± 1 week) na ingebruikname, één jaar na ingebruikname en na het eerste jaar jaarlijks (± 1 maand).
- Naast de testen die worden uitgevoerd in het kader van de SAT voor inbedrijfname, zal het invoedpunt ook door een Notified Body (NOBO) worden gecontroleerd voor inbedrijfname.
- De beheers- en onderhoudsvoorschriften voor de invoedinstallatie zijn nog in ontwikkeling. Rendo heeft op 8-3-2024 aangegeven dat op 11-3-2024 het eerste gesprek tussen Stork, Gasunie en N-TRA plaatsvindt. In dit overleg zal de doorlooptijd voor de ontwikkeling worden vastgesteld.

- Het DS wordt voor levering getest door Rendo en na inbedrijfname geïnspecteerd op gasdichtheid op de volgende momenten: 3-7 dagen na ingebruikname, 1 maand (± 3 dagen) na ingebruikname, 3 maanden (± 1 week) na ingebruikname. Daarna zal een jaarlijkse inspectie plaats vinden op basis van richtlijnen van de NEN 1059.
- Bovengronds lekzoeken van de transport-, distributie- en aansluitleiding vindt op de volgende momenten plaats: 3-7 dagen na ingebruikname, 1 maand (± 3 dagen) na ingebruikname, 3 maanden (± 1 week) na ingebruikname, één jaar na ingebruikname en na het eerste jaar jaarlijks (± 1 maand). Deze frequentie ligt hoger dan bij het reguliere aardgasnet, waar een frequentie van 1 keer per 5 jaar verplicht is conform de NEN 7244-9.
- Voordat een woning wordt aangesloten op waterstof wordt er een opleveringscontrole uitgevoerd om vast te stellen of alle beheersmaatregelen zijn voorbereid en functioneel zijn (o.a. gasbelemmerende doorvoer, ventilatie kruipruimte en meterkast en waterstofdetectoren).
- De grootte van de ventilatie wordt conform de NEN 2768 bepaald. Kiwa voert voor de start van de pilot een onderzoek uit naar de invloed van ventilatieverstorende objecten in de meterkast. Voorlopig hanteert Rendo het standpunt dat ventilatieverstorende objecten (specifiek waterontharders) verwijderd worden, tenzij onderzoek uitwijst dat dit niet noodzakelijk is.
- De installateur Van Dorp, zal erop toezien dat de vereiste ventilatie is geborgd.
- Tijdens het ombouwen van de bestaande woningen op waterstof zal er bij minimaal 1 op de 3 woningen een werkplekinspectie worden uitgevoerd door de WV en/of IV.
- De binneninstallatie zal jaarlijks worden gecontroleerd door Van Dorp en Remeha. Hierbij wordt gekeken naar de volgende componenten:
  - De CV-ketel;
  - De waterstofsensoren;
  - De binnenleiding (visuele inspectie en controle op lekdichtheid (snuffelaar));
  - Algemene toestand van de installatie en meterkast;
  - Verzegeling meter en afsluiter(s);
  - Meterstand.
- Onderhoud en inspectie van de installatiedelen (het invoedpunt, het waterstofdistributienet en de onderdelen in de woningen (gasmeteropstelling, installatieleidingen en de waterstof CV-ketel)) zullen gedurende de looptijd van het project, conform de instructies van de leveranciers worden uitgevoerd.
- Voor graafschadepreventie van waterstofleidingen sluit Rendo aan bij bestaande CROW500 procedures. Dit wordt aangevuld met het opleggen van een Eis Voorzorgsmaatregel (EV) (volledig toezicht Rendo bij graafwerkzaamheden). Voor de EV hanteert Rendo de volgende afstanden:
  - 4 bar: 2,00 meter;
  - 100 mbar: 1,00 meter;
  - Aansluitleiding: 1,00 meter.

  Dit zijn dezelfde afstanden die worden gehanteerd in de waterstofpilot van Enexis te Wagenborgen.

<u>Monitoring en sturing:</u>

- De PDCA-cyclus (Plan, Do, Check, Act) wordt voor de pilot als volgt beschreven door Rendo:

  1. Vaststellen van de veiligheidsprestaties en werkinstructies en het systeem van monitoring (monitoringsplan).
  2. Uitvoeren van de activiteiten/werkzaamheden.
  3. Monitoring van de veiligheidsprestaties en werkinstructies (registratie en evaluatie).
  4. Delen van inzichten en acteren op de verbeterpunten.
- De doelstelling en de scope van het monitoringsplan is vastgesteld. Voor alle ketenonderdelen geldt een 0 incidenten KPI. Verder worden per ketenonderdeel de volgende zaken gemonitord en trendmatig geëvalueerd:
  - Extern gedreven: aantal storingen, aantal meldingen, aantal klachten, de KLIC-meldingen.

    - Intern gedreven: geplande werkzaamheden, de drukbewaking/-monitoring, het odorant gehalte, de gaskwaliteit.
- De volgende ketenonderdelen zijn beschreven:
    - Loslocatie (terrein);
    - Loshandeling (losvoorziening);
    - Gasreduceerstation;
    - Odorisatie (integraal van odorisatieunit t/m de CV-ketel);
    - Distributienet (tot de aansluitleiding);
    - In of nabij de woning (van aansluitleiding t/m de gasmeter);
    - In de woning (van gasmeter tot CV-ketel);
    - In de woning (CV-ketel).
- De periodiek van evaluatie en de uitvoerende afdeling binnen Rendo voor het monitoren van veiligheidsprestaties wordt vastgesteld tijdens de opstartfase (en voor de beheerfase). Incidenten en bijna-incidenten worden situationeel opgepakt.
- Voor het werk van eigen monteurs wordt gebruik gemaakt van het bestaande proces in de NESTOR-applicatie voor registratie en analyse van de monitoringsresultaten.
- Voor het aanbestede werk wordt aangegeven welke veiligheidsindicatoren gemonitord en schriftelijk gerapporteerd dienen te worden aan Rendo.
- Rendo beschikt over een procedure "Standaardisatie en Normering". Wanneer een wijziging geen 1-op-1 vervanging betreft, zal er eerst een goedkeuringsprocedure plaatsvinden, voordat de nieuwe materialen mogen worden geïnstalleerd/toegepast. Binnen Rendo wordt alleen met vooraf goedgekeurde materialen gewerkt.
- Verzoeken voor aanpassingen, revisie of reparatie aan de infrastructuur worden, conform standaard aardgas methodiek, gedaan door middel van het indienen van een werkplan. Deze worden geregistreerd in het Werk- en Bedieningsplansysteem.
- Er wordt vanuit gegaan dat zich gedurende de looptijd van de pilot geen afwijkingen zullen voordoen, anders dan beschreven in de veiligheidsexplicatie.
- Via IV-overleg, de NDG-groep, de OGH2-groep, Green Deals-overleg, NBNL-overleg en HyDelta worden de nieuwe inzichten in binnen- en buitenland gemonitord. Bevindingen zullen via de reguliere kanalen en rapportages worden verspreid waarna ze binnen het project worden beoordeeld.

Documentatie:
- Veiligheid- / beheers rapportage.
- Offerte Praktijkwaterstof training.
- Procedure Aanwijzing en Raamopdracht (Code: V13).
- Verslag Droogoefendag DOC33.
- VIAG en VWI's-H2.
- Rapport Kiwa: Waterstof affakkelen en afblazen van waterstof.
- Product Certificate: Equipment for temporarily closing of gas pipes.
- Procedure Standaardisatie (Code: B03-1)

Oordeel van SodM:
Rendo heeft aannemelijk gemaakt dat de veiligheidsprocedures en instructies voor aardgas zijn geëvalueerd, waar nodig aangepast en dat hier in het veld intern toezicht op wordt gehouden. Ook zijn geïdentificeerde veiligheidsmiddelen aangeschaft. Echter dienen de VWI's op sommige punten te worden verduidelijkt en geconcretiseerd.

Met betrekking tot de preventie van graafschades, worden organisatorische (voorzorgs)maatregelen getroffen ten opzichte van de huidige aardgaspraktijk. SodM beveelt aan om gedurende de ontwikkeling van de nieuwbouwwijk (doorlopend) te evalueren of de bouwwerkzaamheden (zwaar verkeer, heien en overige bouwwerkzaamheden) impact hebben op de waterstofinfrastructuur.

De monitoring voor de inbedrijfstelling en beheerfase zijn voldoende beschreven. Echter moet het monitoringsplan nog definitief worden vastgesteld tijdens de opstartfase.

Aandachtspunten:

A3. Rendo dient voor het aansluiten van de eerste woning de veiligheidswerkinstructies voor waterstof op bepaalde punten te verbeteren en hierover te communiceren richting de gebruikers. Deze punten staan in Bijlage 2 van dit rapport vermeld.
A4. Rendo dient de beheers- en onderhoudsvoorschriften van de invoedinstallatie aan SodM ter beschikking te stellen voor de inbedrijfstelling van de installatie.
A5. Rendo dient maximaal drie maanden na het aansluiten van de eerste woning het monitoringsplan aan SodM ter beschikking te stellen.
A6. Rendo dient de rapportage van de inbedrijfsstelling van het waterstofdistributienetwerk maximaal drie maanden na inbedrijfstelling aan SodM ter beschikking te stellen.

2.3.3.3 Risico's op de snijvlakken

Norm/Toetskader:
Risico's/aandachtspunten en relevante (beheer)maatregelen op de snijvlakken zijn bepaald. Voordat de inbedrijfstelling (IBS) plaatsvindt dienen alle overige vergunningen aangevraagd en verleend te zijn. Ook is de voorbereiding van en de communicatie over de beheermaatregelen op de snijvlakken gereed.

Waarnemingen:
Vergunningen:
- De omgevingsvergunning voor het bouwen van het invoedpunt en uitvoeren van de onderhavige milieubelastende activiteiten is door de gemeente Hoogeveen gepubliceerd op 22 januari 2024. Op basis hiervan zijn geen organisatorische risico's te verwachten voor de beoogde planning van Rendo.
- De omgevingsdienst RUD geeft aan dat geen ontheffing nodig is met betrekking van de routering voor vervoer gevaarlijke stoffen.

Voorbereiding (beheers)maatregelen:
- Rendo heeft opdracht gegeven aan de installateur een laatste controle op beheersmaatregelen in de woningen uit te voeren voordat inbedrijfstelling plaatsvindt.
- Remeha blijft eigenaar van de ketel. De waterstof ketel wordt door Van Dorp opgehangen en aangesloten. Remeha verzorgt de inbedrijfstelling en het beheer en onderhoud. Van Dorp zal het beheer en onderhoud overnemen zodra de ketel 'open' mag voor externen (momenteel lopen er nog meerdere patentaanvragen bij Remeha waardoor de ketel nog niet 'open' mag voor externen).
- Gasdetectie wordt geïnstalleerd in de meterkast en de CV-ruimte. Onderhoud is in het beheer- /inspectieplan van Van Dorp opgenomen.

Communicatie:
- Bewoners en omwonenden ontvangen instructie dat indien men gas ruikt, de waterstofsensor in alarm gaat of met geen gas heeft, het landelijke centrale registratie storingsnummer (CMS): 0800-9009 gebeld moet worden. Dit nummer is (net als voor aardgasstoringen) 24 uur per dag bereikbaar. Voor afhandeling van een gasluchtmelding (binnen en/of buiten) wordt dus volledig het huidige (aard)gasprotocol gevolgd. Voor storingen aan de verwarming, warmwatervoorziening of de CV-ketel dient gebeld te worden met Van Dorp. Deze instructie wordt in de meterkast aangebracht.

Documentatie:
- Veiligheid- / beheers rapportage.
- Kennisgeving besluit - Wet algemene bepalingen omgevingsrecht - Uitgebreide voorbereidingsprocedure nabij Koedijk 2, 7908TA Hoogeveen.
- Instructie kaart bewoners bij storingen.

Oordeel van SodM:
Aannemelijk is gemaakt dat de benodigde vergunningen zijn aangevraagd en verleend zullen zijn voordat het waterstofdistributienet in bedrijf gaat worden genomen en het waterstof aan de woningen gaat worden geleverd. Ook is aannemelijk gemaakt dat de voorbereiding van de communicatie over de beheersmaatregelen op de snijvlakken gereed zijn.

2.3.4 Evaluatie van beheersmaatregelen

Norm/Toetskader:
De gekozen beheersmaatregelen worden periodiek geëvalueerd en indien nodig aangepast.

Generiek richtsnoer:

6b. Bij gemaakte aannames over veiligheidsrisico's, faalscenario's en de effectiviteit van maatregelen voor deze veiligheidsrisico's wordt verwacht dat deze door de initiatiefnemer regelmatig worden getoetst aan nieuwe inzichten uit binnen- en buitenland, en zo nodig bijgesteld.
7b. Van initiatiefnemers van waterstofpilots wordt verwacht dat zij de veiligheidsrisico's voorafgaand aan een project in kaart brengen en gedurende het project blijven monitoren.
7c. Voorafgaand aan de start van een waterstofpilot wordt verwacht dat ten minste ook wordt vastgesteld wanneer de proef- of pilotperiode eindigt, en wat dit beoogde einde (stoppen van de activiteiten met waterstof of continuering en normalisering hiervan) betekent voor de wijze waarop met de veiligheidsrisico's wordt omgegaan, namelijk of alle maatregelen uit de pilotfase gecontinueerd of heroverwogen worden, of wanneer er sprake is van beëindiging, op welke wijze dit veilig plaatsvindt.
7d. Bovenstaand punt heeft ook een relatie met de evaluatie van pilots, namelijk met het bepalen van de meerwaarde van gehanteerde maatregelen in een pilotfase. Voor elke pilot wordt verwacht dat een dergelijke evaluatie plaatsvindt.
7e. Waar relevant worden inzichten die vanuit proefprojecten of pilotprojecten worden opgedaan ten aanzien van de veiligheidsrisico's van waterstof en eventuele maatregelen waar mogelijk breed gedeeld.

Waarnemingen:
- Na inbedrijfstelling, zullen de veiligheidsstudies (invoedsysteem en distributiesysteem), werkinstructies/procedures periodiek (minimaal jaarlijks) worden geëvalueerd en eventueel worden bijgewerkt.
- Rendo stelt dat risico's, faalscenario's en de effectiviteit van maatregelen voor deze risico's regelmatig worden getoetst aan nieuwe inzichten uit binnen- en buitenland en zo nodig worden bijgesteld. De netbeheerder maakt hierbij gebruik van de volgende netwerken: Via het landelijk IV-overleg, de OGH_2-groep, Green Deals-overleg, NBNL-overleg en HyDelta. Bevindingen zullen via de reguliere kanalen en rapportages worden verspreid waarna ze binnen het project zullen worden geëvalueerd.
- Rendo stelt dat periodiek (een frequentie van 1x/6wk) een regulier overleg zal plaatsvinden waarbij de bevindingen/leerpunten worden gedeeld. Vanuit de branche NBNL vindt er 2-wekelijks het NDG (Netwerken voor Duurzame Gassen) overleg plaats.

Documentatie:
- Veiligheid- / beheers rapportage.

Oordeel van SodM:

Met de aangeleverde documenten en toelichting is aannemelijk gemaakt dat de evaluatie en bijstelling van de risico's, faalscenario's en effectiviteit van de bijbehorende beheersmaatregelen is geborgd.

2.4 Voorbereiding op eventuele storingen, voorvallen, incidenten en calamiteiten

2.4.1 Storings- en calamiteitenorganisatie

Norm/Toetskader:
Rendo maakt aannemelijk dat de storings- en calamiteitenorganisatie en getroffen maatregelen bijdragen aan een gecreëerde situatie die minstens zo veilig is als een vergelijkbare situatie met aardgas.

Aanvullend richtsnoer:

5a. Onder borging van een minstens gelijkwaardig veiligheidsniveau ten opzichte van aardgas behoort tevens het voorbereid zijn op en het omgaan met storingen en onverhoopte voorvallen en incidenten. Daarmee wordt bedoeld elke onbedoelde en ongewenste gebeurtenis die in potentie een veiligheidsrisico zou kunnen opleveren voor bewoners. Van de pilots wordt verwacht dat zij dit soort gebeurtenissen registreren en analyseren.

5b. Dit betekent onder andere dat een calamiteitenplan als bedoeld in de gaswet art. 51, rekening houdend met de activiteiten met waterstof, beschikbaar is.

5d. Hetgeen omschreven is in de Gaswet art. 8a (namelijk m.b.t. het melden van calamiteiten) wordt ook van toepassing geacht voor waterstof.

Waarnemingen:

- Voor het aannemen, opvolgen en afhandelen van storingen en/of meldingen wordt gebruik gemaakt van de bestaande organisatie en aangesloten bij bestaande melding-, opvolg- en evaluatieprocedures voor aardgas.
- Voor calamiteiten maakt Rendo gebruik van het bestaande calamiteitenplan. Deze is door Rendo geschikt bevonden voor toepassing in de pilot. In 2022 zijn tijdens een separate inspectie door SodM aandachtspunten geconstateerd aan het calamiteitenplan. Rendo heeft hierop maatregelen ter verbetering getroffen en hier begin 2024 over gecommuniceerd aan SodM.
- De desbetreffende postcodes en huisnummers van de waterstofwoningen worden in het systeem van Rendo als waterstof gekenmerkt. Bij het melden van een gaslucht zal, in tegenstelling tot aardgas, altijd de brandweer worden geïnformeerd.
- In diverse werkinstructies heeft de netbeheerder vastgelegd hoe het personeel dient te handelen in geval van storingen en calamiteiten.
- Per deelsysteem is beschreven van welke afsluitmogelijkheid in principe gebruik wordt gemaakt in het geval van een storing/gaslekkage.

Deelsysteem	**Specificatie**	**Afsluitmogelijkheid**
Hoofdleiding	Ringleiding	Blazen (double block and bleed)
	Erfjes	Afsluiter HL
	Bestaande bouw	Afsluiter HL
Aansluitleiding	-	Afsluiter ASL
In woning	>10% LEL	Afsluiter ASL
	<10% LEL	Hoofdkraan

- Rendo heeft de geschiktheid van in te zetten materialen en hulpmiddelen om bij werkzaamheden aan het waterstofgasdistributienet veilig te kunnen werken aangetoond. Zie voor meer details Paragraaf 2.3.3.2.

- De installateur (Van Dorp) wordt ingeschakeld bij storingen aan de binneninstallatie.
- De huidige meldingscriteria voor het melden van voorvallen en incidenten voor aardgas aan SodM sluit onvoldoende aan bij de schaalgrootte van de waterstofpilots. Ook vanuit het oogpunt van het feit dat dit een pilotsituatie betreft waarbij het een leerproces is voor alle betrokken is snelle informatie-uitwisseling noodzakelijk.

Documentatie:
- Veiligheid- / beheers rapportage.
- P04 Storingen.
- Calamiteitenplan N.V. Rendo 2023.
- VWI H2-24: Gasblazen in LD-leidingen plaatsen en verwijderen.
- VWI H2-36: De omgeving veiligstellen en lokaliseren van waterstoflekken.
- VWI H2-37: Lekken repareren LD- en HD-leidingen.
- VWI H2-42: Grondafsluiters veilig bedienen in HD- en LD-netten en aansluitleidingen.

Oordeel van SodM:
Rendo heeft voldoende aannemelijk gemaakt voorbereid te zijn op storingen, voorvallen, incidenten en calamiteiten.

Aandachtspunten:
A7. Rendo dient in aanvulling op de geldende meldingscriteria alle voorvallen, storingen en incidenten waarbij de veiligheid van het waterstofdistributienetwerk in het geding is geweest binnen tien werkdagen per mail aan SodM te melden.

2.4.2 Communicatie & calamiteitenoefening met Veiligheidsregio

Norm / Toetskader:
Rendo voert samen met relevante stakeholders calamiteitenoefeningen uit die specifiek zijn gericht op het handelen bij een calamiteit met waterstof.

<u>Aanvullend richtsnoer:</u>
5c. In het verlengde van dit calamiteitenplan vergewist de houder van het plan zich ervan dat lokale hulpdiensten ten minste op de hoogte zijn van de activiteiten die onderdeel vormen van de pilot en de betekenis hiervan voor hun handelingsperspectief bij eventueel optreden.

Waarnemingen:
- Er heeft overleg plaatsgevonden tussen de Rendo, GTS en Veiligheidsregio (VR) Drenthe.
- In overleg met de VR worden er geen waterstof(waarschuwings)bordjes geplaatst op de woningen. Bij de instanties worden de woningen aangemerkt als waterstofwoningen, waardoor de bordjes overbodig zijn. Bij calamiteiten en het doorgeven van postcode en huisnummer aan de hulpdiensten komt er automatisch een melding naar voren.
- VR Drenthe gaat in overleg met VR Groningen. Vanuit hen zijn al veel instructies beschikbaar voor de brandweer. Na dit overleg zal VR Drenthe nogmaals contact opnemen met Rendo om door bepaalde veiligheidsscenario's heen te lopen.

Documentatie:
- Veiligheid- / beheers rapportage.
- Overleg Veiligheidsregio Drenthe, GTS en Rendo, 29-1-2024.

Oordeel van SodM:
Er heeft uitwisseling plaatsgevonden tussen de netbeheerder en de Veiligheidsregio over mogelijke scenario's die kunnen optreden en er zijn afspraken gemaakt over de overlegstructuur en frequentie het houden van oefeningen gedurende de looptijd van de pilot.

2.4.3 Opvolgen van incidenten (registreren, onderzoeken en leren van incidenten)

Norm / Toetskader:
Rendo voert onderzoek uit naar aanleiding van incidenten. Hierbij wordt gekeken naar de achterliggende oorzaak. Leerpunten ter voorkoming van soortgelijke incidenten in de toekomst worden actief geïmplementeerd en gemonitord binnen de eigen organisatie en worden met de sector gedeeld.

Generiek kader:
11b. Bij onderzoek naar calamiteiten ten gevolge van een incident met waterstof wordt onderscheid gemaakt tussen het technische/procesmatige onderzoek naar de toedracht en specialistisch onderzoek naar mogelijke verbeteringen, veranderingen of aanvullingen in beleid en regelgeving.
11e. Ook na kleinere incidenten wordt verkend/onderzocht of het beleid of de uitvoering daarvan op een proportionele manier verbeterd kan worden.

Waarnemingen:
- Voor waterstof wordt gebruik gemaakt van het bestaande Nestor-systeem voor aardgas. Dezelfde analytische vragen worden gesteld en er wordt voor de desbetreffende postcodes/huisnummers onderscheidt gemaakt naar waterstof storingsmeldingen. De gemelde storingen/incidenten worden in het Nestor-systeem gelogd en gekenmerkt voor latere analyse.
- Om specifieker van waterstof incidenten te leren zal iedere storing achteraf worden besproken met de betrokkenen. Leerpunten zullen binnen de organisatie worden verspreid.

Documentatie:
- Veiligheid- / beheers rapportage.
- Beleid Leren van Incidenten Rendo 2018.
- Reactie Rendo op Review Explicatie SodM d.d. 20-12-2023.

Oordeel van SodM:
Aannemelijk is gemaakt dat Rendo en haar partners zijn voorbereid om incidenten te onderzoeken en te leren door zoveel mogelijk aan te sluiten bij bestaande structuren die voor aardgas gebruikelijk zijn.

3. Conclusies

De kwalitatieve risico analyse die Rendo voor aardgas heeft uitgevoerd, is door Rendo gebruikt als referentiekader voor het minimale veiligheidsniveau voor de waterstofdistributie in de pilot. Rendo hanteert waar mogelijk vergelijkbare procedures en veiligheidstandaarden als voor aardgas en waar nodig houdt Rendo rekening met de verschillen tussen aardgas en waterstof. Ook is sprake van aanvullende voorzorgmaatregelen.

SodM concludeert daarmee dat Rendo voldoende aannemelijk heeft gemaakt dat het restrisico voor waterstof vergelijkbaar is met aardgas. Met de voorbereidende activiteiten in de initiatiefase van het pilotproject heeft Rendo aangetoond dat de beoogde distributie van waterstof in Hoogeveen minstens even veilig zal kunnen plaatsvinden als de gangbare distributie van aardgas in deze wijk.

Alhoewel Rendo niet voor de gehele waterstofketen een kwantitatieve vergelijking heeft gemaakt tussen het restrisico van aardgas en die van waterstof, heeft zij door de combinatie van beheersmaatregelen en aanvullende voorzorgmaatregelen wel aannemelijk gemaakt dat het veiligheidsniveau ten minste gelijk is aan die van aardgasdistributie.

- Rendo heeft met de door haar verstrekte informatie voor SodM inzichtelijk gemaakt aan de hand van welke maatstaven zij de vergelijking met de aardgasdistributie heeft uitgevoerd.
- Rendo past voor de nieuwe netdelen materialen toe die geschikt zijn voor de distributie van waterstof en heeft aandacht besteed aan het effect van hergebruik van de bestaande infrastructuur.
- Rendo heeft hierbij inzichtelijk gemaakt welke gewijzigde of extra risico reducerende (voorzorg) maatregelen zijn toegepast voor zowel het omschakelen van het distributienet als het aansluiten van de woningen.
- SodM heeft vastgesteld dat Rendo in voldoende mate voorbereid zal zijn op de zorgvuldige opvolging van eventuele storingen en calamiteiten.
- Rendo heeft aangetoond dat voldoende randvoorwaarden aanwezig zullen zijn om te leren van de uitvoering van dit pilotproject.
- Rendo bespreekt periodiek de voortgang van de pilot, de (eventuele) veiligheidsrisico’s en mitigerende maatregelen met SodM.

4. Aandachtspunten

Tijdens de inspectie zijn in een beperkt aantal onderbouwende documenten aandachtspunten geïdentificeerd. Daarnaast zijn een aantal onderwerpen mondeling toegelicht, maar was documentatie tijdens de inspectie nog niet voorhanden. Op hoofdlijnen is de handelswijze van Rendo op dergelijke punten toegelicht in dit inspectierapport. Ontbrekende schriftelijke documentatie dient alsnog aangeleverd worden. Rendo dient SodM over de voortgang van deze aandachtspunten op de hoogte te houden:

A1. Rendo dient binnen een jaar na het aansluiten van de eerste woning op waterstof nader te objectiveren wat het door Rendo geaccepteerde veiligheidsniveau (restrisico's voor mens en milieu) is en te specificeren wat de succescriteria zijn voor het effectief functioneren van de toegepaste beheersmaatregelen, opdat in de toekomst op basis van deze normstelling vastgesteld kan worden of de distributie van waterstof gecontinueerd kan worden in een reguliere situatie.
A2. Rendo dient uiterlijk twee weken voor het inbedrijfstellen van het invoedpunt de testresultaten van de odorisatie aan SodM ter beschikking te stellen.
A3. Rendo dient voor het aansluiten van de eerste woning de veiligheidswerkinstructies voor waterstof op bepaalde punten te verbeteren en hierover te communiceren richting de gebruikers. Deze punten staan in Bijlage 2 van dit rapport vermeld.
A4. Rendo dient de beheers- en onderhoudsvoorschriften van de invoedinstallatie aan SodM ter beschikking te stellen voor de inbedrijfstelling van de installatie.
A5. Rendo dient maximaal drie maanden na het aansluiten van de eerste woning het monitoringsplan aan SodM ter beschikking te stellen.
A6. Rendo dient de rapportage van de inbedrijfsstelling van het waterstofdistributienetwerk maximaal drie maanden na inbedrijfstelling aan SodM ter beschikking te stellen.
A7. Rendo dient te borgen dat in aanvulling op de geldende meldingscriteria[7] van aardgas, alle voorvallen, storingen en/of incidenten met betrekking tot de waterstofpilot binnen tien werkdagen per mail aan SodM gemeld worden.

[7] https://www.sodm.nl/melden/meld-een-voorval-gasdistributie

Bijlage 1 Overzicht relevante documenten

- Veiligheid- / beheers rapportage, d.d. 09-02-2024, Rev. 2.1.
- Aanvraagformulier voor het aanvragen van een gedoogbeslissing voor betrokkenheid van een netbeheerder bij een pilot met waterstof.
- Waterstofwijk Hoogeveen Algemene bijlage aanvraagformulier ACM.
- Waterstofaansluiting G6 t.b.v. laagbouwwoning Nijstad-Oost te Hoogeveen (Tekeningnummer: WP-05-03-06-ASL).
- Notitie, Referentie: Verantwoordelijkheid Veiligheid en bedrijfsvoering waterstofdistributienet Waterstofwijk Hoogeveen.
- RENDO-20232049_Taken en verantwoordelijkheden en bevoegdheden.
- Procedure Aanwijzing en Raamopdracht.
- Aanleg waterstofdistributienet Nijstad-Oost te Hoogeveen (Tekeningnummer: G-20-198-1 OVERZICHT).
- Aanleg waterstofdistributienet Nijstad-Oost te Hoogeveen (Tekeningnummer: G-20-198-1 blad A).
- Aanleg waterstofdistributienet Nijstad-Oost te Hoogeveen (Tekeningnummer: G-20-198-1 blad B).
- Grondaankoop t.b.v. plaatsen/aansluiten DS aan Nijstad-Oost te Hoogeveen (Tekeningnummer: G-20-198-1 blad Z).
- Uitbreiding waterstof aan de Noorddreef en Brasem te Hoogeveen (Tekeningnummer: G-6-116-1).
- Procedure Risicomanagement (Code: B03-2)
- Risicoanalyse en PvA netcomponenten Waterstof.
- Risicoanalyse en PvA netcomponenten Gas.
- Werkdocument vergelijk aardgas met waterstof Bowtie tbv OGH2.
- HAZOP Rapport Gasunie Waterstof GOS Hoogeveen.
- Kwantitatieve Risicoanalyse (QRA) Hoogeveen – Waterstof Wijk.
- Kwantitatieve Risicoanalyse (QRA) N-TRA – Waterstof Wijk.
- HyDelta Rapport D6A.1 Experiments Hydrogen Outflow in Closed Spaces.
- Netbeheer Nederland Rapport Gedrag van waterstof bij lekkages in het distributienet.
- IFV Rapport Veiligheidsaspecten van waterstof in een besloten ruimte.
- Rapport Kiwa: Toekomstbestendige gasdistributienetten (2018).
- Rapport Kiwa: Gasdrukregelstation voor waterstof – Onderzoek geschiktheid aardgasstation als waterstofstation (2021).
- Product Certificate: High-impact polyvinylchloride (PVC-HI) pipe.
- Product Certificate: Tapping and bladder saddles with clamp connection of modified poly(vinyl chloride) (PVCHI).
- Product Certificate: Mechanical fittings of PVC-HI for plastic piping systems.
- Product Certificate: AVK International A/S.
- Product Certificate: Polyethylene pipes for carrying gaseous fuels.
- Product Certificate: Self-Closing Gas Valves.
- Declaration of Performance: POM gate valves installed in underground PE pipelines manufactured by E. Hawle Armaturenwerke GmbH.
- Declaration of Performance: Gas pressure regulators and low pressure cut-off valves manufactured by gAvilar B.V..
- Product Certificate: Gas meter brackets.
- EU Type-examination Certificate: Gas meter with built in temperature conversion.
- EU Declaration of Conformity: Gas meter with integrated temperature conversion – Honeywell.
- Declaration for Field Test: B-MID H2.
- Memo Gelijkwaardigheidstoets H2 Hoogeveen.
- Rapport Kiwa: Een verkenning naar waterstofspecificaties.
- Memo waterstofwijk Hoogeveen huisdrukregelaar.
- Niet toegepast beheersmaatregelen (RENDO-20231074).
- Drukinstellingen invoedinstallatie en reduceerstation.
- Te plaatsen reduceerinstallatie t.b.v. nieuwbouwplan Nijstad Oost te Hoogeveen (Tekeningnummer: G-20-198-1-RED A).
- Reactie Rendo op Review Explicatie SodM d.d. 20-12-2023.

- Protocol odorisatie pilot Hoogeveen.
- Offerte Praktijkwaterstof training.
- Procedure Aanwijzing en Raamopdracht (Code: V13).
- Verslag Droogoefendag DOC33.
- VIAG en VWI's-H2.
- Product Certificate: Equipment for temporarily closing of gas pipes.
- Procedure Standaardisatie (Code: B03-1)
- Kennisgeving besluit - Wet algemene bepalingen omgevingsrecht - Uitgebreide voorbereidingsprocedure nabij Koedijk 2, 7908TA Hoogeveen.
- Instructie kaart bewoners bij storingen.
- P04 Storingen.
- Calamiteitenplan N.V. Rendo 2023.
- Beleid Leren van Incidenten Rendo 2018.

Bijlage 2 Opmerkingen VWI's

Algemene opmerkingen

- Wat opvalt is dat in de meeste VWI's niet wordt gesproken over het dragen van een veiligheidsbril, terwijl er wel wordt gewaarschuwd voor het ongecontroleerd uitstromen van Stikstof. Advies van SodM hier is om, naast het dragen van handschoenen tegen bevriezing ook de veiligheidsbril toe te voegen om de ogen te beschermen bij een ongecontroleerde uitstroom.
- In de meeste VWI's wordt wel aandacht besteed aan het weren van omstanders (mensen, dieren, etc.) maar wordt geen aandacht besteed aan het checken en verzorgen van een veilige vluchtroute; indien nodig. Advies hier is om in alle VWI's op te nemen zorg te dragen voor een vrije veilige vluchtroute.
- Bij werkzaamheden in waterstoftechnische (bedrijfs)ruimtes wordt geen verplichting gesteld om een veiligheidshelm te dragen. Advies hier is om het dragen van een veiligheidshelm in waterstoftechnische (bedrijfs)ruimtes verplicht te stellen.

VWI's

H2-06 Waterstofmeters kleiner of gelijk aan G25 plaatsen, verwisselen of verwijderen

Risico: Aanwezigheid van een niet geschikte binneninstallatie door bijvoorbeeld een aangesloten gasfornuis of een andere installatie anders dan een waterstof CV-ketel.

Maatregel: Overtuig je zelf ervan dat er alleen een waterstof CV-ketel is aangesloten.

Advies, toevoegen: Bij afwijkende situaties contact opnemen met de WV.

Stap 2B: Controle hoofdkraan op in-, en uitwendige dichtheid *voordat* men gaat spoelen met stikstof.

Stap 2B: Verwisselen waterstofmeter.

Hier wordt eerst de meter verwisseld en pas dan wordt de gehele binneninstallatie getest. Aanbeveling is hier om de gehele binneninstallatie te testen, *voordat* de oude meter wordt verwijderd. Dit voorkomt discussie bij aangetroffen lekkages. Aangezien er ook rekening wordt gehouden met (toekomstige) situaties waar geen gasvoerende meterbeugel hangt.

Stap 2C: Verwijderen van de waterstofmeter.

Hier wordt alleen de meteropstelling gespoeld met stikstof.
Aanbeveling is hier om de gehele binneninstallatie te spoelen met stikstof, alvorens de klantleiding af te doppen.

H2-07 Beproeven van bestaande binneninstallaties en meteropstellingen <G25 op dichtheid die al in gebruik zijn met waterstof

Zie algemene opmerkingen.

Stap 1, hier wordt vermeld de aansluitkraan van de cv te sluiten. Bij de eerste dichtheidsmeting moet de aansluitkraan naar het cv toestel open staan. Pas bij een lekmeting sluit men de kraan. Anders heeft een 2e lekdichtheidsmeting geen zin en kan men de aansluitleiding naar de cv niet uitsluiten van lekkage.

H2-07B Beproeven van binneninstallaties en meteropstellingen <G25 op dichtheid bij eerste ingebruikname met waterstof.

Zie algemene opmerkingen.

H2-08 Binneninstallaties vullen met waterstof

Zie algemene opmerkingen.

H2-10 LD-meteropstellingen <G25 veilig repareren en onderhouden.

Zie algemene opmerkingen.

Stap 2A: Hoofdkraan verwisselen.
Advies: "Sluiten hoofdkraan" toevoegen als tussenstap ipv vulkraan alvorens aan demontage te beginnen.

Stap 2A: Beproeven meteropstelling en binneninstallatie op dichtheid
Advies: Visueel beproeven (afsoppen) nieuwe hoofdkraan toevoegen als stap.

H2-11 Nieuwe of bestaande LD-aansluitleiding aansluiten op H2 hoofdeiding en in bedrijf nemen.

Zie algemene opmerkingen.

Stap 2A: Controleer het aansluitzadel op dichtheid.
Vraag: Dit wordt toch al meegenomen bij het beproeven van de aansluiting, alvorens de hoofdleiding aan te boren?

Risico's en maatregelen: Plaatsen van waarschuwingsborden "open roken en vuur verboden" en brandblusser. (zeker als moet worden aangeboord).

H2-12 LD-aansluitleidingen veilig beproeven op sterkte en dichtheid

Zie algemene opmerkingen.

H2-13 LD-aansluitleidingen veilig vullen met waterstof

Zie algemene opmerkingen.

H2-14 Veilig werken aan bestaande LD-aansluitleidingen en meteropstellingen

Risico en Maatregel; Mangatwacht
Advies: Laat mangatwacht continu metingen uitvoeren bij de ingang van de kruipruimte, zeker bij werkzaamheden in de kruipruimte waarbij de collega mogelijk uit het zicht werkzaam is.

Risico en maatregel; zuurstoftekort in kruipruimte, gebruik elektrische apparaten.
Advies: Aantoonbare ATEX instructie medewerker. Herkennen van gevaren en ATEX apparatuur kunnen beoordelen.

Persoonlijk beschermingsmiddelen:

Advies: Vlamvertragende hoofdbescherming toepassen ivm brandgevaar besloten ruimte.

H2-17 Veilig werken aan bestaande gaszadels en aftakpunten onder druk in LD-Netten (zonder gasuitstroming)

Werken met ATEX gereedschap.
Advies: Aantoonbare ATEX instructie voor medewerker. Herkennen van gevaren en ATEX apparatuur kunnen beoordelen.

H2-20 LD-leidingen veilig in-, en uit bedrijf nemen en/of buiten bedrijf stellen

Zie algemene opmerkingen.

Persoonlijke beschermingsmiddelen

Advies: Gehoorbescherming bij affakkelen.

H2-21 HD-Leidingen veilig in-, en uit bedrijf nemen en/of buiten bedrijf stellen

Zie algemene opmerkingen.

H2-22 HD en LD Leidingen en HD aansluitleidingen veilig beproeven op sterkte

Zie algemene opmerkingen.

Risico: Explosief bezwijken van de leiding

Maatregel: Beperk de maximale hoeveelheid energie in de leiding
Advies: Genoemde maatregel is te algemeen gesteld. Handeling(en) ter voorkoming concreet benoemen.

H2-23 HD en LD Leidingen en HD aansluitleidingen veilig beproeven op dichtheid.

Zie algemene opmerkingen.

Persoonlijke beschermingsmiddelen;

Advies: Toevoegen detectiemiddelen Zuurstof, Gas, etc.

H2-24 Gasblazen in LD-leidingen veilig plaatsen en verwijderen

Zie algemene opmerkingen.

Risico en maatregelen, Knappen blaas.
Advies: Toepassen blazen wacht indien afstand te groot wordt. Eventueel hiervoor een VOP (met waterstof instructie) gebruiken.

H2-28 Aftakhulpstukken lassen op PE in bestaande LD en HD netten.

Geen opmerkingen.

H2-35 Veilig bovengronds waterstoflekzoeken

Geen opmerkingen.

H2-36 De omgeving veiligstellen en veilig lokaliseren van waterstoflekken

Risico en maatregel.
Advies: Mangatwacht voert continu meting uit.

Stap 2 Uitvoering
Advies: Houd rekening met heersende windrichting tijdens benaderen potentieel lek.

H2-37 Lekken veilig repareren in HD- en LD-Leidingen

Zie algemene opmerkingen.

H2-41 Veilig waterstofmonsters nemen in HD-en LD netten

Zie algemene opmerkingen.

H2-42 Grondafsluiters veilig bedienen in HD,- en LD-netten en aansluitleidingen.

Geen opmerkingen.

H2-43 Grondafsluiters en appendages in HD,- en LD-netten veilig controleren.

Zie algemene opmerkingen.

H2-50 Niet waterstoftechnische en andere werkzaamheden veilig uitvoeren in waterstoftechnische bedrijfsruimten

Zie algemene opmerkingen.

H2-51 Functionele inspecties veilig uitvoeren aan waterstoftechnische installaties en meteropstellingen >G25

Zie algemene opmerkingen.

H2-52 Waterstoftechnische werkzaamheden veilig uitvoeren in waterstoftechnische bedrijfsruimten.

Zie algemene opmerkingen.

H2-52 Waterstofdrukregel-, en meetstations veilig in en uit bedrijf nemen.

Zie algemene opmerkingen.

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

April 2024 | Publicatie-nr. 44742140