



Staatstoezicht op de Mijnen
Ministerie van Economische Zaken
en Klimaat

Inspectierapportage

Waterstofpilot Wagenborgen

Kantoorinspectie Initiatiefase | Opstartfase

Samenvatting

Dit inspectierapport bevat de resultaten van de inspectie op de initiatiefase van de voorgenomen distributie van waterstof door Enexis in Wagenborgen. Dit betreft een kleinschalig pilotproject waar bestaande jaren 70 woningen in Wagenborgen worden aangesloten op een waterstofgas distributienetwerk. De door Enexis aangeleverde informatie is verwerkt in dit rapport.

Toepassing van waterstof in dit pilotproject betreft verschillende aspecten waarop door verschillende instanties wordt toegezien. Op het gebruik van waterstof binnen de invoedinstallatie van Enexis wordt, in opdracht van de gemeente Oldambt, toegezien door de Omgevingsdienst Groningen. De toezichtsbevoegdheid op de veiligheid van de binnenhuisinstallaties, zoals ook aardgasinstallaties, ligt bij de gemeente Eemsdelta. SodM is door de minister van Economische Zaken en Klimaat (hierna EZK) gevraagd 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 de uitvoeringsperiode van dit project uit te voeren.

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 generieke richtsnoer waterstofveiligheid en een aanvullend richtsnoer voor vier waterstofpilots in de bebouwde omgeving. In het aanvullend richtsnoer is gesteld dat voorafgaand aan de start van een pilotproject het bevoegde gezag het aannemelijk dient te achten dat de activiteiten binnen de pilot zodanig veilig zijn dat dit minstens even veilig is als een vergelijkbare situatie met aardgas.

Het doel van deze inspectie is inzicht te krijgen in de manier waarop Enexis zich in de initiatiefase voorbereidt op het opstarten van de waterstofdistributie. Hierbij wordt onder andere beoordeeld of Enexis 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.

SodM zal de komende periode toezicht blijven houden op de verschillende fases van het pilotproject. De volgende inspectie is gericht op het opstarten van de distributie van waterstof door Enexis^[1]. Hierbij zal door middel van fysieke inspecties gecontroleerd worden of Enexis de beschreven risicobeheersing daadwerkelijk in de praktijk van dit demonstratieproject realiseert en hoe Enexis regie voert op de veiligheid van de waterstofdistributie.

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

Conclusies

SodM concludeert dat Enexis voldoende aannemelijk heeft gemaakt dat met de voorbereidende activiteiten in de initiatiefase van het pilotproject de beoogde distributie van waterstof in Wagenborgen minstens even veilig zal kunnen plaatsvinden als de gangbare distributie van aardgas in deze wijk. Enexis hanteert waar mogelijk vergelijkbare procedures en veiligheidstandaarden als voor aardgas en waar nodig houdt Enexis rekening met de verschillen tussen aardgas en waterstof. Ook is sprake is van aanvullende voorzorgmaatregelen.

Alhoewel Enexis niet 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.

- Enexis heeft met de door haar verstrekte informatie voor SodM inzichtelijk gemaakt aan de hand van welke maatstaven zij de vergelijking met het aardgasdistributie heeft uitgevoerd.
- Hierbij heeft Enexis specifiek aandacht besteed aan het effect van hergebruik van de bestaande infrastructuur en 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 Enexis in voldoende mate voorbereid zal zijn op de zorgvuldige opvolging van eventuele storingen en calamiteiten.
- Enexis heeft aangetoond dat voldoende randvoorwaarden aanwezig zullen zijn om te leren van de uitvoering van dit pilotproject (meten | registreren | evalueren).
- Enexis bespreekt periodiek de voortgang van de pilot, de (eventuele) veiligheidsrisico's en mitigerende maatregelen met SodM.

Aandachtspunten

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

- A1. Enexis dient in de beheerfase op korte termijn vast te leggen wat de succescriteria zijn voor de veiligheid van de waterstof distributie, opdat in de toekomst op basis van objectieve criteria vastgesteld kan worden of de pilot na 10 jaar gecontinueerd kan worden in een reguliere situatie.
- A2. Enexis dient de leerdoelstellingen voor de waterstof distributie concreter te maken en in ieder geval aandacht te besteden aan de effectiviteit van de beheersmaatregelen, zodat de uitvoering van deze pilot bijdraagt aan de kennisbehoefte omtrent het risicomanagement in de bebouwde omgeving.
- A3. Enexis dient een snelle inhaalslag te maken met het op papier vaststellen en communiceren van alle nieuwe en verbeterde documenten, tekeningen en procedures voordat gestart wordt met het testen en opstarten van het waterstof distributienet.
- A4. De borging van veiligheid kan verder worden verbeterd door de volgende organisatorische wijzigingen te overwegen:
 - Beleg de taken van: voorzitter van de stuurgroep en de overall projectleider niet bij één en dezelfde functionaris.
 - Beleg de taken van verantwoordelijkheid voor veiligheid en leveringszekerheid niet bij één en dezelfde functionaris.
 - Laat de besluitvorming op het gebied van veiligheid plaatsvinden in een brede klankbordgroep, welke in staat is voorstellen van het projectteam op het gebied van veiligheid inhoudelijk te kunnen beoordelen.
- A5. Enexis dient te borgen dat de belangenafweging tussen veiligheid en andere belangen (zoals leveringszekerheid) navolgbaar en reproduceerbaar is.
- A6. Enexis dient zo spoedig mogelijk doch voor aanvang van het testen van het waterstof distributienet een tekening aan te leveren van het gehele distributienetwerk (met alle componenten inclusief juiste benaming, maatvoeringen en materiaalsoorten).
- A7. Enexis dient de VWI "Leidingen identificeren om veilig gastechnische werkzaamheden te kunnen uitvoeren", nog definitief te maken voordat gestart wordt met het uitvoeren van testen in het waterstof distributienet.
- A8. Enexis dient een samenvattende analyse te maken op basis van de laatste inzichten omtrent seismiciteit en bodembeweging. Waarbij mogelijk optredende aardbevingen en grondversnellingen worden afgezet tegen de gebruikte materialen en constructies in het aardgas distributienet. En afgezet tegen de ervaringen van de netbeheerder in zowel aardbevingsgebied als in gebieden met mindere of afwezige seismische activiteit. Aangezien een dergelijk onderzoek in hoofdzaak betrekking heeft op het aardgas distributienet zal de opvolging van dit aandachtspunt door Enexis vanuit SodM worden bewaakt via het reguliere toezicht.

- A9. Enexis heeft aangegeven uitsluitend tijdens de testfase van het inregelen van de odorisatieunit niet te kunnen uitsluiten dat ergens in het transport- en distributienetwerk een lagere THT-concentratie dan 10 mg/m^3 (n) aanwezig kan zijn. Aangezien het direct stopzetten van de invoeding onwenselijk is vanwege de inregelwerkzaamheden, dient Enexis in geval van een lagere waarde de volgende acties te ondernemen:
1. Direct maatregelen te treffen om het THT-gehalte te herstellen;
 2. Het off-spec gas zo snel mogelijk op een verantwoorde manier uit het systeem te verwijderen.
- A10. Enexis dient voor aanvang van het invoeden van waterstof in het transport- en distributienet een onderbouwing aan te leveren van de aan te houden afstanden voor de inzet van graafschadepreventie.
- A11. Enexis dient voor aanvang van de test- en inbedrijfstellingswerkzaamheden van het waterstofdistributienet te beschrijven hoe toezicht wordt gehouden op het volgen van de procedures en instructies tijdens de inbedrijfstelling en dit aan SodM ter beschikking te stellen.
- A12. Enexis dient de rapportage van de inbedrijfsstellingsfase maximaal drie maanden na inbedrijfstelling aan SodM ter beschikking te stellen.
- A13. Enexis dient maximaal drie maanden na inbedrijfstelling een monitoringsplan aan te leveren aan SodM voor de beheerfase van het project.
- A14. Enexis dient te borgen dat lessen en verbeterpunten actief breed gedeeld worden met alle bij de pilot betrokken partijen.
- A15. Enexis dient de VWI's voor waterstof op bepaalde punten te verbeteren en te communiceren richting de gebruikers. Deze punten staan in bijlage 2 van dit rapport vermeld.
- A16. Enexis dient te beschrijven op welke wijze de normale MoC-procedure wordt uitgevoerd.
- A17. Enexis dient te borgen dat bij het aansluiten van woningen op waterstof (in één huizenblok) pas wordt gestart indien er een fysieke inspectie heeft plaatsgevonden dat de ventilatie van de kruipruimten van de woningen in het gehele huizenblok voldoende is, dat de geveldoorvoeringen van de nutsleidingen gasbelemmerend zijn uitgevoerd en dat bij de woningen die waterstof gaan ontvangen een opening is gemaakt tussen de kruipruimte en de meterkast.
- A18. Enexis dient te borgen nieuwe inzichten uit binnen- en buitenland op het gebied van veiligheid gedurende de hele looptijd van de pilot (10 jaar) worden gebruikt om de effectiviteit van maatregelen te toetsen en zo nodig bij te stellen (dit conform het generiek richtsnoer 6b).
- A19. Enexis dient voordat het waterstofdistributienetwerk (100 mbar) gevuld wordt met waterstof de geschiktheid aan te tonen van in te zetten materialen en hulpmiddelen om bij werkzaamheden aan het waterstofgasdistributienet veilig te kunnen werken. Informatie over bijvoorbeeld geschiktheid van gasblazen, lansen, mobiele fakkelinstallatie/afblaasinstallatie en mobiele stikstofspoelunit door vermelding van onder andere: leverancier, gebruikte type(n), geschiktheid voor de verschillende leiding diameters, heersende drukken, het medium waterstof en keuringscertificaten / verklaring van de leverancier.
- A20. Enexis dient voordat het waterstofdistributienetwerk (100 mbar) gevuld wordt met waterstof, een praktijkproef te houden waarbij de geschiktheid van de technieken (het zetten van gasblazen in serie en het knevelen van kunststofleidingssystemen) ook geschikt zijn bij de toepassing van waterstof.

- A21. Enexis dient in aanvulling op de huidige meldingscriteria alle voorvallen / storingen / incidenten waarbij de veiligheid van het waterstof distributienetwerk (transportleiding tot en met de gasmeteropstelling) in het geding is geweest binnen tien werkdagen aan SodM te melden.
- A22. Enexis dient te beschrijven hoe zij borgen dat de leeropbrengst van de pilot wordt uitgebreid ten opzichte van de huidige standaard voor aardgas door ook onderzoeken van ook kleine storingen / voorvallen / incidenten / calamiteiten uit te voeren en te betrekken.

Inhoudsopgave

Samenvatting	2
Conclusies	3
Aandachtspunten	4
1. Gegevens van de inspectie.....	9
1.1 Pilotproject Wagenborggen	9
1.2 Doel van de inspectie	9
1.3 Wettelijk kader	10
1.4 Het toetskader.....	10
2. Resultaten/Constateringen.....	11
2.1 Beschrijving van het pilotproject	11
2.1.1 Looptijd.....	11
2.1.2 Afnemers.....	12
2.1.3 Leerdoelstellingen.....	12
2.1.4 De waterstofketen	14
2.1.5 Taken, bevoegdheden en verantwoordelijkheden.....	15
2.1.6 Infrastructuur	17
2.2 Beschrijving van het veiligheidsniveau	19
2.2.1 De risico's voor mens en milieu zijn geïdentificeerd.....	19
2.2.1.1 Risico inventarisatie	19
2.2.1.2 Risico evaluatie.....	20
2.2.2 Beschrijving van de geaccepteerde restrisico's (het veiligheidsniveau)	23
2.2.3 (Semi-)kwantitatieve onderbouwing van het risicomanagement	24
2.2.3.1 RI&E	25
2.2.3.2 HAZOP.....	25
2.3 Beheersmaatregelen.....	27
2.3.1 Technisch ontwerp.....	28
2.3.2 Technische beheersmaatregelen.....	29
2.3.3 Organisatorische beheersmaatregelen.....	33
2.3.3.1 Veiligheidsorganisatie.....	33
2.3.3.2 Procedures, instructies en middelen voor de borging van de veiligheid.....	34
2.3.3.3 Risico's op de snijvlakken.....	37
2.3.4 Evaluatie van beheersmaatregelen	39
2.4 Voorbereiding op eventuele storingen, voorvallen, incidenten en calamiteiten.....	40
2.4.1 Storings- en calamiteitenorganisatie	40
2.4.2 Communicatie & calamiteitenoefening met Veiligheidsregio.....	42
2.4.3 Opvolgen van incidenten (registreren / onderzoeken / leren van incidenten).....	43
3. Conclusies	45
4. Aandachtspunten.....	46
Bijlage 1 Overzicht relevante documenten	49
Bijlage 2 Opmerkingen VWI's.....	51

1. Gegevens van de inspectie

Onderneming :	<i>Enexis Netbeheer B.V.</i>
Pilot Waterstofdistributie	<i>Initiatiefase</i>
Inspectienummer :	<i>INS-9034</i>
Inspectie data:	<i>24-02-2023, 09-03-2023, 24-04-2023, 02-05-2023</i>

1.1 Pilotproject Wagenborgen

Enexis Netbeheer B.V. (hierna te noemen Enexis) beoogt in Wagenborgen 33 bestaande huurwoningen in Wagenborgen, via een nieuw en gedeeltelijk bestaand aardgasnetwerk van waterstof te voorzien. Voor oudere woningen zijn lage-temperatuur-systemen als warmtepompen of warmtenet doorgaans niet geschikt. Waterstof kan een duurzaam alternatief zijn. Tijdens de pilot in Wagenborgen wil Enexis aantonen dat waterstof in combinatie met woningisolatie en een hybride warmtepomp een alternatief is voor aardgasvrij wonen. Enexis doet hierbij ook ervaring op met de distributie van waterstof door het bestaande aardgasnet.

Voor aanvang van deze pilot is in opdracht van Netbeheer Nederland onafhankelijk onderzoek gedaan naar de geschiktheid van het aardgasdistributienetwerk voor de distributie van waterstof. De conclusie van deze onderzoeken in 2018 en 2020¹ is dat de bestaande infrastructuur met relatief kleine aanpassingen geschikt is voor waterstofdistributie.

Deze pilot neemt 10 jaar in beslag. Voor Enexis omvat de scope van het project het invoeden, odoriseren, meten en distribueren van waterstof via een gedeeltelijk nieuw en gedeeltelijk bestaand gasnet. Ook is Enexis de penvoerder voor het aannemelijk onderbouwen dat in de pilot sprake is van het omschreven veiligheidsniveau. Enexis 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. 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 valt buiten de scope van het toezicht door SodM. De invoedinstallatie valt onder verantwoordelijkheid van de Omgevingsdienst Groningen en binneninstallatie valt onder de verantwoordelijkheid van de gemeente Eemsdelta.

1.2 Doel van de inspectie

Bij alle inspecties van SodM staat de volgende vraag centraal:

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

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?

¹ NBNL/ KIWA : GT-170272 Toekomstige bestendige gasnetten 5 juli 2018
DNVGL: Gedrag van waterstof bij lekkages in het gasdistributienet 30-07-2020.

Doel van deze inspectie is het bepalen in welke mate Enexis aan het einde van de initiatiefase is voorbereid op het veilig starten met het demonstratie project. Voor SodM zal de focus liggen op het 'systematisch' voorbereid zijn.

1.3 Wettelijk kader

Een wettelijk kader voor de veiligheid van waterstof distributie ontbreekt. Ook is waterstof distributie volgens de Gaswet geen onderdeel van de wettelijke taak van de gas distributie netbeheerder. Om deel te mogen nemen aan de waterstof pilot dient Enexis een ontheffing aan te vragen bij ACM om deze taak uit te mogen voeren. Het Rijk heeft een (tijdelijk) beleidskader voor waterstof veiligheid voor de beoogde vier pilots gericht op het verwarmen van woningen op waterstof ontwikkeld. Voor deze inspectie is gebruik gemaakt van "het generiek richtsnoer voor waterstof veiligheid in de energietransitie eerste versie, 5 oktober 2022" (hierna: het generiek richtsnoer) en "het aanvullend richtsnoer voor vier waterstof pilots in de bebouwde omgeving eerste versie, 5 oktober 2022" (hierna: het aanvullend richtsnoer)². Deze richtsnoeren zijn bedoeld om te duiden wat de overheid beschouwt als een verantwoorde manier van het omgaan met waterstof veiligheid en geven richting aan het toezicht. Enexis heeft zich gecommitteerd aan de uitgangspunten voor de veiligheid van waterstof distributie, zoals uitgewerkt in bovengenoemde richtsnoeren.

Alhoewel SodM in mandaat van de minister toezichthouder is op de gas distributie, is SodM niet automatisch ook toezichthouder op de waterstof distributie. De Minister van Economische Zaken en Klimaat heeft SodM verzocht het veiligheidstoezicht voor de activiteiten van de netbeheerder met betrekking tot de distributie van waterstof (overeenkomstig de taak die u heeft voor vergelijkbare activiteiten met aardgas) in de bedoelde vier projecten voor de duur van de uitvoeringsperiodes van deze projecten ter hand te nemen. Dit betekent dat SodM toezicht houdt op de veiligheid van de activiteiten van Enexis, waarvoor de uitgangspunten zijn beschreven in de bovengenoemde richtsnoeren.

1.4 Het toetskader

Het SodM toezicht op de waterstof pilots 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 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 beschreven hoe zij op hoofdlijnen haar toezichthoudende taak uit zal voeren. Dit toezichtarrangement is gepubliceerd op de website van SodM en gedeeld met Enexis. Onderdeel van het toezichtarrangement is het toetskader. In het toetskader heeft SodM uitgewerkt op welke wijze zij inspecteert op de verplichtingen die voor Enexis zijn opgenomen in de richtsnoeren. SodM hanteert de voorgestelde structuur uit bijlage 2 van het aanvullend richtsnoer voor vier waterstof pilots in de bebouwde omgeving als basis voor het toetskader.

2. Resultaten/Constateringen

In het toezichtarrangement van SodM worden verschillende fases onderscheiden voor het pilotproject. De resultaten van deze inspectie hebben betrekking op de initiatiefase.

In de initiatiefase van dit demonstratieproject heeft Enexis een zelfevaluatie uitgevoerd. SodM heeft de zelfevaluatie beoordeeld en aandachtspunten gedeeld met Enexis voor het opstellen van de explicatie van de veiligheid die in dit rapport wordt getoetst.

De waarnemingen en beoordeling van de toegestuurde informatie en van de inspectiedagen 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 zullen tijdens en na inbedrijfstelling plaatsvinden en in (een) aparte rapportage(s) worden vastgelegd.

<h3>2.1 Beschrijving van het pilotproject</h3>	
<h4>2.1.1 Looptijd</h4>	
<p><i>Norm/Toetskader:</i> De looptijd van het project is vastgesteld en bekrachtigd door de directie van Enexis.</p> <p><u>Generiek Richtsnoer:</u> 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.</p> <p><i>Waarnemingen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - De looptijd van het project is tien jaar. Deze termijn is o.a. (door Enexis) opgenomen in: <ul style="list-style-type: none"> • Het projectplan. • De aangevraagde gedoogbeschikking bij de Autoriteit Consument en Markt. • De aangevraagde vergunning voor het invoerpunt bij de gemeente Oldambt. - De duur van de pilot is 10 jaar. Dit is onder andere een wens van Groninger Huis die overlast voor de bewoners zo minimaal mogelijk wil houden. - Daarnaast is het voornemen om in fase 2 van het project een elektrolyser te realiseren, zodat de benodigde groene waterstof ook lokaal geproduceerd wordt. Door de hoge kapitaalkosten van een elektrolyser is het wenselijk een projectduur van minimaal 10 jaar aan te houden. <p><i>Documentatie:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Veiligheid- / beheers rapportage, d.d. 25-05-2023, revisie 2.9. - Model projectplan DEI_HYDR100GREEN. - Aanvraagformulier voor het aanvragen van een gedoogbeslissing voor betrokkenheid van een netbeheerder bij een pilot met waterstof. - Ontwerp besluit activiteit bouwen en strijdig gebruik. <p><i>Oordeel:</i> De looptijd van het project is door Enexis vastgesteld.</p>	

2.1.2 Afnemers	
<p><i>Norm/Toetskader:</i> Enexis heeft inzichtelijk gemaakt hoeveel en welke afnemers zijn betrokken bij het project.</p> <p><i>Waarnemingen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Het aantal afnemers is tot stand gekomen door diverse factoren. Ten eerste is samen met Groninger Huis bekeken welke woningen geschikt zouden zijn voor deze pilot. Dat betekent dat bekeken is welke woningen wel een uitdaging hebben om te verduurzamen, maar die nog niet in aanmerking komen voor volledige sloop en herbouw. Vervolgens is bekeken waar een aantal van dit type huurwoningen dichtbij elkaar stonden, zodat niet onnodig veel netwerk aangelegd hoeft te worden. Verder is bij het vaststellen van het aantal woningen rekening gehouden met het leerdoel om ervaring op te doen met het overzetten van meerdere woningen. Daarbij is in acht genomen dat bij de eerste (enkele) woningen veel geleerd gaat worden en pas bij een aantal van tientallen woningen de effecten van de eerste leerervaringen tot uiting kunnen komen. Uiteindelijk zijn 42 potentiële bewoners benaderd, waarvan 33 hebben aangegeven graag aan de pilot mee te willen doen. - Er zijn door Enexis 36 woningen geselecteerd, hiervan zijn 4 mutatie woningen. - De woningen op Klokenborg 16 en 22 en Tonnistil 49 gaan alleen mee wanneer één van de andere woningen besluit niet langer deel te nemen aan het project. - Effectief zullen er uiteindelijk 33 woningen deelnemen aan dit project. <p><i>Documentatie:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Veiligheid- / beheers rapportage, d.d. 25-05-2023, revisie 2.9. - 1.5 Tekening LD-net eindsituatie Woningen op waterstof aangesloten. - Aanvraagformulier voor het aanvragen van een gedoogbeslissing voor betrokkenheid van een netbeheerder bij een pilot met waterstof. <p><i>Oordeel:</i> Enexis heeft inzichtelijk gemaakt hoeveel en welke afnemers zijn betrokken bij het project.</p>	
2.1.3 Leerdoelstellingen	
<p><i>Norm/Toetskader:</i> De leerdoelstellingen zijn door Enexis beschreven.</p> <p><u>Generiek Richtsnoer:</u></p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>	

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:

Enexis beschrijft de algemene doelstellingen van de pilot als volgt:

- Met het project 'WaterstofWijk Wagenborg' zal worden onderzocht hoe de energievoorziening in een stedelijke omgeving, op een veilige manier, volledig kan verduurzamen door waterstof te distribueren via het bestaande gasnet in combinatie met woningisolatie.
- De scope van het project omvat het invoeden, bufferen, odoriseren, meten, distribueren en leveren van waterstof via een bestaand gasnet naar 33 woningen voor verwarming en warmwatervoorziening voor een periode van 10 jaar.
- Dit project beoogt aan te tonen dat het energieverbruik verlaagd kan worden door een combinatie van isolatie van de woningen, inzet hybride warmtepomp, een elektrificatie door het plaatsen van zonnepanelen en koken op elektra en verlaging van CO₂ uitstoot door gebruik van waterstof in plaats van aardgas.
- Het betreft een demonstratieproject, waarmee wordt aangetoond, dat waterstof, naast restwarmte en all-electric, een mogelijke oplossing is voor aardgasvrij wonen.
- Er wordt beoogt ervaring op te doen en te leren met betrekking tot gedrag en invloed van waterstof op bestaande gasinfrastructuur en veiligheid in de bebouwde omgeving.
- Het leerdoel is om de Enexis organisatie voor te bereiden op een mogelijke introductie van waterstofdistributie. Het is de bedoeling, dat dit project de betrokken eigen organisaties uitdaagt om, noodzakelijke onderzoeken en ontwikkelingen ter ondersteuning van het hergebruik van het aardgasdistributienet voor waterstof in een stroomversnelling te brengen.

Daarnaast zijn de volgende leerdoelstellingen geformuleerd door de Enexis (als penvoerder):

- Alle betrokken partijen willen kennis en ervaring opdoen met de toepassing van waterstof in de gebouwde omgeving (in dit geval huurwoningen).
- Verder wensen met name Enexis en Essent 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 CAR.
- De effectiviteit van de genomen veiligheidsmaatregelen in WaterstofWijk Wagenborg zal periodiek gemonitord en samen met SodM en EZK door Enexis geëvalueerd worden. De leeropbrengst uit het project zal bijdragen om te bepalen welke maatregelen gebruikt kunnen worden in de eventuele verdere uitrol van waterstof in de gebouwde omgeving.
- Leveringszekerheid heeft na veiligheid de hoogste prioriteit. De projectpartijen willen ervaring en kennis opdoen met het borgen van de leveringszekerheid, zonder dat dit voor de bewoners tot onzekerheid of overlast leidt. Bij een eventueel faillissement van leverancier Essent zorgt Enexis voor een alternatieve waterstofleverancier die de levering kan continueren.
- Per pilotpartijen zijn nog een aantal specifieke leerdoelen geformuleerd:
 - Essent wil naast het ervaring opdoen met de in- en verkoop van waterstof ook ervaring opdoen met het uitlezen van de meters via P4-portaal/CAR.
 - Intergas wenst meer inzicht te verkrijgen omtrent de werking en toepassing van de verwarmingsketels op waterstof in combinatie met een hybride warmtepomp.
 - Groninger Huis wil graag inzicht krijgen in de (toekomstige) mogelijkheden door haar huurwoningen te verduurzamen voor de toepassing van waterstof. Een andere leerdoel is om te onderzoeken welk aantoonbaar voordeel voor bewoners (bijvoorbeeld lagere energierekening) met waterstof behaald kan worden.

- Energiewacht wil graag expertise opbouwen inzake de functionaliteit en onderhoudbaarheid van de waterstof verwarmingsketels.

Documentatie:

- Veiligheid- / beheers rapportage, d.d. 25-05-2023, revisie 2.9.
- Aanvraagformulier voor het aanvragen van een gedoogbeslissing voor betrokkenheid van een netbeheerder bij een pilot met waterstof.

Oordeel:

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. Enexis dient in de beheerfase op korte termijn vast te leggen wat de succescriteria zijn voor de veiligheid van de waterstofdistributie, opdat in de toekomst op basis van objectieve criteria vastgesteld kan worden of de pilot na 10 jaar gecontinueerd kan worden in een reguliere situatie.
- A2. Enexis dient de leerdoelstellingen voor de waterstofdistributie concreter te maken en in ieder geval aandacht te besteden aan de effectiviteit van de beheersmaatregelen, zodat de uitvoering van deze pilot bijdraagt aan de kennisbehoefte omtrent het risicomangement in de bebouwde omgeving.

2.1.4 De waterstofketen

Norm/Toetskader:

De waterstofketen is door Enexis inzichtelijk gemaakt.

Waarnemingen:

Waterstof invoedinstallatie:

Het voor de pilot benodigde waterstofgas wordt vanuit tubetrailers op melkveebedrijf Eelshuis net buiten Wagenborggen middels een invoedinstallatie ingevoerd in het distributiesysteem. Vanuit de aangesloten tubetrailer(s) wordt een lokale (bovengrondse)buffer voorzien van waterstofgas en wordt de gasdruk verlaagd van 200 barg naar 11 bar(g) voor de voeding van de naastgelegen waterstof ontvangstation (WOS).

Waterstof ontvangstation (WOS):

Het WOS is gesitueerd op de invoer locatie en zit in een omkasting. Hier wordt de gasdruk verder verlaagd naar een druk van 8 bar(g) om een situatie te creëren die zoveel mogelijk vergelijkbaar is met het standaard aardgas distributienetwerk.

Odorisatie unit:

Op het WOS wordt in een odorisatie unit odorant (THT) toegevoegd aan de waterstof om het ruikbaar te maken. De hoeveelheid odorant die voor aardgas gehanteerd wordt, wordt ook voor waterstof gehanteerd, mede hierdoor komt het veiligheidsniveau ook op een vergelijkbaar niveau.

Transportleiding:

Vanuit het WOS wordt middels een 2,5 kilometer lange transportleiding (8 bar(g)) het waterstof gas getransporteerd naar een districtsstation (DS) gelegen aan de rand van dorp Wagenborggen. De transportleiding voldoet aan ontwerprichtlijnen voor aardgas en bestaat uit PE100 Ø 160, SDR 11.

Districtsstation:

In het districtsstation wordt de druk van de waterstof gereduceerd van 8 bar naar 100 mbar. Het betreft een standaard districtsstation aardgas, inclusief alle veiligheidsmaatregelen gebaseerd op de NEN 1059.

Distributieleiding:

Vanuit het districtsstation wordt het waterstof via een gedeeltelijk nieuwe distributieleiding (100 mbar) getransporteerd. Gebruikte leidingmateriaal van de nieuwe leidingdeel is van PVC (slagvast) SDR 41 DN 110 -200 en bij het bestaande leidingdeel is gebruik gemaakt van PE SDR 17,6 DN 63-50. Deze gebruikte leidingmaterialen zijn identiek aan het gebruikte materiaal bij een aardgas distributienetwerk.

Aansluitleiding(en):

Vanaf de 100 mbar distributieleiding is een nieuwe aansluitleiding tot in de meterkast aangelegd en verbonden met een meteropstelling. In het aftakhulpstuk van de distributieleiding is een uitstroombegrenzer (gasstopper) geplaatst zodat bij een te grote afname (bijvoorbeeld leidingbreuk) de uitstroom gestopt wordt. De aansluitleiding bestaat uit PE-leiding 25 PE80 SDR17,6 en een PEKO (CU15 PE25).

Waterstof huisdrukregelaar(s):

In de gasmeteropstelling wordt de gasdruk – net zoals bij aardgas – verlaagd van 100 mbar naar 25 mbar. De huisdrukregelaar is voorzien van een zogenaamde gasgebrekbeveiliging (B-klep).

Waterstof meter(s):

De afgenomen hoeveelheid waterstofgas wordt bemeterd met een balgen gasmeter (vergelijkbaar met aardgas) welke geschikt is voor waterstof.

Binnenleiding(en):

De aanleg van de binnenleiding en overige delen van de binneninstallatie is uitgevoerd conform dezelfde voorschriften als in de aardgassituatie. Voor de binneninstallatie in de pilotwoningen in Wagenborgen is de bestaande gasleiding vervangen door een multilayer kunststofleiding (22 mm) met de daarbij behorende verbinding(en).

Verwarmingstoestel(len):

De verwarmingsinstallatie in het project Wagenborgen bestaat uit een H₂ CV-ketel en een hybride warmtepomp (HWP). Beide systemen zijn aan elkaar verbonden, waarbij de HWP het verwarmen van het huis zal verzorgen tot een buitentemperatuur van circa 5 graden Celsius. Wordt de buitentemperatuur lager, dan zal de H₂ CC-ketel het verwarmingsdeel overnemen. De H₂ CV-ketel wordt ook ingezet voor warmwaterbereiding in de woning.

Documentatie:

- Veiligheid- / beheers rapportage, d.d. 25-05-2023, revisie 2.9.

Oordeel:

Enexis heeft de waterstofketen volledig beschreven in de geleverde documentatie.

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:

- In het Veiligheid- / beheers rapportage document zijn de taken, verantwoordelijkheden en bevoegdheden van de bij de pilot betrokken partijen beschreven.
- Het project kent een stuurgroep waarin de volgende externe partners zijn vertegenwoordigd: Enexis, Woonstichting Groninger Huis, Intergas Verwarming, Energiewacht, Essent, Eelshuis Energie en Baas BV. Het projectteam legt verantwoording af aan de stuurgroep.
- Ten behoeve van het pilotproject Wagenborggen heeft Enexis intern een tijdelijke projectorganisatie (het zogenaamde projectteam) opgericht, welke onder leiding staat van de overall projectleider.
- De eindverantwoordelijkheid voor veiligheid voor de waterstofpilot is door de directie van Enexis formeel belegd bij een speciale waterstof-IV-er. Binnen Enexis is er voor gekozen dat dit een ander persoon is dan de IV-er voor aardgas.
- De voorzitter van de stuurgroep is tevens overall projectleider van het projectteam.
- De waterstof-IV-er maakt tevens deel uit van het projectteam. In het projectteam is deze functionaris verantwoordelijk voor zowel veiligheid als bedrijfsvoering. Wat opvalt is dat zowel de taken van IV-er als leveringszekerheid in één functie zijn belegd.
- Het inspectieteam is opgevallen dat het project momenteel zich in een zeer dynamische fase bevindt waarbij de focus van de projectteamleden zich nu richt op het opstarten van de pilot. Dit uit zich in vele wijzigingen op het laatste moment, onvolledigheid van bijvoorbeeld tekeningen en VWI's.
- Enexis vervult de rol van penvoerder voor de explicatie van de borging van de veiligheid. Enexis geeft bovendien aan als eerste aanspreekpunt (penvoerder) te functioneren voor het veilig laten werken, als één geheel, van alle installaties gedurende de gehele duur van het project.
- Voor bevoegdheden aardgas wordt gebruik gemaakt van het VIAG-systeem (Veiligheid InstructieAardGas voor energiebedrijven).
- Alle medewerkers hebben een VCA: de monteurs (VOP, AVP), werkverantwoordelijk, (WV-er), de Operationeel installatie verantwoordelijke (OIV-er), installatie verantwoordelijke (IV-er) van Enexis hebben een VIAG aanwijzing. Deze wordt aangevuld met een waterstofaanwijzing.
- De registratie en bijhouden van de actualiteit van de aanwijzing vindt plaats via het bestaande KBS-systeem.
- Een navolgbare afweging tussen de belangen op het gebied van veiligheid en andere belangen (zoals leveringszekerheid) en een beschrijving van de uiteindelijke besluitvorming op het gebied van veiligheid ontbreekt.

Documentatie:

- Veiligheid- / beheers rapportage, d.d. 25-05-2023, revisie 2.9.

Oordeel:

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

De Enexis organisatie heeft moeite met het ontwikkelen en verbeteren van: documenten, tekeningen en procedures in het licht van de beoogde aanvangsdatum van de test- en opstartwerkzaamheden van het waterstofdistributienet. Onduidelijk is hoe het belang van veiligheid wordt gewogen tegen andere belangen (leveringszekerheid).

In de huidige opzet van de stuurgroep en projectorganisatie worden een tweetal risico's geconstateerd:

- De besluitvorming over veiligheid is onvoldoende gescheiden van de projectorganisatie.
- De taken waterstof-IV-er (veiligheid) en verantwoordelijkheid voor leveringszekerheid laten zich niet combineren.

Aandachtspunten:

- A3. Enexis dient een snelle inhaalslag te maken met het op papier vaststellen en communiceren van alle nieuwe en verbeterde documenten, tekeningen en procedures voordat gestart wordt met het testen en opstarten van het waterstofdistributienet.
- A4. De borging van veiligheid kan verder worden verbeterd door de volgende organisatorische wijzigingen te overwegen:
- Beleg de taken van: voorzitter van de stuurgroep en de overall projectleider niet bij één en dezelfde functionaris.
 - Beleg de taken van verantwoordelijkheid voor veiligheid en leveringszekerheid niet bij één en dezelfde functionaris.
 - Laat de besluitvorming op het gebied van veiligheid plaatsvinden in een brede klankbordgroep, welke in staat is voorstellen van het projectteam op het gebied van veiligheid inhoudelijk te kunnen beoordelen.
- A5. Enexis dient te borgen dat de belangenafweging tussen veiligheid en andere belangen (zoals leveringszekerheid) navolgbaar en reproduceerbaar is.

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:

- Enexis heeft diverse sets aan tekeningen aangeleverd waarop het bestaande aardgasdistributienet en toekomstige waterstofdistributienet staat beschreven.
- Op 24-05-2023 heeft Enexis mondeling aangegeven dat er een tweetal bypass connecties zijn tussen het toekomstige waterstofdistributienet en het bestaande aardgasdistributienet. Echter deze staan niet op de geleverde tekeningen vermeld.
- Op de geleverde tekeningen ontbreekt de verbinding tussen de uitgaande leiding van het invoerpunt (inclusief WOS) en de 8 bar(g) transportleiding. Ook komt de maatvoering van het begin van de 8 bar(g) transportleiding niet overeen met de mondeling op 24-05-2023 aangegeven situatie. Tevens wijkt de gebruikte benaming van een afsluiter (overdrachtsafsluiter) in de documentatie af van hetgeen op tekening is vermeld.
- Op 24-05-2023 heeft Enexis mondeling aangegeven op welke wijze het verwisseling van de waterstofdistributieleiding en aardgasdistributieleiding voorkomt. Er wordt een VWI opgesteld (Leidingen identificeren om veilig gastechnische werkzaamheden te kunnen uitvoeren). Op de tekeningen en in het GIS-systeem zijn aardgas- en waterstofleidingen duidelijk van elkaar te onderscheiden. In het veld is het onderscheid visueel niet te zien, echter de leidingdiameters verschillen. In de VWI is het belang van het goed raadplegen van de tekening, in combinatie met de verschillen van diameter benadrukt. Verder dient men bij werkzaamheden te allen tijde beide leidingen vrij te graven. Tevens worden alle aftakpunten van de waterstofdistributieleiding voorzien van speciale afsluitdoppen met een waterstofaanduiding.

Documentatie:

- Tekening 000030160605-G-H-1, d.d. 07-04-2023.
- Tekening 000030160605-G-H-L-1, d.d. 07-04-2023.
- Tekening 000030160605-G-L-3, d.d. 24-05-2023.

Oordeel:

Enexis heeft voldoende aannemelijk gemaakt dat de set aan beheersmaatregelen voor het voorkomen van verwisseling afdoende is. Enexis heeft onvoldoende inzichtelijk gemaakt waar de tijdelijke bypass connecties tussen het toekomstig waterstofnet en bestaande aardgasdistributienet zijn gesitueerd. Tevens ontbreekt in de geleverde informatie een verbinding tussen het invoedpunt (inclusief WOS) en de 8 bar(g) transportleiding. Hierdoor is het overdrachtpunt tussen het invoedpunt en distributienet onvoldoende gemarkeerd.

Aandachtspunten:

- A6. Enexis dient zo spoedig mogelijk doch voor aanvang van het testen van het waterstofdistributienet een tekening aan te leveren van het gehele distributienetwerk (met alle componenten inclusief juiste benaming, maatvoeringen en materiaalsoorten).
- A7. Enexis dient de VWI "Leidingen identificeren om veilig gastechnische werkzaamheden te kunnen uitvoeren", nog definitief te maken voordat gestart wordt met het uitvoeren van testen in het waterstofdistributienet.

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-effectrelaties⁶. 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 gezondheidsrisico'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:

- Enexis werkt mee aan het onderzoeksprogramma van HyDelta. Dit is een publiek-private samenwerking die onder andere gericht is op het onderzoeken van de veiligheid van waterstof in een gastransportnetwerk. De insteek is dat deelname aan dit onderzoeksprogramma toegang geeft tot eventuele nieuwe inzichten omtrent risico-inventarisatie en risicobeheersing kunnen. De voor gasdistributie relevante resultaten uit dit onderzoeksprogramma (Wp1a-Veiligheid en waterstof de documenten 73 en 74)

zijn verwerkt in de Risico-inventarisatie van Enexis (document 0). De opgestelde risico-inventarisatie betreft een Excel-file waarin voor het gehele systeem per installatie-onderdeel:

- a. invoerpunt inclusief WOS-installatie.
 - b. het gasdistributiesysteem: de transportleiding, districtstation, distributieleiding en aansluitleiding.
 - c. binneninstallatie: gasmeteropstelling, binnenleidingen en CV-ketel.
- de risico's, beheersmaatregelen en restrisico's zijn geïnventariseerd en gekwantificeerd.

- De door Enexis geïdentificeerde risico's in de Risico-inventarisatie (document 0) op sluiten aan op de beschreven risico's voor waterstof distributie in het SodM toezichtarrangement. Wel wordt opgemerkt dat zuurstofverdringing in het Veiligheid- / beheers rapportage document ontbreekt, terwijl het wel in de Risico-inventarisatie en betreffende VWI's is benoemd. Met betrekking tot Milieu wordt opgemerkt dat in het Veiligheid- / beheers rapportage document een tabel is opgenomen waarbij de te verwachten emissies zijn gekwantificeerd. Hoewel in het rapport geen uitspraak wordt gedaan over de normstelling voor deze emissies, hanteert SodM deze als normstelling.
- Netbeheerders hebben gezamenlijk voor de beheerfase een BowTie voor waterstof opgesteld en die vergeleken met de BowTie voor aardgas Sector BowTie (document 56).
- Er is een QRA gemaakt voor het waterstof distributienet (document 3).
- Er is een Projectgebonden Risico Analyse uitgevoerd naar de aanwezige risico's ten aanzien van ontplofbare oorlogsresten (documenten 78/91).
- Er is een Taak Risico Analyse uitgevoerd voor de werkzaamheden die plaatsvinden tijdens het project (document 81). In de TRA zijn de risico's per veiligheidswerk-instructie (VWI) geïnventariseerd.
- Er is een Veiligheids- en Gezondheidsplan Ontwerp opgesteld door Enexis (document 79).
- Er zijn twee Veiligheids- en Gezondheidsplannen Uitvoering opgesteld door de aannemer. Hierin zijn de geïdentificeerde standaard en bijzondere risico's (vb. bodemverontreiniging of graafschade), risico's ten gevolge van gelijktijdige werkzaamheden aan andere ondergrondse infrastructuur en locatie specifieke risico's opgenomen (documenten 76 en 77).
- Enexis heeft als één van de belangrijkste organisatorische risico's voor het veilig kunnen starten 'de vakbekwaamheid van de monteurs en het toezicht op de naleving van de VWI's' geïdentificeerd.
- Effect van micro organismen (MIC) op de leiding door eventueel aanwezigheid van water is niet als veiligheidsrisico onderkent (leidingen bestaan uit PE, effect op koppelingen bij 98% zuivere waterstof is onbekend)³. Wel heeft dit effect op de werking van de C.V.-ketel (vlambeveiliging).
- T.b.v. de invoedinstallatie en het WOS is een HAZOP-studie uitgevoerd en ook een QRA-opgesteld. In de QRA is gerekend met de veronderstelling dat waterstof geleverd zou worden middels flessenpakketten. Essent zal echter waterstof laten leveren middels tubetrailers. SodM heeft Enexis aangesproken dat de QRA op dit punt moet worden herzien. Enexis heeft inmiddels de QRA laten aanpassen en deze ook aan het bevoegd gezag (de gemeente Oldambt) en SodM ter beschikking gesteld (document 148).

2.2.1.2 Risico evaluatie

- Bij de evaluatie van de risico's zijn zowel de kans als het effect met en zonder maatregelen beschouwd. In de evaluatie van de restrisico's (document 0) en de TRA (document 81) heeft Enexis gebruik gemaakt van de risico inventarisatie en evaluatie (RI&E) methodiek van Fine & Kinney (aan de hand van waarschijnlijkheid, blootstellingsfrequentie en het effect van het risico). Enexis concludeert op basis hiervan dat het restrisico van de waterstof distributie voor Enexis acceptabel is.

³ 4.1 Gebruik van waterstof - rapport KIWA van 5 juli 2018

- In de HAZOP voor het invoedpunt (document 1a) is voor deze evaluatie gebruik gemaakt van de risicomatrix die binnen Enexis ook voor aardgasdistributie wordt gehanteerd ("Risicomatrix Enexis Netwerkbeheer 2022"). Enexis concludeert op basis hiervan dat het restrisico voor het waterstof invoedpunt voor Enexis acceptabel is.
- Enexis heeft geen Risico-inventarisatie en -evaluatie voor aardgas waarin de risico's, beheersmaatregelen en restrisico's zijn geïnventariseerd en gekwantificeerd. Daarom kunnen de uitkomsten van het restrisico voor waterstof 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.
- Enexis heeft verklaard dat de HAZOP van de waterstofpilot in Lochem als basis heeft gediend voor de Risico-inventarisatie en -evaluatie van het gasdistributiesysteem, binneninstallatie en invoedpunt en dat er na afloop een vergelijking heeft plaatsgevonden door de begeleiders van de pilot in Lochem. Hieruit zijn geen aandachtspunten naar voren gekomen. Dit proces en de resultaten van de vergelijking zijn niet door Enexis gedocumenteerd.
- 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 (document 56).
- 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.
- De risico's met betrekking tot de binneninstallatie en de waterstofketel zijn onderzocht en beschreven (document 122). Op 2 mei 2023 hebben inspecteurs van SodM een bezoek gebracht aan DNV te Groningen om de gebruikte testopstelling te bekijken. Enexis heeft de conclusies van dit onderzoek overgenomen in de evaluatie van de restrisico's (document 0).
- Enexis participeert in HyDelta onderzoeksprogramma naar de veiligheid van waterstofdistributie.
- Enexis 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.
- Wagenborgen bevindt zich in een gebied in Nederland waar geïnduceerde seismiciteit ten gevolge van de aardgaswinning te verwachten zijn.
- Enexis heeft de risico's met betrekking tot aardbevingsschade op het aardgasdistributie infrastructuur geëvalueerd in o.a. de documenten (Effecten van aardbevingen op de aardgasdistributie infrastructuur en Aanleg leidingen in aardbevingsgebieden document 139). Enexis heeft bij deze evaluatie data gebruikt uit 2015 welke uitgaat van zware aardbevingen en grondversnellingen en daar haar beheersmaatregelen op afgestemd.
- 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.
- Op 2 mei 2023 is mondeling aangegeven dat de spoelpunten bij de GMO verzegeld worden ter voorkoming van onveilige situaties binnenshuis ten gevolge van mogelijke energiefraude. Deze beheersmaatregel is niet gedocumenteerd.
- Enexis heeft voor het uitsluiten van zogenaamde spookaansluitingen op het toekomstige waterstofdistributienet eind april 2023 drukloos gemaakt. Daarbij zijn geen meldingen gedaan door afnemers bij de netbeheerder dat de gaslevering was onderbroken. Hieruit trekt Enexis de conclusie dat er geen spookaansluitingen zijn. Na ongeveer een week is het toekomstige waterstofdistributienet weer gasvoerend gemaakt met aardgas t.b.v. het zo veel mogelijk verzadigen van het leidingnetwerk met THT.

Documentatie:

- Veiligheid- / beheers rapportage, d.d. 25-05-2023, revisie 2.9.
- Rest risico Wagenborgen v1.10 (doc. 0).
- HAZOP-rapportage (doc. 1).
- HAZOP-rapportage onderliggende documenten (doc. 1a).
- QRA Rap224930 met WOS (doc. 2).
- QRA Rap224930_leiding na WOS (doc. 3).
- Toekomstbestendige_gasdistributienetten_133, Netbeheer Nederland (GT-170272, Juli 2018) (doc. 39).
- 20220601 Werkdocument vergelijk aardgas met waterstof Bowtie tbv OGH2, d.d. 01-06-2022 (document 56).
- HyDelta Wp1a - Veiligheid en waterstof - D1a_2-Opzet QRA, effect van ventilatie bij kleine lekkages en aanbevelingen voor maatregelen, d.d. 01-05-2022, document 73.
- HyDelta WP1A - Waterstof en Veiligheid - D1A1 Uitkomsten onderzoeken Verenigd Koninkrijk Hy4Heat en H21 vertaald naar Nederlandse situatie, d.d. 05-05-2022, document 74.
- 220922 - V&G-plan Uitvoeringsfase HD, LD en DS (doc. 76).
- 270123 - V&G-plan Uitvoeringsfase (doc. 77).
- EXT0-128 PRA Waterstofleiding Wagenborgen_rev1.0 (Projectgebonden RA Ontploffbare Oorlogsresten) (doc. 78).
- K.15549_VG-plan_Ontwerp Enexis (doc. 79).
- TRA24-7_Wagenborgen_v2.0 (doc. 81).
- 115. WWW - Risico analyse - Bebouwde Omgeving - 20230301 – D10 (doc. 115).
- Verkennend vooronderzoek distributienet en binneninstallatie (ESNL.10361239-1, 29 maart 2023) (doc. 122).
- Aanleg leidingen in aardbevingsgebieden, d.d. 09-05-2023, versie 0.8.
- Effecten van aardbevingen op de aardgasdistributie infrastructuur, d.d. 05-02-2015.
- TA 1140 Aardbevingen Groningen, d.d. 08-10-2015.
- Evaluatie Tactiek TA- 1140 Aardbevingen Groningen, niet gedateerd.
- Not235339 (QRA addendum) (document 148).

Oordeel:

Met de aangeleverde documenten is aannemelijk gemaakt dat de risico's die kunnen optreden voor alle fasen van het waterstofproject voor alle systeemelementen (het gasdistributiesysteem, de binneninstallatie en het invoedpunt) inclusief waterstofkwaliteit en grensvlakken zijn geïnventariseerd en geëvalueerd om de juiste maatregelen eraan 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.

Ten aanzien van veiligheid na aardbevingen is voldoende aannemelijk gemaakt dat de genomen maatregelen afdoende zijn. Dit is mede gebaseerd op de analyse dat de aannames waar de netbeheerder vanuit is gegaan (uit 2015), uitgaan van zware aardbevingen en grondversnellingen. De laatste wetenschappelijke inzichten gaan uit van minder zware aardbevingen en grondversnellingen. De analyse die is gemaakt voor waterstof, is vergelijkbaar aan die voor aardgas. De genomen maatregelen zijn vergelijkbaar aan die voor aardgas met als aanvulling dat er een open verbinding wordt aangebracht tussen de kruipruimte van de woning en de meterkast, waardoor eventuele accumulatie van waterstofgas bij schade gedetecteerd wordt in de meterkast. Daarnaast worden de woningen die deelnemen aan de pilot dan wel die onderdeel uitmaken van hetzelfde woonblok de ventilatie van de kruipruimte fysiek beoordeeld op voldoende ventilatie en indien nodig verbeterd. Tot slot worden de volledige aansluitleiding, de gasmeteropstelling en het leidingwerk van de binneninstallatie vervangen.

Wat echter ontbreekt is een samenvattende analyse op basis van de laatste inzichten omtrent seismiciteit en bodembeweging. Waarbij mogelijk optredende aardbevingen en grondversnellingen worden afgezet tegen de gebruikte materialen en constructies in het aardgasdistributienet. En afgezet tegen de ervaringen van de netbeheerder in zowel aardbevingsgebied als in gebieden met mindere of afwezige seismische activiteit.

<p><i>Aandachtspunt:</i></p> <p>A8. Enexis dient een samenvattende analyse te maken op basis van de laatste inzichten omtrent seismiciteit en bodembeweging. Waarbij mogelijk optredende aardbevingen en grondversnellingen worden afgezet tegen de gebruikte materialen en constructies in het aardgasdistributienet. En afgezet tegen de ervaringen van de netbeheerder in zowel aardbevingsgebied als in gebieden met mindere of afwezige seismische activiteit. Aangezien een dergelijk onderzoek in hoofdzaak betrekking heeft op het aardgasdistributienet zal de opvolging van dit aandachtspunt door Enexis vanuit SodM worden bewaakt via het reguliere toezicht.</p>	
<p>2.2.2 Beschrijving van de geaccepteerde restrisico's (het veiligheidsniveau)</p>	
<p><i>Norm/Toetskader:</i></p> <p>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 Enexis.</p> <p><u>Generiek richtsnoer:</u></p> <p>2a. Bestaande normen voor het maximaal toelaatbare veiligheidsrisico, zoals die bepaald zijn voor omgevingsveiligheid, gelden onverminderd voor waterstof.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p><u>Aanvullend richtsnoer:</u></p> <p>2a. Bestaande normen voor veiligheid zijn onverminderd van toepassing.</p> <p>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.</p> <p><i>Waarnemingen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - De netbeheerders hanteren voor aardgasdistributie geen expliciete veiligheidsnorm. - Enexis heeft voor de geïdentificeerde risico's voor mens en milieu van aardgasdistributie de geaccepteerde restrisico's niet beschreven, waardoor een vergelijking van het veiligheidsniveau niet direct mogelijk is. Wel worden veiligheidstandaarden voor de technische en organisatorische maatregelen gehanteerd die gestructureerd aandacht besteden aan de risico's en beheersmaatregelen van aardgasdistributie. 	

<ul style="list-style-type: none"> - Het huidige ontwerp, de genomen mitigerende maatregelen (tijdens de HAZOP en risico-inventarisatie en evaluatie) en procedures zijn, volgens Enexis, minstens zo veilig zijn als het gebruik van de aardgas infrastructuur. Dit is gebaseerd op een vergelijking tussen de RI&E aardgas van de Contactgroep Veiligheidsregelgeving (GVR) en de uitgevoerde risicoanalyse (document 0). In de explicatie geeft Enexis aan dat de vergelijking niet 100% synchroon kan worden uitgevoerd, maar wel een duidelijke indicatie geeft van een gelijkwaardig of verbeterde veiligheid voor mens, omgeving en milieu. - Enexis heeft voor de waterstof distributie de geïdentificeerde risico's voor mens en milieu het acceptabele restrisico vastgesteld. - Enexis gebruikt ter kwantificatie van de risico's in de RI&E (document 0) de methodiek van Fine & Kinney (zie ook 2.3). Er worden zes risicoklassen aangeduid, van laag naar hoog: <ol style="list-style-type: none"> 1. Laag risico – Aanvaardbaar risico op basis van beschreven beheersmaatregelen. 2. Matig risico – Aanvaardbaar risico op basis van beschreven beheersmaatregelen. Aandacht vereist. 3. Mogelijk risico – Aanvaardbaar risico op basis van beschreven beheersmaatregelen. Verbeter de situatie daar waar mogelijk. 4. Middel risico – Aanvullende maatregelen zijn vereist. 5. Hoog risico – Stopzetten van activiteit – aanvullende maatregelen zijn vereist. 6. Zeer hoog risico – Stopzetten van activiteit – aanvullende maatregelen zijn vereist. - Het door Enexis geaccepteerde restrisico is Klasse 3. - Enexis gebruikt ter kwantificatie van de risico's in de HAZOP de "Risicomatrix Enexis Netwerkbeheer 2022". Er worden zes risicoklassen aangeduid, van laag naar hoog: verwaarloosbaar, laag, medium, hoog, zeer hoog, ontoelaatbaar. - Enexis heeft in de explicatie geen niveau van geaccepteerd restrisico vastgelegd voor de HAZOP. Binnen Enexis komt dit overeen met de situatie voor aardgas waar geen vaste grenswaarde is van het risiconiveau om dit wel of niet te accepteren, maar dat dit afhankelijk is van de kosteneffectiviteit van mogelijke reductiemaatregelen. Uitzondering hierop zijn risico's die volgens de risicomatrix van Enexis Netbeheer als 'Ontoelaatbaar' worden geclassificeerd. Deze risico's worden nooit geaccepteerd (bron: Investeringsplan Enexis 2022). <p><i>Documentatie:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Veiligheid- / beheers rapportage, d.d. 25-05-2023, revisie 2.9. - Rest risico Wagenborgen v1.10 (doc. 0). - HAZOP-rapportage onderliggende documenten (doc. 1a). - Investeringsplan Enexis 2022. <p><i>Oordeel:</i></p> <p>Enexis heeft inzichtelijk gemaakt wat de geaccepteerde restrisico's zijn voor waterstof distributie vanuit het perspectief voor mens en milieu. Doordat een vergelijk met deze referentienorm niet mogelijk was, dient een voldoende mate van risicobeheersing aannemelijk te worden gemaakt door uit te werken welke risicoreducerende maatregelen worden toegepast.</p>	
<h3>2.2.3 (Semi-)kwantitatieve onderbouwing van het risicomanagement</h3>	
<p><i>Norm/Toetskader:</i></p> <p>De aanpak om te komen tot de beoordeling van de risico's en de onderbouwing van het te realiseren veiligheidsniveau is aannemelijk gemaakt door Enexis.</p> <p><i>Generiek richtsnoer</i></p> <p>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.</p> <p>5b. Bij beoogde activiteiten met waterstof verwacht de rijksoverheid dat de initiatiefnemers van deze activiteit zelf aannemelijk maken dat de veiligheidsrisico's die hiermee</p>	

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:

Enexis heeft een kwantitatieve onderbouwing gegeven van het risicomanagement middels een RI&E en een HAZOP studie. Deze zullen hier beiden behandeld worden.

2.2.3.1 RI&E

- Het restrisico van alle in de RI&E geïdentificeerde risico's is beoordeeld en vastgelegd.
- Er zijn geen risico's geïdentificeerd in de RI&E die het geaccepteerde restrisico overschrijden.
- Er is één risico geïdentificeerd in de RI&E die gelijk is aan het geaccepteerde restrisico (Klasse 3). Dit betreft een bedieningsfout aan de invoedinstallatie of WOS. Overige restrisico's zijn met Klasse 1 of Klasse 2 beoordeeld.
- De eindverantwoordelijke voor de veilige bedrijfsvoering van de waterstofdistributie binnen Enexis heeft een controle uitgevoerd op de RI&E.
- De RI&E is waar van toepassing consistent met de door DNV uitgevoerde (gekwantificeerde) risicostudie (doc. 122).

2.2.3.2 HAZOP

- Het restrisico van alle in de HAZOP geïdentificeerde risico's is beoordeeld en vastgelegd, behalve voor de componenten die pas actief worden in het geval dat er in de toekomst lokaal geproduceerde waterstof (elektrolyser) ingevoerd gaat worden.
- Het hoogste restrisico niveau van de in de HAZOP geïdentificeerde veiligheidsrisico's is 'Laag'. Er zijn twee risico's met dit niveau:
 - Het falen van drukregelaar PCV501.1/2 waardoor lekkage van ongeodoriseerd waterstof op het invoestation kan optreden.

- Te hoge druk van aangeleverd waterstof waardoor lekkage van ongeodoriseerd waterstof op het invoestation kan optreden.
- Er zijn geen ontoelaatbare restrisico's geïdentificeerd.
- De eindverantwoordelijke voor de veilige bedrijfsvoering van de waterstofdistributie binnen Enexis was onderdeel van het HAZOP team.

Documentatie:

- Veiligheid- / beheers rapportage, d.d. 25-05-2023, revisie 2.9.
- Rest risico Wagenborgen v1.10 (doc. 0).
- HAZOP-rapportage (doc. 1).
- HAZOP-rapportage onderliggende documenten (doc. 1a).
- Verkennend vooronderzoek distributienet en binneninstallatie (ESNL.10361239-1, 29 maart 2023) (doc. 122).
- Investeringsplan Enexis 2022.

Oordeel:

Enexis heeft de risicobeheersing op een semi-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 doordat vergelijkbare analyses voor het aardgasdistributienetwerk niet voor handen is.

2.3 Beheersmaatregelen

Norm/Toetskader:

Bij gebrek aan normen voor het veiligheidsniveau voor waterstof distributie dient gekeken te worden naar de analogie tussen de beschrijving van de beheersmaatregelen voor aardgas distributie en de mate waarin rekening is gehouden met de verschillen tussen aardgas- en waterstof distributie 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 proportioneel²⁰ 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

	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>3c. Per pilot is er sprake van een consortium of samenwerkingsverband waar tenminste de netbeheerder onderdeel van uitmaakt. Binnen dit consortium of samenwerkingsverband is privaatrechtelijk⁷ vastgelegd wie voor welk onderdeel van de pilot verantwoordelijk is.</p> <p>⁷ <i>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.</i></p> <p>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.</p> <p>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.</p>
--	---

--	--

2.3.1 Technisch ontwerp

	<p><i>Norm/toetskader:</i> Het technisch ontwerp voldoet aan de standaarden die gelden voor aardgasdistributie, rekening houdend met de verschillen tussen aardgas en waterstof.</p> <p><i>Waarnemingen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Voor waterstof bestaat nog geen kwaliteitsnorm voor veiligheid. - Er bestaan nog geen technische normeringen voor waterstofdistributie <16 bar. - 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 Wagenborgen zullen hierin worden meegenomen. - Door Enexis is toegelicht dat voor het hanteren van de ondergrens van het veiligheidsniveau van de waterstofdistributie, wordt uitgegaan van de referentienormen (de aardgasnormen): <ul style="list-style-type: none"> • PGS 35 - Waterstofinstallaties voor het afleveren van waterstof aan voertuigen en werktuigen. • NEN 1059 - Gasdrukregel- en meetstations. • NEN 1078 - Voorziening voor gas met een werkdruk tot en met 500 mbar - Prestatie eisen - Nieuwbouw. • NEN 3650 - Transportleidingen voor gevaarlijke stoffen. • NEN 7244 - Gasvoorziening systemen - Leidingen voor maximale bedrijfsdruk tot en met 16 bar. • NEN 8078 - Voorziening voor gas met een werkdruk tot en met 500 mbar - Prestatie eisen - Bestaande bouw. • NEN 8087 - Ventilatie van gebouwen - Bepalingsmethoden voor bestaande gebouwen. • ISO/TS 13734: 2013 Natural gas - Organic components used as odorants - Requirements and test methods. • ISO 14687: 2019 Hydrogen Fuel Quality - Product specification. • NPR 7910-1 Gevarenszone-indeling met betrekking tot explosiegevaar. • Enexis ontwerpvaarders Betreft "standaard" interne Enexis ontwerpnormen.
--	--

- De transportleiding van het WOS naar het districtsstation is ontworpen volgens de aardgasrichtlijnen van Enexis welke gebaseerd zijn op de NEN 7244.
- Ten aanzien van distributieleidingen, appendages en verbindingstechnieken maakt Enexis gebruik van bedrijfseigen procedures en instructies welke op hun beurt gebaseerd zijn op de volgende normen: NEN 1555 serie, NEN 7230, NEN 7231, NEN 7232, ISO 17885, NPR 3378, NEN-EN 10255, NEN-EN 13774, NEN-EN 1092, NTA 8828 en NEN 7200.
- Waterstof is, net als aardgas, van nature geurloos. Er is i.v.m. 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/m³ (n)) als voor aardgas.
- Enexis heeft bij een onderzoeksinstituut systeemtesten laten uitvoeren. Hierbij is onder verschillende bedrijfsomstandigheden de waterstofdistributieleiding (100 mbar), inclusief aftakzadel met gasstopper, aansluitleiding (PEKO), hoofdkraan, huisdrukregelaar (met B-klep) gasvoerende meterbeugel, gasmeter, binneninstallatie en verbrandingsketel) onder verschillende omstandigheden getest.
- Bij de selectie van maatregelen zijn ook maatregelen beoordeeld welke uiteindelijk niet zijn geselecteerd. Zo is het plaatsen van een sensor met sturing waarbij de gastoevoer wordt afgesloten afgefallen vanwege onder andere de introductie van een tweetal potentiële lekpunten in de installatie, het toevoegen van een component met een faalkans, onzekerheid van de geschiktheid van de klep voor waterstof afgefallen. Ook is afgezien van het plaatsen van een waterstofdetector in de kruipruimte in verband met een brede set aan reeds ingezette beheersmaatregelen: aanleg van een PEKO-aansluitleiding, controle doorvoeren nutsvoorzieningen gevel op gasbelemmerendheid en aanleg open verbinding doorvoer kruipruimte naar de meterkast (welke is voorzien van gasdetectie).

Documentatie:

- Veiligheid- / beheers rapportage, d.d. 25-05-2023, revisie 2.9.
- Marcogaz rapport: status van odorisatie van waterstof, september 2021.

Oordeel:

Enexis heeft middels praktijktesten aangetoond dat gekozen technisch ontwerp voldoet.

2.3.2 Technische beheersmaatregelen

Norm/Toetskader:

De gekozen technische beheersmaatregelen zorgen minstens voor een gelijkwaardig veiligheidsniveau als bij aardgasdistributie.

Waarnemingen:

Vergelijkbaar met aardgas:

- 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.
- Drukregeling en -bewaking bij het invoerpunt: De gasdruk van het waterstof vanuit de trailer(s) wordt bij het invoerpunt gereduceerd van 200 bar(g) naar 11 bar(g) 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 8 bar(g). Bij een te hoge gasdruk zullen twee in de regelstraat opgenomen afslagbeveiligingen ingrijpen en de gastoevoer stoppen. Na odorisatie stroomt het gas via een transportleiding verder naar de DS-installatie. De gasdrukreductie en gasdrukbewaking werkt volgens dezelfde principe die bij gasontvangststations (GOS) voor aardgas.
- Drukregeling en bewaking bij het districtsstation (DS): De DS installatie levert waterstof aan het achterliggende distributie gasnet met een gereduceerde leveringsdruk van 100 mbar. In de regelstraat zijn twee afslagbeveiligingen opgenomen 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 25 mbar. Net als bij aardgas vindt bij de drukregeling in de gasmeteropstelling geen drukbewaking plaats.
- De deelnemende woningen zullen worden voorzien van een huisdrukregelaar voorzien van een zogenaamde gasgebrekklep (B-klep). Deze gasklep sluit de gastoevoer af als de gaslevering faalt terwijl toestellen aanstaan. De gasgebrekbeveiliging sluit bij wegvallen van de voedingsdruk de leiding af. Zodra de binnenleiding voldoende druk heeft, er wordt dus geen gas afgenomen omdat alle toestellen dicht zijn, dan opent de gasgebrekbeveiliging weer. Hoewel Enexis 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 Enexis besloten alle woningen die op waterstof worden aangesloten te voorzien van een gasgebrekklep.
- De odorisatie vindt plaats op het WaterstofOntvangstStation (WOS). Het gehalte THT in het waterstofgas moet (overeenkomstig de waarden voor aardgas) tussen de 10 - 40 mg THT/m³(n) liggen, met een nominale waarde (richtwaarde) van 18 mg THT/m³(n).
- Op enkele punten van het leidingtracé wordt gebruik gemaakt van mantelbuizen als bescherming van de waterstofgasleiding. In een enkele situatie wordt een mantelbuis gebruikt die langer is dan 5 meter (6m). De uiteinden van de mantelbuis zal worden afgedicht met een manchet, dit ter voorkoming van water- en vuilintreding. Om een eventuele gasophoping in de mantelbuis te voorkomen en detectie van een gaslekage mogelijk te maken zijn deze manchetten permeabel uitgevoerd.

Voorzorgsmaatregelen:

- De werking van de odorisatieunit wordt continu bewaakt. De concentratie THT in het waterstofgas wordt gemonitord met behulp van een automatische THT-meting direct achter het WOS. Ieder uur vindt er een meting plaats van het gehalte aan THT in het waterstofgas. In aanvulling op de continue wordt aan het begin van de beheerfase m.b.v. een mobiele THT-meter de THT-concentratie worden bepaald bij het districtsstation en een gebruiksaansluiting. Bij de pilot in Wagenborggen vindt dus ieder uur een controle meting plaats van de THT-concentratie in het waterstofgas. Deze beheersmaatregel gaat verder dan in de normale situatie voor aardgas, waar de werking van de odorisatie installatie eveneens continu wordt gemonitord, maar waar eens in de drie weken een controlemeting plaatsvindt. De reden om voor deze beheersmaatregel te kiezen is dat het waterstofnetwerk in Wagenborggen veel kleiner is dan het normale aardgasnetwerk (en dus meer vatbaar is voor schommelingen van het THT-gehalte in het distributienet).
- In een eerdere versie van het document Veiligheid- / beheers rapportage wilde Enexis de mogelijkheid hebben om in geval van een storing bij het invoerpunt vanuit het oogpunt van leveringszekerheid, een noodinvoerpunt te realiseren. Via dat noodinvoerpunt zou vervolgens ongeodoriseerd waterstofgas kunnen worden ingevoerd bij uitval van het reguliere invoerpunt. SodM heeft aangegeven vanuit de wettelijke

kaders en het oogpunt van veiligheid hier niet mee te kunnen instemmen. Daarop heeft Enexis dit voornemen uit de definitieve aanvraag verwijderd.

- In het document Veiligheid- / beheers rapportage revisie 2.8 wordt in § 4.4.2.12 - blz. 40, verwezen naar het document: Protocol tussen GTS en RNB betreffende OFF-spec situaties. Dit document beschrijft dat indien niet wordt voldaan aan de gaskwaliteitseisen uit de MR-gaskwaliteit bij iedere off-spec situatie opnieuw een beoordeling dient te worden gemaakt om de levering al dan niet te staken. Het document bevat tevens de aanbeveling: om op basis van de in het rapport opgenomen conclusies niet te stoppen met de gaslevering tijdens odorisatiestoringen. Tijdens het overleg van 02-05-2023 en haar e-mail van 04-05-2023 heeft SodM aangegeven hier vanuit de wettelijke kaders en het oogpunt van veiligheid hier niet mee te kunnen instemmen. Enexis heeft vervolgens op 04-05-2023 telefonisch en op 10 mei in het document Beoordeling explicatie Wagenborgen V10052023 aangegeven dat de invoeding en levering van waterstof wordt gestaakt zodra de concentratie THT, ergens in het distributienet: d.w.z. de transportleiding na het WOS / de distributieleiding (vanaf het DS naar de woningen / in aansluitleidingen (vanaf het aftakzadel) naar de woningen) lager wordt dan $10 \text{ mg THT/m}^3 \text{ (n)}$. Op 30-05-2023 heeft Enexis aangegeven dat het noodzakelijk is om in de testfase de invoeding niet direct te staken zodra ergens een lagere THT concentratie dan 10 mg/m^3 wordt gemeten. Enexis heeft aangegeven dat het THT gehalte binnen de wettelijk gestelde grenzen is voordat de eerste bewoonde woning wordt aangesloten.
- Om vrije uitstroom bij incidenten te minimaliseren wordt een uitstroombegrenzer (gasstopper) geplaatst, zodat bij een te grote afname (als gevolg van leidingbreuk of grote lekkage binnen in de woning) de uitstroom gestopt wordt. In het verleden zijn een aantal gasstoppers bij KIWA getest. T.b.v. deze pilot zijn bij DNV een tweetal gasstoppers getest en is er contact geweest met de leverancier (om te kijken of er wellicht nog een type beschikbaar was met een lagere sluitstroom. Uiteindelijk is er gekozen voor de gastopper van de firma Pipelife G4 (type in aansluitstuk), de nominale stroom van deze gasstopper voor waterstof is $18 \text{ m}^3\text{(n)}/\text{h}$ en de sluitstroom van deze gasstopper is tussen $22\text{-}30,5 \text{ m}^3\text{(n)}/\text{h}$ 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).
- Extra inspectiemaatregelen:
 - Voordat een woning wordt aangesloten op het waterstof wordt een fysieke controle uitgevoerd of de geveldoorvoeringen van de nutsleidingen gasbelemmerend zijn uitgevoerd en indien nodig verbeterd (dit om te voorkomen dat in geval van een lekkende aansluitleiding vanaf buiten de gevel gas kan stromen naar de kruipruimte).
 - Voordat de woningen in een woonblok worden aangesloten op het waterstofdistributienet wordt een fysieke inspectie uitgevoerd om te beoordelen of de kruipruimten van alle woningen in het woonblok voldoende zijn geventileerd en indien nodig verbeterd.
 - Voordat een woning wordt aangesloten op waterstof wordt een open verbinding aangebracht tussen de kruipruimte en de meterkast van de woning. Hiermee wordt geborgd dat in geval van schade in de kruipruimte het waterstofgas wordt gedetecteerd in de meterkast.
 - Met de Woonstichting Groninger Huis is dat afspraak gemaakt dat de ventilatie van de meterkast moet voldoen aan de eisen uit de NEN 2768 (§ 4.2.1) en indien nodig verbeterd. Voordat een woning wordt aangesloten op het waterstof wordt dit door Enexis gecontroleerd of de ventilatie van de meterkast voldoet.
 - Gaslekzoeken van de transport-, distributie- en aansluitleiding vindt op de volgende momenten plaats: bij in gebruikname, 3-7 dagen na ingebruikname, 1 maand na ingebruikname, 3 maanden na ingebruikname, één jaar na ingebruikname en na het eerste jaar jaarlijks. Deze frequentie ligt hoger dan bij het reguliere aardgasnet, waar Enexis een frequentie van 1 x 4 jaar aanhoudt (de NEN 7244-9 § 5.1 schrijft

een minimale frequentie van 1 x 5 jaar voor). Voor de leidingen van de binneninstallatie voert de installateur jaarlijks een visuele inspectie en controle van de lektheid plaats.

- Het leidingwerk van de binneninstallatie van de pilotwoningen wordt de bestaande gasleiding vervangen door een multilayer kunststofleiding met de daarbij behorende verbinding(en).
- Enexis heeft ten behoeve van het veilig kunnen uitvoeren van werkzaamheden diverse detectiemiddelen aangeschaft. Het gaat hierbij om onder andere: persoonlijke gas- en zuurstof signaleringsapparatuur (voorzien van explosiegevaarmeter voor aardgas en waterstof en sensoren voor: zuurstof, koolmonoxide en zwavelwaterstof), gasdetectiemeters (waterstof, aardgas en zuurstof), een draagbare THT-meter en een warmtebeeldcamera.
- Enexis heeft ten behoeve van het veilig kunnen uitvoeren van werkzaamheden onder andere een mobiele stikstofspoelunit, een minifakkel en een waterstof vlamterugslagbeveiliging voor de bestaande fakkelunit aangeschaft.
- 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.
- Het invoedpunt (inclusief WOS) en het districtsstation zullen na ingebruikname op de volgende momenten worden geïnspecteerd en onderhouden: bij in gebruikname (Site Acceptance Test: SAT), na één week na ingebruikname, na één maand na ingebruikname, na zes maanden een eerste B-controle (waarbij een functionele test zal worden gedaan van alle regel- en beveiligingsapparatuur). Na twaalf maanden start van het reguliere onderhoudsprogramma bestaande uit 2 x per jaar een onderhoudsbezoek, het eerste bezoek is een zogenoemde A-controle kunnen waarbij alleen een visuele- en lekcontrole wordt uitgevoerd. Bij het tweede bezoek wordt preventief onderhoud uitgevoerd de zogenoemde B-controle3 maanden na ingebruikname, één jaar na ingebruikname en na het eerste jaar jaarlijks.
- Naast de testen die worden uitgevoerd in het kader van de SAT voor inbedrijfname, zal het invoedpunt ook door een Notified Body (NOBO) bureau Veritas worden gecontroleerd voor inbedrijfname. Hierbij wordt naast de controle op de installatie ook de geleverde documentatie gecontroleerd.

Documentatie:

- Veiligheid- / beheers rapportage, d.d. 25-05-2023, revisie 2.9.
- Protocol tussen GTS en RNB betreffende OFF-spec situaties, d.d. 17-04-2019, versie 1.01.
- Beoordeling explicatie Wagenborgen V10052023 HJF V2.0, toegestuurd 10-05-2023.

Oordeel:

Enexis 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.

Aandachtspunt:

A9. Enexis heeft aangegeven uitsluitend tijdens de testfase van het inregelen van de odorisatieunit niet te kunnen uitsluiten dat ergens in het transport- en distributienetwerk een lagere THT-concentratie dan 10 mg/m^3 (n) aanwezig kan zijn. Aangezien het direct stopzetten van de invoeding onwenselijk is vanwege de inregelwerkzaamheden, dient Enexis in geval van een lagere waarde de volgende acties te ondernemen:

1. Direct maatregelen te treffen om het THT-gehalte te herstellen;
2. Het off-spec gas zo snel mogelijk op een verantwoorde manier uit het systeem te verwijderen.

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:

- De levering van waterstof is de verantwoordelijkheid van de energieleverancier Essent. Essent koopt het waterstof in bij producent Air Liquide.
- Air Liquide België is verantwoordelijk voor het produceren en veilig transporteren van de gevraagde hoeveelheid waterstofgas met de overeengekomen specificaties (99,97% zuiver H₂).
- Air Liquide is verantwoordelijk voor het veilig aan- en afkoppelen van de tubetrailers op het invoerpunt.
- Enexis huurt van melkveebedrijf Eelshuis een perceel voor de locatie van het waterstofinvoerpunt. Enexis is eigenaar en vergunninghouder van het invoerpunt, welke ontworpen en geconstrueerd is door Combigas BV. Als eigenaar is Enexis verantwoordelijk voor een juiste drukregeling en drukbeveiliging van het invoerpunt.
- gAvliar heeft het WOS en het DS ontworpen en geconstrueerd.
- Het eerste jaar wordt het beheer van het waterstofinvoerpunt uitgevoerd door Combigas. Het beheer van het WOS ligt bij gAvilar. Mondeling is op 02-05-2023 aangegeven dat na het eerste jaar het beheer van zowel het waterstofinvoerpunt als het WOS bij de firma Stork komt te liggen.
- De transportleiding van het WOS naar het DS en de distributieleiding (van het DS tot aansluitleidingen woningen) is aangelegd door de firma Baas in opdracht van Enexis.
- Enexis is verantwoordelijk voor de veilige distributie van voldoende geodoriseerd waterstofgas en met een juiste druk aan de bewoners. Op grond van de Gaswet is Enexis als netbeheerder verantwoordelijk voor het weren van gas dat niet aan de afgesproken gaskwaliteit voldoet.
- Enexis 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, gaswerendheid doorvoer gevel, PEKO-leiding, hoofdkraan, huisdrukregelaar, gasvoerende meterbeugel en gasmeter.
- Woonstichting Groninger Huis is de eigenaar van de betrokken huurwoningen en van de waterstofketel en daarmee verantwoordelijk voor de veiligheid van de gehele binnenhuisinstallatie (gedeelte na de gasmeter tot en met het verbrandingstoestel, inclusief de gasdetectie in de meterkast en in de opstellingsruimte van de ketel) en bouwkundige voorzieningen (ventilatie kruipruimte en open verbinding kruipruimte - meterkast). Groninger Huis heeft de aanleg, onderhoud en beheer van de binneninstallatie tot en met het verbrandingstoestel belegd bij installatiebedrijf Energiewacht.
- Penvoerderschap: volgens de Gaswet is de netbeheerder alleen verantwoordelijk voor distributie. Om de pilot te laten slagen, wordt door de netbeheerder meer verantwoordelijkheid op zich genomen dan in de regulier situatie met aardgas (dit conform de twee richtsnoeren van EZK m.b.t. het penvoerderschap). Dit uit zich onder andere in:
 - Enexis vervult de rol van penvoerder voor de explicatie van de borging van de veiligheid.
 - Als penvoerder is Enexis het eerste aanspreekpunt binnen het project voor de gehele installatie van invoerpunt tot en met de ketel.

- Enexis 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 onduidelijkheden of onvolkomenheden binnen het project zal Enexis als penvoerder, zodra dit bij hem is gemeld/onderkend, actie ondernemen om deze weg te nemen. Tijdens de periodieke evaluaties zal ook het onderwerp "onduidelijkheden" op de agenda staan. Na de evaluatie en eventuele 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 (Woonstichting Groninger Huis, Energiewacht, Intergas en Stork) rapporteren periodiek de voortgang op het gebied van voortgang, storingen, mutaties, etc. aan de penvoerder.
- Het maken van afspraken met Woonstichting Groninger huis (inclusief de door hen ingeschakelde installateur) over de te nemen beheersmaatregelen (bijvoorbeeld onderzoek naar ventilatie in de kruipruimte en het aanleggen van een open verbinding tussen kruipruimte en de meterkast).
- Het maken van afspraken met de leverancier van het waterstofgas.
- Het op afstand bewaken van de odorisatie en drukregeling en drukbeveiliging op het invoerpunt.
- Het verzorgen van de communicatie naar deelnemers en omliggende bewoners.
- Voor graafschadepreventie van waterstofleidingen houdt Enexis haar standaard beleid en systeem aan voor aardgas:
 - Er wordt een Eis Voorzorgsmaatregel opgelegd (volledig toezicht bij graafwerkzaamheden) binnen 2,00 meter van de 8 bar transportleiding en 1,00 meter van de 100 mbar distributie- en aansluitleiding.
 - Er is niet inzichtelijk gemaakt tot hoeveel graafschades binnen de gestelde afstanden dit in de praktijk leidt bij aardgas.
 - Er is niet inzichtelijk gemaakt hoeveel graafschades Enexis accepteert aan het waterstofdistributienet gedurende de looptijd van de pilot.

Documentatie:

- Veiligheid- / beheers rapportage, d.d. 25-05-2023, revisie 2.9.

Oordeel:

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.

Echter is niet voldoende aannemelijk gemaakt dat het standaard beleid voor graafschadepreventie voor aardgas aansluit bij de doelstelling tot het voorkomen van graafschades in de waterstofpilot.

De samenwerking met andere partijen is geformaliseerd in opdrachten, contracten en samenwerkovereenkomsten.

Aandachtspunt:

A10. Enexis dient voor aanvang van het invoeden van waterstof in het transport- en distributienet een onderbouwing aan te leveren van de aan te houden afstanden voor de inzet van graafschadepreventie.

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:

- Voor de werkzaamheden aan het aardgasdistributienet zijn werkinstructies opgesteld (zogenaamde VWI's: Veilig Werk Instructies) welke zijn vastgelegd in de VIAG (VeiligheidsInstructiesAardGas). De relevante VWI's uit de VIAG (24 VWI's van het totaal van 36) zijn aangepast voor waterstoftoepassing. Deze VWI's zijn bij de projectdocumentatie gevoegd en beoordeeld. Uit deze beoordeling volgt dat de aanpassingen op de VWI's voor waterstof nog niet geheel zijn afgerond. Sommige instructies zijn onvoldoende eenduidig dan wel concreet en dienen nog te worden verbeterd. Deze verbeterpunten staan in bijlage 2 vermeld.
- Per VWI is opgenomen:
 - Persoonlijke beschermingsmiddelen (PBM's).
 - Veiligheidsmiddelen (gereedschappen).
 - Vermelding van extra risico's.
 - Uitvoeren van een LMRA voor de start van de werkzaamheden.
- In de VI waterstof zijn de persoonlijke beschermingsmiddelen en meetapparatuur vastgelegd. Het principe vergelijkbaar voor aardgas wordt gehanteerd. Enexis stelt alarmen van gasdetectieapparatuur in op 10% LEL voor waterstof (maximaal 0,4 volume % H₂ in lucht). De middelen zijn aangeschaft en worden bij de opleidingen gebruikt en zullen tijdens de veldinspecties worden gecontroleerd.
- De opleidingseisen voor de monteurs, WV-ers en OIV-ers zijn vastgelegd, beoordeeld en geschikt bevonden t.b.v. de pilot. De monteurs, WV-ers en OIV-ers worden opgeleid en na het afleggen van een examen ontvangt men een certificaat. Vervolgens krijgt men een aanwijzing voor waterstof, welke in hetzelfde systeem als voor aardgas wordt vastgelegd.
- Na het behalen van het certificaat worden jaarlijks herhalingstrainingen verzorgd. Er is gekozen voor een jaarlijkse frequentie omdat men in de praktijk te weinig storingen zullen zijn om de mate van geoefendheid te borgen. Enexis zal tijdens de periodieke evaluatie beoordelen of de frequentie van de herhalingstrainingen voldoet, om de opgebouwde kennis en vaardigheden op pijl te houden.
- Enexis heeft op 24-02-2023 mondeling toegelicht dat alle monteurs, WV-ers en OIV-ers die werkzaam kunnen zijn in het gebied van Wagenborgen de specifieke waterstoftraining gaan volgen en deze succesvol te moeten afronden met een certificaat en aanwijzing.
- 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.
- Op 24-05-2023 is mondeling aangegeven dat conform het bestaande nood-MoC-proces van aardgas wordt gewerkt. Toegelicht is dat de WV-er samen met de OIV-er overlegt over de aanpak en borging van de veiligheid. Voorwaarden zijn:
 - het geldende veiligheidsniveau moet minimaal gehandhaafd blijven; de werkzaamheden moeten in een werkplan zijn opgenomen.
 - het moet een GO (goedgekeurde opdracht) zijn.
 - er moet vooraf een uitgebreide risico-inventarisatie zijn uitgevoerd.
 - de - eventueel - daaruit voortvloeiende aanvullende maatregelen moeten in het werkplan zijn opgenomen.

Enexis gebruikt voor registratie, evaluatie en rapportage de eigen Nestor (storingsapplicatie) dit bij houden en vandaar uit de rapporten en evalueren, gedurende de looptijd van het project. Resultaten van de evaluatie worden landelijk gedeeld en indien van toepassing met overige projectpartners. In de documentatie wordt geen melding gemaakt hoe Enexis het normale MoC-proces heeft geborgd.
- De monitoring is opgesplitst voor de opstartfase (het inbedrijfstellingsplan) en de beheerfase (het monitoringsplan).
- Enexis heeft een plan van aanpak opgesteld om te komen tot een monitoringsplan. Hierbij heeft Enexis aangegeven dat het uitwerken en opschrijven van het monitoringsplan in de projectplanning is opgenomen na inbedrijfstelling, omdat de risico's en leerlessen vooral bij inbedrijfstelling optreden en dat deze dan op dat moment beter in beeld zijn het plan. Daarnaast zijn eveneens de prestatie-indicatoren uit de Gaswet en specifieke voor de pilot relevante indicatoren opgenomen.

- In het monitoringsplan zal worden aangegeven hoe Enexis omgaat met het monitoren van de veiligheidsperformance binnen het project die afhankelijk is van:
 - de performance van de H2-leverancier.
 - het functioneren van het invoedpunt.
 - het functioneren van het distributienet
 - het functioneren van de integrale binneninstallatie.
- Om monitoring te borgen tijdens het proces van inbedrijfstelling heeft Enexis een inbedrijfstellingsplan opgesteld. In dit plan ontbreekt de wijze waarop toezicht wordt gehouden op het volgen van de procedures en instructies tijdens de inbedrijfstelling. In het beheersplan is de monitoring van belangrijke beheersmaatregelen, zoals bijvoorbeeld: de kwaliteit van het invoedstation (gaskwaliteit als druk), de werking van afsluiters, de sterkte- en lekdichtheidsbepaling van het waterstofdistributienet (inclusief de binnenhuisinstallatie), het controleren van de ventilatie van de kruipruimte, de dichtheid van de geveldoorvoeren, het testen van de waterstofdetectoren in de meterkast, enzovoorts niet beschreven.
- Enexis heeft toegelicht dat de OIV toezicht houdt op de uitvoering van de monitoring en hierover terug rapporteert aan de IV-er.
- Op 24-05-2023 is mondeling aangegeven dat de bij de pilot betrokken partijen (o.a. Enexis, Energiewacht, Groninger Huis, etc.) regelmatig overleg met elkaar voeren. In dat overleg worden veiligheid relevante punten besproken.
- Met betrekking tot de PDCA-cyclus geeft Enexis aan dat waar relevant worden inzichten die vanuit dit pilotproject worden opgedaan, ten aanzien van de veiligheidsrisico's van waterstof en eventuele maatregelen, breed wordt gedeeld binnen NBNL.

Documentatie:

- Veiligheid- / beheers rapportage, d.d. 25-05-2023, revisie 2.9.
- Concept Monitoring Plan WaterstofWijk Wagenborg, rev 1.0.
- VI-Waterstof P-6.01.00, januari 2023.
- P-5.01.00 Het aanvragen en verstrekken van aanwijzingen BEI en VIAG, d.d. 01-03-2023.
- Toolbox Locatie Eelshuis Wagenborg - waterstof invoedstation, d.d. 16-12-2022.
- H2-01 Uit bedrijf nemen van de binneninstallaties, d.d. 01-05-2023, concept.
- H2-06 Waterstofmeters gelijk of kleiner G25 plaatsen, verwisselen of verwijderen, d.d. 01-03-2023.
- H2-07 Beproeven van bestaande binneninstallaties en meteropstellingen ≤ G25 op dichtheid die al in gebruik zijn met waterstof, d.d. 01-03-2023.
- H2-07B Beproeven van binneninstallaties en meteropstellingen G25 op dichtheid bij eerste ingebruikname met waterstof, d.d. 01-03-2023.
- H2-08 Binneninstallaties vullen met waterstof, d.d. 27-01-2023.
- H2-10 LD-meteropstellingen gelijk of kleiner G25, repareren en onderhouden, d.d. 27-01-2023.
- H2-11 Nieuwe of bestaande LD aansluitleiding aansluiten op H2 hoofdleiding en in bedrijf nemen, d.d. 27-01-2023.
- H2-12 LD-aansluitleidingen beproeven op sterkte en dichtheid, d.d. 27-01-2023.
- H2-13 LD-aansluitleidingen vullen met waterstof, d.d. 27-01-2023.
- H2-14 Werken aan bestaande LD-aansluitleidingen en meteropstellingen, d.d. 27-01-2023.
- H2-17 Veilig-werken-aan-bestaande-gasadels-en-aftakpunten-onder-druk-in-LD-netten-zonder-gasuitstroming, d.d. 24-04-2023.
- H2-20 LD-hoofdleidingen in en uit bedrijf nemen en/of buiten bedrijf stellen, d.d. 01-02-2023.
- H2-21 HD-hoofdleidingen in en uit bedrijf nemen en/of buiten bedrijf stellen, d.d. 01-02-2023.
- H2-24 Gasblazen in LD-leidingen plaatsen en verwijderen, d.d. 25-05-2023.
- H2-28 Aftakhulpstukken veilig lassen en aanboren op PE in bestaande HD- en LD-netten, d.d. 01-02-2023.
- H2-35 In- en uitpandig waterstoflekzoeken, d.d. 01-02-2023.

- H2-36 De omgeving veiligstellen en het veilig lokaliseren van waterstoflekken, 01-06-2023.
- H2-37 Lekken repareren LD-en HD leidingen, d.d. 27-01-2023.
- H2-41-Uitvoeren THT metingen en omgaan met THT storingen, 08-05-2023, concept.
- H2-42 Grondafsluiters veilig bedienen in HD-, LD-netten, d.d. 01-02-2023.
- H2-43 Grondafsluiters en appendages in LD- en HD netten controleren, d.d. 01-02-2023.
- H2-50-niet-gastechnische-en-andere-werkzaamheden-veilig-uitvoeren-in-gastechnische-bedrijfsruimten, d.d. 27-01-2023.
- H2-51-functionele-inspecties-veilig-uitvoeren-aan-gastechnische-installaties-en-meteropstellingen-groter-dan-g25, d.d. 27-01-2023)
- H2-52-gastechnische-werkzaamheden-veilig-uitvoeren-in-gastechnische-bedrijfsruimten, d.d. 27-01-2023.
- H2-54-gasdrukregel-en-meetstations-veilig-in-en-uit-bedrijf-nemen, d.d. 27-01-2023.
- Document 32: Plan van aanpak voor monteurs en werkverantwoordelijken Enexis, d.d. 21-11-2022.

Oordeel:

Enexis heeft aannemelijk gemaakt dat de veiligheidsprocedures en instructies aardgas zijn geëvalueerd en aangepast. Echter de VWI's dienen op sommige punten te worden verduidelijkt en geconcretiseerd. De geïdentificeerde veiligheidsmiddelen zijn aangeschaft. De monitoring voor de inbedrijfstellingsfase is onvoldoende beschreven in het inbedrijfstellingsplan om te kunnen starten met pilot. De monitoring voor de beheerfase is nog onvoldoende geborgd. Het gestructureerd delen van lessen en verbeteren van werkwijze en procedures van bij de bij de pilot betrokken partijen is niet geborgd (met uitzondering de Management of Change in acute situaties).

Aandachtspunten:

- A11. Enexis dient voor aanvang van de test- en inbedrijfstellingswerkzaamheden van het waterstofdistributienet te beschrijven hoe toezicht wordt gehouden op het volgen van de procedures en instructies tijdens de inbedrijfstelling en dit aan SodM ter beschikking te stellen.
- A12. Enexis dient de rapportage van de inbedrijfstellingsfase maximaal drie maanden na inbedrijfstelling aan SodM ter beschikking te stellen.
- A13. Enexis dient maximaal drie maanden na inbedrijfstelling een monitoringsplan aan te leveren aan SodM voor de beheerfase van het project.
- A14. Enexis dient te borgen dat lessen en verbeterpunten actief breed gedeeld worden met alle bij de pilot betrokken partijen.
- A15. Enexis dient de VWI's voor waterstof op bepaalde punten te verbeteren en te communiceren richting de gebruikers. Deze punten staan in bijlage 2 van dit rapport vermeld.
- A16. Enexis dient te beschrijven op welke wijze de normale MoC-procedure wordt uitgevoerd.

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 ontwerpbeschikking Omgevingsvergunning voor het oprichten en in werking hebben van het invoedpunt is op 8 mei 2023 gepubliceerd en ligt zes weken ter inzage. Uitgaande van de termijn voor terinzagelegging van 6 weken (en dat er geen zienswijzen worden ingebracht), kan het invoedpunt niet voor 19 juni 2023 in bedrijf

worden gesteld.

N.B.: Enexis heeft aangegeven dat met de omgevingsdienst is afgestemd dat 'in bedrijf' betekent dat waterstof geleverd wordt aan bewoonde woningen. Dit betekent dus dat er geen waterstof aan bewoners mag worden voor (op zijn vroegst) 19 juni 2023.

Vorbereiding (beheer)maatregelen:

- Woonstichting Groninger Huis is verantwoordelijk dat de ventilatie van de kruipruimte fysiek wordt beoordeeld op voldoende ventilatie. Deze inspectie wordt uitgevoerd door de installateur. Onduidelijk is op welke wijze de resultaten van de fysieke inspectie worden vastgelegd. Enexis dient te borgen dat uitsluitend woningen met voldoende ventilatie worden aangesloten op het waterstofnet. Voor woningen die niet meedoen aan de ombouw naar waterstof (maar wel onderdeel uitmaken van het betreffende woonblok) dient eveneens de ventilatie van de kruipruimte te worden gecontroleerd.
- Woonstichting Groninger Huis is verantwoordelijk voor het aanbrengen van een open verbinding tussen de kruipruimte en de meterkast. Onduidelijk is wie deze open verbinding gaat aanbrengen. Enexis dient te borgen dat uitsluitend woningen op waterstof worden aangesloten die zijn voorzien van een open verbinding tussen de kruipruimte en de meterkast.
- Woonstichting Groninger Huis is verantwoordelijk voor het aanbrengen en onderhouden van gasdetectie in de meterkast en opstellingsruimte van de CV-ketel. Groninger huis heeft deze taak belegd bij Energiewacht.
- Enexis stelt dat risico's, faalscenario's en de effectiviteit van maatregelen voor deze risico's worden regelmatig getoetst aan nieuwe inzichten uit binnen- en buitenland en zo nodig bijgesteld. Onduidelijk is hoe dit in de praktijk precies wordt vormgegeven. Zo schaft woonstichting Groninger Huis bij de firma Intergas de benodigde waterstofketels aan. Onduidelijk is hoe t.a.v. de CV-ketel is geborgd dat nieuwe inzichten uit binnen- en buitenland op het gebied van veiligheid gedurende de hele looptijd van de pilot (10 jaar) worden gebruikt om de effectiviteit van maatregelen te toetsen en zo nodig bij te stellen (dit conform het generiek richtsnoer 6b).

Communicatie:

- Bewoners en omwonenden ontvangen instructie dat indien men geen gas heeft of een gaslucht ruikt, men altijd het landelijke centrale registratie storingsnummer (CMS): 0800-9009 (=ook 7x24u bereikbaar) dient te bellen. Voor afhandeling van een gasluchtmelding (binnen en/of buiten) wordt dus volledig het huidige (aard)gasprotocol gevolgd. Tevens wordt gemeld dat men "bij een piepende H₂-sensor in combinatie met een gaslucht altijd 0800-9009 dient te bellen". Voor storingen aan de verwarming, warmwatervoorziening en een piepende H₂-sensor (zonder gaslucht) dient gebeld te worden met Energiewacht. Deze instructie wordt ook in de meterkast aangebracht.

Documentatie:

- Veiligheid- / beheers rapportage, d.d. 25-05-2023, revisie 2.9.
- Waterstofwijk Wagenborgen - vragen SodM, d.d. 17-05-2023.
- Begeleidend schrijven ontwerpbeschikking, Gemeente Oldambt, d.d. 08-05-2023, kenmerk 65338-2022.

Oordeel:

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.

Aandachtspunten:

A17. Enexis dient te borgen dat bij het aansluiten van woningen op waterstof (in één huizenblok) pas wordt gestart indien er een fysieke inspectie heeft plaatsgevonden dat de ventilatie van de kruipruimten van de woningen in het gehele huizenblok voldoende

is, dat de geveldoorvoeringen van de nutsleidingen gasbelemmerend zijn uitgevoerd en dat bij de woningen die waterstof gaan ontvangen een opening is gemaakt tussen de kruipruimte en de meterkast.

A18. Enexis dient te borgen nieuwe inzichten uit binnen- en buitenland op het gebied van veiligheid gedurende de hele looptijd van de pilot (10 jaar) worden gebruikt om de effectiviteit van maatregelen te toetsen en zo nodig bij te stellen (dit conform het generiek richtsnoer 6b).

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.
 - Enexis 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 OGH₂-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.
 - Enexis 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. Het onderhoudsbeleid wordt door Enexis jaarlijks geëvalueerd.

- Documentatie:*
- Veiligheids- / beheers rapportage, d.d. 25-05-2023, revisie 2.9.

Oordeel:
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:

Enexis 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.
- Storingsmeldingen uit de invoedinstallatie (inclusief het WOS) komen binnen op het 24x7 bemande bedrijfsvoeringscentrum (BVC) van Enexis in Zwolle. Deze meldingen worden doorgegeven aan de dienstdoende OIV-er, die inlogt op het systeem om te zien wat er aan de hand is en daarna actie onderneemt. Eventuele meldingen over de invoedinstallatie gedaan door derden, worden via het BVC gemeld, waarna de OIV-er de sitebeheerder Stork waarschuwt welke een 24x7 storingsdienst heeft.
- Storingsmeldingen (b.v. gaslucht) vanuit de wijk en vanuit woningen komen via het landelijk storingsnummer binnen bij het BVC van Enexis in Zwolle. Het BVC kan via de Meldpunt Applicatie zien welke woning is voorzien van aardgas en welke woning is voorzien van waterstof. Enexis heeft ervoor gekozen om het proces van afhandeling van de gasluchtmelding (binnen en/of buiten) voor waterstof identiek te laten verlopen als met aardgas. Waarbij opgemerkt wordt dat uitsluitend Enexis monteurs dan wel monteurs van Energiewacht met een aanwijzing voor waterstof mogen werken in deze wijk. De monteur gaat ter plaatse met behulp van lekzoekapparatuur bepalen of het een lekkage van aardgas dan wel waterstof betreft.
- Enexis heeft verklaard dat de Aansluit- en transportcode (aard)gas ook van toepassing is op de waterstofpilot. Hiermee onderschrijft Enexis zich bij de pilot te houden aan een maximale aanrijdtijd voor een gaslek van 2 uur (dit grond van artikel 4.1.2.1 van de Aansluit- en transportcode gas RNB).
- Voor calamiteiten maakt Enexis gebruik van de bestaande structuur. In het algemeen Crisis Management Plan (hierna CMP) staat beschreven op welke wijze Enexis het proces van calamiteitenbeheersing bedrijfsbreed vormgeeft. In 2022 zijn tijdens een separate inspectie door SodM verbeterpunten geconstateerd aan het CMP. Enexis heeft in haar brief van 14-03-2023 toegezegd deze uiterlijk half juni 2023 te hebben verwerkt. Verder heeft Enexis een Crisismanagementplan Operations welke een duidelijk beeld geeft van de wijze waarop wordt opgeschaald en gehandeld tijdens gas

gerelateerde incidenten. Beide documenten zijn na beoordeling door Enexis geschikt bevonden voor het project in Wagenborgen.

- In diverse werkinstructies heeft de netbeheerder vastgelegd hoe het personeel dient te handelen in geval van storingen en calamiteiten.
 - Enexis heeft de geschiktheid van in te zetten materialen en hulpmiddelen om bij werkzaamheden aan het waterstofgasdistributienet veilig te kunnen werken nog niet aangetoond. Informatie over bijvoorbeeld geschiktheid van gasblazen, lansen, mobiele fakkelininstallatie/afblaasinstallatie en mobiele stikstofspoelunit ontbreekt.
 - Op 22-05-2023 is mondeling aangegeven dat in geval van een lekkage met vrije gasuitstroom vanuit de hoge druk (8 bar) waterstoftransportleiding gebruik wordt gemaakt van vaste afsluiters (bij het invoerpunt (inclusief WOS) en de inlaatafsluiter bij het districtsstation om de lekkage in te blokken. Vervolgens wordt op het afblaaspunt bij het districtsstation de fakkelunit aangesloten, zodat er gefakkeld kan worden. Bij het invoerpunt is een spoelpunt aanwezig waar stikstof wordt ingebracht.
 - Op 22-05-2023 is mondeling aangegeven dat in geval van een lekkage met vrije gasuitstroom uit de waterstofdistributieleiding (is het gedeelte vanaf het districtsstation naar de aansluitleidingen van de woningen), na het verwijderen van ontstekingsbronnen, op veilige afstand aan beide zijden van de lekkage een dubbele gasblaas in de leiding wordt geplaatst. Vervolgens wordt op de ene lans (van de geplaatste gasblaas) een mobiele afblaasinstallatie aangesloten (zodat het aanwezige en eventuele doorlekkende waterstofgas) veilig wordt afgeblazen. Via de lans van de tweede blaas wordt met stikstof gespoeld zodat uiteindelijk het kapotte leidingdeel veilig kan worden gerepareerd. Deze aanpak is aanvullend op een lekkage met aardgas (waarbij 1 blaas aan beide zijden van het lek wordt geplaatst en er geen afblaas- en spoelactiviteiten plaatsvinden).
 - Op 22-05-2023 is mondeling aangegeven dat in geval van een lekkage met vrije waterstofgasuitstroom in de woning (in het geval de hoofdkraan niet kan worden dichtgezet) de aansluiting van de aansluitleiding op de distributieleiding) wordt opgegraven en er een afsluitplug wordt geplaatst in het aftakzadel.
 - Op 24-05-2023 is mondeling aangegeven dat in geval van een vrije gasuitstroom uit de waterstofdistributieleiding (100 mbar) dan wel aansluitleiding naast de inzet van gasblazen en een afsluitplug in het aftakzadel ook gebruik kan worden gemaakt van de kneveltechniek. Tevens is aangegeven dat een aantal VWI's nog worden aangevuld, dan wel worden opgesteld. Het betreft hierbij de volgende documenten:
 - VWI H2-24: Gasblazen in LD-leidingen plaatsen en verwijderen.
 - VWI H2-36: De omgeving veiligstellen en het veilig lokaliseren van waterstoflekken.
 - VWI H2-XX: Leidingen identificeren om veilig gastechnische werkzaamheden te kunnen uitvoeren.
- Afgesproken is dat de VWI's worden aangevuld met de volgende punten:
- Een tabel met aan te houden veiligheidsafstanden in geval van het gevaar van explosie bij inpanidige gaslekkages.
 - Werkinstructie op welke wijze waterstofgasleidingen dienen te worden gekneveld.
 - De wijze waarop geborgd wordt dat er geen verwisseling kan plaatsvinden tussen het waterstofgasdistributienet en het aardgasdistributienet (zoals onder andere de instructie dat voor aanvang van werkzaamheden aan de waterstofgasleiding dan wel aardgasleiding altijd beide leidingen zijn vrij gegraven).
- Het plaatsen van twee gasblazen in serie en het knevelen van leidingen zijn gebruikelijke technieken in de gaswereld om de gastoevoer tijdens een incident te stoppen. Echter deze werkmethoden zijn nog niet op hun geschiktheid voor waterstofgas beproefd. Op 24-05-2023 heeft Enexis aangegeven op korte termijn een praktijkproef te houden waarbij de geschiktheid van deze technieken voor de toepassing met waterstof wordt aangetoond.
 - Bij het aansluiten van de woningen ontvangen de bewoners instructie wie gebeld dient te worden in geval van een afwijking (gaslucht, piepende detector, uitval gas). Deze instructie beperkt zich niet alleen tot de deelnemers aan de pilot, maar wordt ook gegeven aan de bewoners die wonen in hetzelfde woonblok en niet meedoen aan de pilot. Hierbij worden de risico's, maar ook de herkenbaarheid en noodzakelijke acties benoemd.

- De installateur (Energiewacht) wordt ingezet bij storingen aan de binneninstallatie. Enexis heeft met Energiewacht afgesproken dat indien een incident met de gasmeterbeugel of gasmeter wordt geconstateerd, de installateur hierover contact opneemt met de netbeheerder.
- De huidige meldingscriteria voor het melden van voorvallen en incidenten voor aardgas (categorie 1 & 2 meldingen b.v. indien meer dan 10-250 afnemers betrokken) 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 betreft voor alle betrokken is snelle informatie-uitwisseling noodzakelijk.

Documentatie:

- Veiligheid- / beheers rapportage, d.d. 25-05-2023, revisie 2.9.
- VWI H2-24: Gasblazen in LD-leidingen plaatsen en verwijderen, d.d. 02-05-2023.
- VWI H2-36: De omgeving veiligstellen en lokaliseren van waterstoflekken, d.d. 02-05-2023.
- VWI H2-37: Lekken repareren LD- en HD-leidingen, d.d. 02-05-2023.
- VWI H2-42: Grondafsluiters veilig bedienen in HD- en LD-netten en aansluitleidingen, 02-05-2023.
- Beoordeling explicatie Wagenborg V10052023 HJF V2.0, toegestuurd 10-05-2023.
- Waterstofwijk Wagenborg - vragen SodM, d.d. 17-05-2023.

Oordeel:

Enexis heeft voldoende aannemelijk gemaakt voorbereid te zijn op storingen, voorvallen, incidenten en calamiteiten. Echter de geschiktheid van de in te zetten materialen en hulpmiddelen en de geschiktheid van de in te zetten technieken (in serie plaatsen van gasblazen en het knevelen van kunststofleidingssystemen) is voor de toepassing met waterstofgas nog niet aangetoond.

Aandachtspunten:

- A19. Enexis dient voordat het waterstofdistributienetwerk (100 mbar) gevuld wordt met waterstof de geschiktheid aan te tonen van in te zetten materialen en hulpmiddelen om bij werkzaamheden aan het waterstofgasdistributienet veilig te kunnen werken. Informatie over bijvoorbeeld geschiktheid van gasblazen, lansen, mobiele fakkelinstallatie/afblaasinstallatie en mobiele stikstofspoelunit door vermelding van onder andere: leverancier, gebruikte type(n), geschiktheid voor de verschillende leiding diameters, heersende drukken, het medium waterstof en keuringscertificaten / verklaring van de leverancier.
- A20. Enexis dient voordat het waterstofdistributienetwerk (100 mbar) gevuld wordt met waterstof, een praktijkproef te houden waarbij de geschiktheid van de technieken (het zetten van gasblazen in serie en het knevelen van kunststofleidingssystemen) ook geschikt zijn bij de toepassing van waterstof.
- A21. Enexis dient in aanvulling op de huidige meldingscriteria alle voorvallen / storingen / incidenten waarbij de veiligheid van het waterstofdistributienetwerk (transportleiding tot en met de gasmeteropstelling) in het geding is geweest binnen tien werkdagen aan SodM te melden.

2.4.2 Communicatie & calamiteitenoefening met Veiligheidsregio

Norm / Toetskader:

Enexis voert samen met relevante stakeholders calamiteitenoefeningen uit die specifiek zijn gericht op het handelen bij een calamiteit met waterstof.

Aanvullend richtsnoer:

- 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 netbeheerder en de Veiligheidsregio Groningen over de pilot in Wagenborgen. Hierbij zijn aan de hand van het document "Rest risico Wagenborgen" mogelijke scenario's die kunnen plaatsvinden en hoe als Veiligheidsregio te handelen, besproken en afspraken gemaakt over: te houden oefeningen, de overlegstructuur en overlegfrequentie.
- In het 1^e jaar van de pilot vindt er maandelijks overleg plaats. Na het 1^e jaar een keer per kwartaal en na vijfjaar ieder half jaar. Daarnaast is afgesproken dat voordat een organisatorische of installatietechnische verandering wordt doorgevoerd, overleg plaatsvindt met de Veiligheidsregio Groningen.
- Gedurende de eerste vijf jaar van de looptijd van het project zal er jaarlijks een oefening worden gehouden. Na het vijfde jaar zal de frequentie eens in de twee jaar zijn. Hierbij zullen scenario's die kunnen voorkomen op het invoerpunt en bij de woningen afwisselend worden beoefend. Voordat de pilot van start gaat zal er een oefening worden gehouden.
- De lokale brandweerkorpsen (Wagenborgen, Siddeburen en Scheemda) zijn voorgelicht over de waterstofwijk. Er zal binnen drie maanden na het in bedrijfstellen van het invoerpunt en distributienet, in afstemming met de veiligheidsregio, een tabletop oefening worden gehouden tussen de netbeheerder en de Veiligheidsregio Groningen. Verder zullen de lokale brandweerkorpsen na in bedrijf name een rondleiding krijgen.
- De Veiligheidsregio ontvangt van de netbeheerder een overzicht, welke actueel zal worden gehouden, van welke woningen op waterstof zijn aangesloten. Daarnaast is de afspraak gemaakt dat de deelnemende woningen voorzien worden van een bordje waarop staat dat de woningen zijn aangesloten op waterstofgas.

Documentatie:

- Veiligheid- / beheers rapportage, d.d. 25-05-2023, revisie 2.9.
- E-mail d.d. 09-05-2023 en 12-05-2023 van de beleidsadviseur risicobeheersing van de Veiligheidsregio Groningen.
- Rest risico Wagenborgen, d.d. 10-05-2023, Versie V1.10.

Oordeel:

Er heeft uitwisseling plaatsgevonden tussen de netbeheerder en de Veiligheidsregio van 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 / leren van incidenten)

Norm / Toetskader:

Enexis 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:

- Er is voor het pilotproject geen aparte strategie bepaald voor communicatie en onderzoek n.a.v. incidenten. Hiervoor maakt Enexis gebruik van de bestaande procedures met betrekking tot registratie (o.a. in Nestor) en het doen van onderzoek (allen onderdeel van het bestaande KBS-systeem voor aardgas). Door de afweging van het doen van onderzoek voor de waterstofpilot te koppelen aan die van aardgas, bestaat het risico dat onvoldoende lering wordt getrokken uit mogelijke storingen / voorvallen / incidenten / calamiteiten. In bijvoorbeeld het geval van een lekkage van het distributienet kan het nuttig zijn om de oorzaak van de lekkage en het lekdebiel daarvan te achterhalen. In geval van aardgas zou men de keuze hebben gemaakt om het defecte component te vervangen en niet nader te onderzoeken.
- Indien de storing op het invoedpunt (inclusief WOS) automatisch wordt gedetecteerd, vindt de registratie en eventueel onderzoek op soortgelijke wijze plaats als voor aardgas. Dat wil zeggen via de gebruikelijke ICT systemen van Enexis op initiatie door OIV-er. Ook sitebeheerder Stork houdt zelf een registratie bij van optredende storingen.

Documentatie:

- Veiligheid- / beheers rapportage, d.d. 25-05-2023, revisie 2.9.
- Waterstofwijk Wagenborgen - vragen SodM, d.d. 17-05-2023.

Oordeel:

Aannemelijk is gemaakt dat Enexis 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. Echter gezien het feit dat dit project een pilot betreft, dient Enexis meer aandacht te besteden aan het doen van onderzoek naar kleine storingen / voorvallen / incidenten / calamiteiten om de leeropbrengst van de waterstofpilot te optimaliseren.

Aandachtspunt:

A22. Enexis dient te beschrijven hoe zij borgen dat de leeropbrengst van de pilot wordt uitgebreid ten opzichte van de huidige standaard voor aardgas door ook onderzoeken van ook kleine storingen / voorvallen / incidenten / calamiteiten uit te voeren en te betrekken.

3. Conclusies

SodM concludeert dat Enexis voldoende aannemelijk heeft gemaakt dat met de voorbereidende activiteiten in de initiatiefase van het pilotproject de beoogde distributie van waterstof in Wagenborgen minstens even veilig zal kunnen plaatsvinden als de gangbare distributie van aardgas in deze wijk. Enexis hanteert waar mogelijk vergelijkbare procedures en veiligheidstandaarden als voor aardgas en waar nodig houdt Enexis rekening met de verschillen tussen aardgas en waterstof. Ook is sprake is van aanvullende voorzorgmaatregelen.

Alhoewel Enexis niet 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.

- Enexis heeft met de door haar verstrekte informatie voor SodM inzichtelijk gemaakt aan de hand van welke maatstaven zij de vergelijking met het aardgasdistributie heeft uitgevoerd.
- Hierbij heeft Enexis specifiek aandacht besteed aan het effect van hergebruik van de bestaande infrastructuur en 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 Enexis in voldoende mate voorbereid zal zijn op de zorgvuldige opvolging van eventuele storingen en calamiteiten.
- Enexis heeft aangetoond dat voldoende randvoorwaarden aanwezig zullen zijn om te leren van de uitvoering van dit pilotproject (meten | registreren | evalueren).
- Enexis bespreekt periodiek de voortgang van de pilot, de (eventuele) veiligheidsrisico's en mitigerende maatregelen met SodM.

4. Aandachtspunten

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

- A1. Enexis dient in de beheerfase op korte termijn vast te leggen wat de succescriteria zijn voor de veiligheid van de waterstof distributie, opdat in de toekomst op basis van objectieve criteria vastgesteld kan worden of de pilot na 10 jaar gecontinueerd kan worden in een reguliere situatie.
- A2. Enexis dient de leerdoelstellingen voor de waterstof distributie concreter te maken en in ieder geval aandacht te besteden aan de effectiviteit van de beheersmaatregelen, zodat de uitvoering van deze pilot bijdraagt aan de kennisbehoefte omtrent het risicomanagement in de bebouwde omgeving.
- A3. Enexis dient een snelle inhaalslag te maken met het op papier vaststellen en communiceren van alle nieuwe en verbeterde documenten, tekeningen en procedures voordat gestart wordt met het testen en opstarten van het waterstof distributienet.
- A4. De borging van veiligheid kan verder worden verbeterd door de volgende organisatorische wijzigingen te overwegen:
 - Beleg de taken van: voorzitter van de stuurgroep en de overall projectleider niet bij één en dezelfde functionaris.
 - Beleg de taken van verantwoordelijkheid voor veiligheid en leveringszekerheid niet bij één en dezelfde functionaris.
 - Laat de besluitvorming op het gebied van veiligheid plaatsvinden in een brede klankbordgroep, welke in staat is voorstellen van het projectteam op het gebied van veiligheid inhoudelijk te kunnen beoordelen.
- A5. Enexis dient te borgen dat de belangenafweging tussen veiligheid en andere belangen (zoals leveringszekerheid) navolgbaar en reproduceerbaar is.
- A6. Enexis dient zo spoedig mogelijk doch voor aanvang van het testen van het waterstof distributienet een tekening aan te leveren van het gehele distributienetwerk (met alle componenten inclusief juiste benaming, maatvoeringen en materiaalsoorten).
- A7. Enexis dient de VWI "Leidingen identificeren om veilig gastechnische werkzaamheden te kunnen uitvoeren", nog definitief te maken voordat gestart wordt met het uitvoeren van testen in het waterstof distributienet.
- A8. Enexis dient een samenvattende analyse te maken op basis van de laatste inzichten omtrent seismiciteit en bodembeweging. Waarbij mogelijk optredende aardbevingen en grondversnellingen worden afgezet tegen de gebruikte materialen en constructies in het aardgas distributienet. En afgezet tegen de ervaringen van de netbeheerder in zowel aardbevingsgebied als in gebieden met mindere of afwezige seismische activiteit. Aangezien een dergelijk onderzoek in hoofdzaak betrekking heeft op het aardgas distributienet zal de opvolging van dit aandachtspunt door Enexis vanuit SodM worden bewaakt via het reguliere toezicht.

- A9. Enexis heeft aangegeven uitsluitend tijdens de testfase van het inregelen van de odorisatieunit niet te kunnen uitsluiten dat ergens in het transport- en distributienetwerk een lagere THT-concentratie dan 10 mg/m^3 (n) aanwezig kan zijn. Aangezien het direct stopzetten van de invoeding onwenselijk is vanwege de inregelwerkzaamheden, dient Enexis in geval van een lagere waarde de volgende acties te ondernemen:
1. Direct maatregelen te treffen om het THT-gehalte te herstellen;
 2. Het off-spec gas zo snel mogelijk op een verantwoorde manier uit het systeem te verwijderen.
- A10. Enexis dient voor aanvang van het invoeden van waterstof in het transport- en distributienet een onderbouwing aan te leveren van de aan te houden afstanden voor de inzet van graafschadepreventie.
- A11. Enexis dient voor aanvang van de test- en inbedrijfstellingswerkzaamheden van het waterstofdistributienet te beschrijven hoe toezicht wordt gehouden op het volgen van de procedures en instructies tijdens de inbedrijfstelling en dit aan SodM ter beschikking te stellen.
- A12. Enexis dient de rapportage van de inbedrijfstellingsfase maximaal drie maanden na inbedrijfstelling aan SodM ter beschikking te stellen.
- A13. Enexis dient maximaal drie maanden na inbedrijfstelling een monitoringsplan aan te leveren aan SodM voor de beheerfase van het project.
- A14. Enexis dient te borgen dat lessen en verbeterpunten actief breed gedeeld worden met alle bij de pilot betrokken partijen.
- A15. Enexis dient de VWI's voor waterstof op bepaalde punten te verbeteren en te communiceren richting de gebruikers. Deze punten staan in bijlage 2 van dit rapport vermeld.
- A16. Enexis dient te beschrijven op welke wijze de normale MoC-procedure wordt uitgevoerd.
- A17. Enexis dient te borgen dat bij het aansluiten van woningen op waterstof (in één huizenblok) pas wordt gestart indien er een fysieke inspectie heeft plaatsgevonden dat de ventilatie van de kruipruimten van de woningen in het gehele huizenblok voldoende is, dat de geveldoorvoeringen van de nutsleidingen gasbelemmerend zijn uitgevoerd en dat bij de woningen die waterstof gaan ontvangen een opening is gemaakt tussen de kruipruimte en de meterkast.
- A18. Enexis dient te borgen nieuwe inzichten uit binnen- en buitenland op het gebied van veiligheid gedurende de hele looptijd van de pilot (10 jaar) worden gebruikt om de effectiviteit van maatregelen te toetsen en zo nodig bij te stellen (dit conform het generiek richtsnoer 6b).
- A19. Enexis dient voordat het waterstofdistributienetwerk (100 mbar) gevuld wordt met waterstof de geschiktheid aan te tonen van in te zetten materialen en hulpmiddelen om bij werkzaamheden aan het waterstofgasdistributienet veilig te kunnen werken. Informatie over bijvoorbeeld geschiktheid van gasblazen, lansen, mobiele fakkelinstallatie/afblaasinstallatie en mobiele stikstofspoelunit door vermelding van onder andere: leverancier, gebruikte type(n), geschiktheid voor de verschillende leiding diameters, heersende drukken, het medium waterstof en keuringscertificaten / verklaring van de leverancier.
- A20. Enexis dient voordat het waterstofdistributienetwerk (100 mbar) gevuld wordt met waterstof, een praktijkproef te houden waarbij de geschiktheid van de technieken (het zetten van gasblazen in serie en het knevelen van kunststofleidingssystemen) ook geschikt zijn bij de toepassing van waterstof.

- A21. Enexis dient in aanvulling op de huidige meldingscriteria alle voorvallen / storingen / incidenten waarbij de veiligheid van het waterstof distributienetwerk (transportleiding tot en met de gasmeteropstelling) in het geding is geweest binnen tien werkdagen aan SodM te melden.

- A22. Enexis dient te beschrijven hoe zij borgen dat de leeropbrengst van de pilot wordt uitgebreid ten opzichte van de huidige standaard voor aardgas door ook onderzoeken van ook kleine storingen / voorvallen / incidenten / calamiteiten uit te voeren en te betrekken.

Bijlage 1 Overzicht relevante documenten

- Veiligheid- / beheers rapportage, d.d 25-05-2023, revisie 2.9.
- Model projectplan DEI_HYDR100GREEN.
- Aanvraagformulier voor het aanvragen van een gedoogbeslissing voor betrokkenheid van een netbeheerder bij een pilot met waterstof.
- Ontwerp besluit activiteit bouwen en strijdig gebruik.
- 1.5 Tekening LD-net eindsituatie Woningen op waterstof aangesloten.
- Tekening 000030160605-G-H-1, d.d. 07-04-2023.
- Tekening 000030160605-G-H-L-1, d.d. 07-04-2023.
- Tekening 000030160605-G-L-3, d.d. 24-05-2023.
- Rest risico Wagenborgen v1.10.
- HAZOP-rapportage.
- HAZOP-rapportage onderliggende documenten.
- QRA Rap224930 met WOS.
- QRA Rap224930_leiding na WOS.
- Toekomstbestendige_gasdistributienetten_133, Netbeheer Nederland (GT-170272, Juli 2018).
- 20220601 Werkdocument vergelijk aardgas met waterstof Bowtie tbv OGH2, d.d. 01-06-2022.
- HyDelta Wp1a - Veiligheid en waterstof - D1a_2-Opzet QRA, effect van ventilatie bij kleine lekkages en aanbevelingen voor maatregelen, d.d. 01-05-2022.
- HyDelta WP1A - Waterstof en Veiligheid - D1A1 Uitkomsten onderzoeken Verenigd Koninkrijk Hy4Heat en H21 vertaald naar Nederlandse situatie, d.d. 05-05-2022.
- 220922 - V&G-plan Uitvoeringsfase HD, LD en DS.
- 270123 - V&G-plan Uitvoeringsfase.
- EXT0-128 PRA Waterstofleiding Wagenborgen_rev1.0 (Projectgebonden RA Ontploffbare Oorlogsresten).
- K.15549_VG-plan_Ontwerp Enexis.
- TRA24-7_Wagenborgen_v2.0.
- 115. WWW - Risico analyse - Bebouwde Omgeving - 20230301 - D10.
- Verkennend vooronderzoek distributienet en binneninstallatie (ESNL.10361239-1, 29 maart 2023).
- Aanleg leidingen in aardbevingsgebieden, d.d. 09-05-2023, versie 0.8.
- Effecten van aardbevingen op de aardgasdistributie infrastructuur, d.d. 05-02-2015.
- TA 1140 Aardbevingen Groningen, d.d. 08-10-2015.
- Evaluatie Tactiek TA- 1140 Aardbevingen Groningen, niet gedateerd.
- Not235339 (QRA addendum).
- Investeringsplan Enexis 2022.
- Marcogaz rapport: status van odorisatie van waterstof, september 2021.
- Protocol tussen GTS en RNB betreffende OFF-spec situaties, d.d. 17-04-2019, versie 1.01.
- Beoordeling explicatie Wagenborgen V10052023 HJF V2.0, toegestuurd 10-05-2023.
- Concept Monitoring Plan WaterstofWijk Wagenborgen, rev 1.0.
- VI-Waterstof P-6.01.00, januari 2023.
- P-5.01.00 Het aanvragen en verstrekken van aanwijzingen BEI en VIAG, d.d. 01-03-2023.
- Toolbox Locatie Eelshuis Wagenborgen - waterstof invoedstation, d.d. 16-12-2022.
- H2-01 Uit bedrijf nemen van de binneninstallaties, d.d. 01-05-2023, concept.
- H2-06 Waterstofmeters gelijk of kleiner G25 plaatsen, verwisselen of verwijderen, d.d. 01-03-2023.
- H2-07 Beproeven van bestaande binneninstallaties en meteropstellingen \leq G25 op dichtheid die al in gebruik zijn met waterstof, d.d. 01-03-2023.
- H2-07B Beproeven van binneninstallaties en meteropstellingen G25 op dichtheid bij eerste ingebruikname met waterstof, d.d. 01-03-2023.
- H2-08 Binneninstallaties vullen met waterstof, d.d. 27-01-2023.
- H2-10 LD-meteropstellingen gelijk of kleiner G25, repareren en onderhouden, d.d. 27-01-2023.
- H2-11 Nieuwe of bestaande LD aansluitleiding aansluiten op H2 hoofdleiding en in bedrijf nemen, d.d. 27-01-2023.
- H2-12 LD-aansluitleidingen beproeven op sterkte en dichtheid, d.d. 27-01-2023.
- H2-13 LD-aansluitleidingen vullen met waterstof, d.d. 27-01-2023.
- H2-14 Werken aan bestaande LD-aansluitleidingen en meteropstellingen, d.d. 27-01-2023.
- H2-17 Veilig-werken-aan-bestaande-gaszadels-en-aftakpunten-onder-druk-in-LD-netten-zonder-gasuitstroming, d.d. 24-04-2023.

- H2-20 LD-hoofdleidingen in en uit bedrijf nemen en/of buiten bedrijf stellen, d.d. 01-02-2023.
- H2-21 HD-hoofdleidingen in en uit bedrijf nemen en/of buiten bedrijf stellen ,d.d. 01-02-2023.
- H2-24 Gasblazen in LD-leidingen plaatsen en verwijderen, d.d. 25-05-2023.
- H2-28 Aftakhulpstukken veilig lassen en aanboren op PE in bestaande HD- en LD-netten, d.d. 01-02-2023.
- H2-35 In- en uitpandig waterstoflekzoeken, d.d. 01-02-2023.
- H2-36 De omgeving veiligstellen en het veilig lokaliseren van waterstoflekken, 01-06-2023.
- H2-37 Lekken repareren LD-en HD leidingen, d.d. 27-01-2023.
- H2-41-Uitvoeren THT metingen en omgaan met THT storingen, 08-05-2023, concept.
- H2-42 Grondafsluiters veilig bedienen in HD-, LD-netten, d.d. 01-02-2023.
- H2-43 Grondafsluiters en appendages in LD- en HD netten controleren, d.d. 01-02-2023.
- H2-50-niet-gastechnische-en-andere-werkzaamheden-veilig-uitvoeren-in-gastechnische-bedrijfsruimten, d.d. 27-01-2023.
- H2-51-functionele-inspecties-veilig-uitvoeren-aan-gastechnische-installaties-en-meteropstellingen-groter-dan-g25, d.d. 27-01-2023)
- H2-52-gastechnische-werkzaamheden-veilig-uitvoeren-in-gastechnische-bedrijfsruimten, d.d. 27-01-2023.
- H2-54-gasdrukregel-en-meetstations-veilig-in-en-uit-bedrijf-nemen, d.d. 27-01-2023.
- Plan van aanpak voor monteurs en werkverantwoordelijken Enexis, d.d. 21-11-2022.
- Waterstofwijk Wagenborgen - vragen SodM, d.d. 17-05-2023.
- Begeleidend schrijven ontwerpbeschikking, Gemeente Oldambt, d.d. 08-05-2023, kenmerk 65338-2022.

Bijlage 2 Opmerkingen VWI's

Project Wagenborgen			
d.d.	20-apr-23		
VWI		versie Wagenborgen	opmerkingen
LH2-06	Waterstofmeters ≤ G25 plaatsen, verwisselen of verwijderen	2-1-2023	Aanvullend risico van Explosie in waterstofmeter. Waarom spoelen met H2 bij inbedrijfname?
			Veiligheidsmiddelen: Brandblusser minimaal 2 kg (in pictogram minimaal 0,5 kg; pictogram wijzigen?)
			Na het spoelen van de binnen installatie met waterstof wordt de antistatische slang niet nagespoeld met stikstof.
			Bij het spoelen van de binnen installatie wordt waterstof afgeblazen en niet afgefakkeld. Waarom is hiervoor gekozen?
			Na monteren van de gasmeter wordt deze tesamen met de koppelingen niet getest op dichtheid (wel hoofdkraan en binnen installatie)
			Bij Liander wordt gebruik gemaakt van een spoelslang met vlamdover. Enexis maakt geen gebruik van een vlamdover. Waarom niet?
H2-07	Beproeven van bestaande binneninstallaties en meteropstellingen ≤G25 op dichtheid die al in gebruik zijn met waterstof	2-1-2023	Bij risico's en maatregelen is bij Enexis niet de risico van een te hoge werkdruk bij het gebruik van stikstof (dichtheidsbeproeving en spoelen)opgenomen. Liander heeft deze wel.
			Veiligheidsmiddelen: Brandblusser minimaal 2 kg (in pictogram minimaal 0,5 kg; pictogram wijzigen?)

			Werkwijze stap 1: Sluit de aansluitkraan van de cv-ketel. Bij de dichtheidsbeproeving wordt nu niet de aansluitleiding (tot gasblok) van het toestel meegenomen!
			Stap 2A: Hoofdkraan wordt niet vooraf gecontroleerd op dichtheid. Als deze lekt heeft de uitkomst van de beproeving geen enkele waarde.
			Stap 2B: vereiste druk van 30-40 mbar is niet gangbaar.
			Bewaartijd beproevingsrapport wordt niet genoemd. In eerdere versie werd 3 maanden genoemd (ook bij Liander). Is te kort. (liever tot einde pilotperiode of tot moment volgende beproeving; Zie ook VWI H2-07B)
H2-07B	Beproeven van bestaande binneninstallaties en meteropstellingen ≤G25 op dichtheid bij eerste ingebruikname met waterstof	2-1-2023	Bij risico's en maatregelen is bij Enexis niet het risico van een te hoge werkdruk bij het gebruik van stikstof (dichtheidsbeproeving en spoelen)opgenomen. Liander heeft deze wel.
			Veiligheidsmiddelen: Brandblusser nu wel minimaal 2 kg! (zie eerdere vwi's waar minimaal 2 kg wordt genoemd)
			Hier wordt aangegeven dat het beproevingsrapport tot einde pilotperiode (10 jaar) bewaard moet worden!
LH2-08	Binneninstallaties vullen met waterstof	2-1-2023	Veiligheidsmiddelen: aanvulling met zuurstofconcentratiemeter (t.o.v vwi liander)

			Stap 1 Uitvoering: Bij eerst in gebruik genomen leiding VWI H2-07B (sterkte en dichtheid) en bij eerder in gebruik zijnde leiding VWI-H2-07
H2-10	LD-meteropstellingen ≤G25, inclusief hoofdkranen, repareren en onderhouden	2-1-2023	Veiligheidsmiddelen: Brandblusser minimaal 2 kg (hier is pictogram wel juist weergegeven!)
			Stap2A: spoelen met stikstof: leiding voldoende gespoeld als er de H2 concentratie kleiner is dan 10% LEL (0,4 vol%); In tekst wordt zuurstofmeting genoemd; is dus niet juist of gaan we hier vanuit dat er oorspronkelijk lucht in de leiding zit en geen waterstof
H2-11	LD aansluitleiding aansluiten op H2 hoofdleiding en in bedrijf nemen.	2-1-2023	
H2-12	LD-aansluitleidingen beproeven op sterkte en dichtheid	2-1-2023	Stap 1: laatste bullit: Altijd een dichtheidsbeproeving van een aansluitleiding uitvoeren. Wat wordt hiermee bedoeld met 'altijd'? Dit is in tegenspraak met vorige bullit.
			Stap 2B: Voer de beproeving uit volgens onderstaande tabel 4. Verwijzing naar tabel 4 is onvolledig. Beter: Voer de beproeving uit.
			Er lijkt geen verschil te zijn in criteria voor nieuw en bestaand.
H2-13	LD-aansluitleidingen vullen met waterstof	2-1-2023	
H2-14	Werken aan bestaande LD-aansluitleidingen en meteropstellingen	2-1-2023	Stap 2: Zin 'Maak de aansluitleiding op de hoofdleiding drukloos en spoel hem door met stikstof' weghalen.

			Volgende zin niet laten inspringen (is volgende aandachtspunt).
			Stap2: spoelen met stikstof: leiding voldoende gespoeld als er de H2 concentratie kleiner is dan 10% LEL (0,4 vol%); In tekst wordt zuurstofmeting genoemd; is dus niet juist of gaan we hier vanuit dat er oorspronkelijk lucht in de leiding zit en geen waterstof
H2-17	Werken aan gaszadels onder druk in LD-netten (zonder waterstofuitstroming)	2-1-2023	Stap 2: Zadel wordt vervangen ==> hoe voorkom je uitstroming van gas uit hoofdleiding? Mis het gebruik van een tijdelijke boorgatafsluiting!
H2-20	LD-hoofdleidingen in en uit bedrijf nemen en/of buiten bedrijf stellen.	2-1-2023	
H2-21	HD-hoofdleidingen in en uit bedrijf nemen en/of buiten bedrijf stellen	2-1-2023	
H2-24	Gasblazen in LD-leidingen plaatsen en verwijderen	2-1-2023	Stap 2a: controle meting H2/CH4 in opzetstuk BG. Ch4 meting bij aardgasleiding. BG=Blaasgatzadel?
			Stap 2a: Bij een diameter \geq altijd DN150 toevoegen
			Stap 2b: wanneer wordt andere gasblaas (stroomopwaarts) getrokken?
H2-28	Aftakhulpstukken veilig lassen en aanboren op PE in bestaande HD- en LD-netten	2-1-2023	
H2-35	In- en uitpandig waterstoflekzoeken	2-1-2023	stap 3: voor de grenswaarde is 10 ppm gebruikt. Bij Liander was

			dit 3 ppm. Uitzoeken wat juist is!
			stap 4: Het detectieapparaat is inpandig altijd voorzien van een meetkorf. -->... is bij inpandig gebruik
H2-36	De omgeving veiligstellen en lokaliseren van waterstoflekken	2-1-2023	
H2-37	Lekken repareren in LD- en HD leidingen	2-1-2023	
H2-42	Grondafsluiters veilig bedienen in HD- en LD-netten van aansluitleidingen	2-1-2023	
H2-43	Grondafsluiters en appendages in LD- en HD netten controleren	2-1-2023	Stap 2: Controleer de grondafsluiter en/of appendage. Wat moet je controleren? Gangbaarheid, toegankelijkheid, lekkage? Hoe?
H2-50	Niet-gastechnische en andere werkzaamheden veilig uitvoeren in gastechnische bedrijfsruimten	2-1-2023	Titel is algemeen (gastechnische bedrijfsruimten) gesteld. Bij doel wordt echter alleen gesproken over een districtsstation
H2-51	Functionele inspecties veilig uitvoeren aan gastechnische installaties en meteropstellingen >G25	2-1-2023	De Plexor meetkoffer wordt niet gebruikt voor de inspectie van een waterstofstation, deze inspectie wordt handmatig uitgevoerd. ?? Wat wordt hier bedoeld met handmatig???
H2-52	Gastechnische werkzaamheden veilig uitvoeren in gastechnische bedrijfsruimten	2-1-2023	Maak de regelstraat waar aan gewerkt moet worden d.m.v. afblazen drukloos en spoel de regelstraat door met stikstof via de afblazen of spoelpunten op de regelstraat en bepaal het zuurstofgehalte door in de uitstroming te meten dat het zuurstofgehalte in de leiding lager is dan 0,5%. opm: Hier moet waterstof

			gemeten worden en niet zuurstof!!
H2-54	Gasdrukregel- en meetstations veilig in en uit bedrijf nemen	2-1-2023	

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

Juni 2023 | Publicatie-nr. 27590239