

Rapportage Waterstofpilot Lochem 2022-2023

Datum	13 dec 2023
Auteur(s)	Floris Bruil en Astrid van Sprang

Inleiding

Op 20 oktober 2022 heeft de ACM Liander een gedoogbeslissing gegeven voor haar deelname aan de waterstofpilot te Lochem en haar rol in de distributie van waterstof van het invoedpunt op het industrieterrein Stijgoord in Lochem naar woningen gelegen aan de Nieuweweg in de woonwijk Berkeloord in Lochem. Met dit project wil Liander ervaring opdoen met het transporteren van waterstof door het bestaande aardgasnet en aantonen dat via dit net de warmtevoorziening van monumentale woningen kan worden verduurzaamd. Voor het project zijn leerdoelen opgesteld, waarop, conform de gedoogbeslissing van de ACM jaarlijks wordt gerapporteerd. Alliander stelt namens Liander en alle andere projectpartijen deze periodieke rapportage op.

Introductie waterstofpilot ‘Hydrogen 2 Lochem’

De realisatie van het waterstofdistributienet in Lochem en de ingebruikname daarvan heeft plaatsgevonden in 2022. Er is een invoedpunt gebouwd voor de aanvoer van waterstof dat met een nieuwe gasleiding is aangesloten op een gesectioneerd deel van het bestaande aardgasnet. In de woningen zijn de noodzakelijke voorbereidingen getroffen: het beproeven van de binnenleidingen en het afsluiten van kooktoestellen en installeren van elektrische kookplaten.

Na het ontvangen van de gedoogbeslissing van de ACM is Liander gestart met de daadwerkelijke ingebruikname van het waterstofdistributienet en het aansluiten van de deelnemende woningen. De eerste woning werd op 14 november omgeschakeld. In de woningen zijn als vervanging van de aardgasketels waterstofcombi-ketels geplaatst voor verwarming van de woningen en warm tapwater. De aansluitleidingen zijn aangesloten op het waterstofdistributienet. Voor de duidelijkheid, dit betreft het bestaande net dat in de voorbereidende fase was omgezet van aardgas naar waterstof.

Na een omschakelperiode waarin de deelnemende woningen één voor één zijn overgezet, worden er op dit moment elf woningen in Lochem verwarmd met waterstof. Dit betekent dat hiermee het project zich momenteel in de beheerfase bevindt, waarin gedurende enkele jaren daadwerkelijke praktijkervaring wordt opgedaan met de distributie van waterstof door een waterstofnet en de verwarming van monumentale woningen met waterstof. Tijdens de voorafgaande ontwerp-, voorbereidings- en aanlegfase is een deel van de leerdoelen gerealiseerd.

Leerdoel waterstofpilot Lochem

In de gedoogbeslissing is het hoofddoel van de waterstofpilot opgenomen. Het hoofddoel van de pilot is ‘het demonstreren van waterstof (via de bestaande gasinfrastructuur) als hernieuwbare energiedrager in monumentale panden met behoud van het monumentale beschermde stadsbeeld dat als economische en technische showcase dient voor een snelle en succesvolle uitrol naar andere wijken’.

Om tot deze hoofddoelstelling te komen wordt binnen de pilot aan zeven subdoelen gewerkt. In deze eerste jaarlijkse rapportage wordt inzicht gegeven over de voortgang van de realisatie van deze zeven leerdoelen.

De subdoelen

- 1) *Vaststellen van minimale technische specificaties en key performance indicators (KPI's) voor woningen in de demo-omgeving die toepasbaar zijn voor monumentale wijken met verschillende profielen - van belang voor een snelle succesvolle uitrol.*

Dit subdoel richt zich vooral op de actieve omschakelfase van een gebied dat aangesloten is op een aardgasnet, om dat snel en succesvol om te schakelen van aardgas- naar waterstofgebruik. In de ontwerp- en voorbereidingsfase is hier binnen het project het omschakelplan voor opgesteld. Dit plan is getoetst door de Installatie Verantwoordelijke (IV'er) van Liander.

De technische aspecten die in en rondom de woning op orde moeten zijn voordat er overgeschakeld kan worden op waterstof, gelden in de regel ook reeds voor aardgas. Tijdens de uitvoering van de omschakelfase zijn enkele punten naar voren gekomen waarvan het – voor een snelle en succesvolle omschakeling naar waterstof – behulpzaam is om die meer aandacht te geven en waar mogelijk deze punten voorafgaand aan de daadwerkelijke omschakeling te controleren.

Dit betreft de volgende punten:

In de woning

- De aarding van de woning moet gecontroleerd worden voordat er omgeschakeld wordt op waterstof. Voor het functioneren van bepaalde aardgasketels is het niet noodzakelijk dat de woning geaard is. De toegepaste waterstofcombi-ketel heeft wel aarding nodig om goed te kunnen functioneren. Voorafgaand aan de omschakeling dient daarom gecontroleerd te worden of de aarding van de technische installatie op orde is.

- Hoewel de bewoner verantwoordelijk is voor de binneninstallatie, is voor deze pilot afgesproken dat de projectorganisatie de binneninstallatie zal controleren. Tijdens deze controle is vastgesteld dat enkele binnenleidingen van deelnemende woningen niet volledig lekdicht waren, deze zijn voorafgaand aan de start van de pilot hersteld. Voorafgaand aan de omschakeling dient gecontroleerd te worden of de binnenleidingen lekdicht zijn.
- Bij het vervangen van een aardgasketel kan naar boven komen dat de condens afvoer (deels) verstopt is. Voorafgaand aan de omschakeling dient daarom gecontroleerd te worden of de waterafvoer bij de ketelopstelplaats voldoende water af kan voeren.
- Oudere bestaande aardgasketels kunnen nog zogenaamde 'open toestellen' zijn, waarbij de aardgasketel voor de verbranding lucht uit de ruimte gebruikt waarin het toestel staat. De toegepaste waterstofcombiketel is een hoogrendementsketel waarvoor op basis van regelgeving een 'gesloten systeem' verplicht is. Voorafgaand aan de omschakeling dient daarom gecontroleerd te worden of de bestaande aardgasketel een gesloten systeem betreft en dient dit zondig voorafgaand aan de omschakeling aangepast te worden.

Buiten de woning

- Bij graafwerkzaamheden in de straat of indien noodzakelijk op de woningpercelen kunnen bodemverontreinigingen ontdekt worden. Dit kan afhankelijk van de aangetroffen bodemverontreiniging leiden tot (forse) vertraging. Voorafgaand aan de omschakeling dienen daarom alle benodigde graafwerkzaamheden te zijn uitgevoerd.
- Bij oudere aansluitingen kan het voorkomen dat er sprake is van zogenaamde '2 op 1 aansluitingen'. Dit zijn twee aansluitingen die beide gebruik maken van dezelfde aansluitleiding op de hoofdleiding. Afgezien dat dergelijke aansluitingen niet meer als gewenst worden beschouwd, kan een dergelijke aansluiting voor het spoelen met stikstof tot problemen leiden. Voorafgaand aan de omschakeling dient daarom gecontroleerd te worden of er sprake is van andere type aansluitingen dan de gewenste '1 op 1 aansluiting'.

De pilot levert waardevolle informatie en lessen op voor het omschakelen van individuele woningen van aardgas naar waterstof. Deze kunnen ook benut worden indien meer grootschalig geclusterd woningen worden overgezet. Bij de waterstofpilot in Lochem is sprake van een dubbelnet: aan de ene kant van de straat ligt de oude aardgasleiding die benut wordt voor de waterstofdistributie en aan de andere zijde ligt een nieuw aardgasnet voor de woningen die niet deelnemen aan de pilot. Een dergelijk dubbelnet is bij toekomstige grootschalige omschakelingen vanwege de kosten niet wenselijk. Voor een grootschalige buurtgerichte omschakeling is daarom een andere systematiek nodig.

Omschakelen van één woning:

In het totaal bedraagt de doorlooptijd van het omschakelen van één woning gemiddeld 8 uur. Bij de omschakeling zijn twee monteurs van Liander, één uitvoerder van Liander, twee installateurs van Kimenai en één medewerker van Remeha betrokken. Deze werkzaamheden zijn binnen de waterstofpilot Lochem nodig door het gebruik van het dubbele net. Bij een grootschalige buurtgerichte aanpak zal geen sprake zijn van een dubbel net, dit kan naar verwachting de doorlooptijd per woning verkorten met 2 tot 4 uur.

Conclusie: Subdoel 1 is gerealiseerd. Het omschakelplan is tijdens de omschakelfase op basis van de leerervaringen in de praktijk nader aangevuld en aangescherpt. Ook is inzicht verkregen in de doorlooptijd van het omschakelen van één individuele woning, gebruikmakende van een dubbelnet. Deze leerervaring is relevant voor het opstellen van eventuele toekomstige meer grootschalige omschakelplannen.

2) Onderzoeken en verkrijgen van inzicht in geschikte maatregelen met een positieve bijdrage aan het milieu per monumentale woning in de wijk om specifieke vereisten te bepalen.

Per deelnemende woning is een bouw- en installatietechnisch vooronderzoek uitgevoerd. De zogenaamde 'quick-scans' en 'diepscans'. Uit deze onderzoeken zijn per woning maatregelen naar voren gekomen die 1) genomen moeten worden om deel te kunnen nemen aan de waterstofpilot en die 2) voor verder wooncomfort en/of energiebesparing genomen kunnen worden. Bewoners die deelnemer zijn in de pilot konden voor maatregelen die aardgas-besparend zijn (en dus ook waterstofgas-besparend) in aanmerking komen voor een projectspecifieke EU-subsidie. Voorwaarde om deel te kunnen nemen aan de waterstofpilot was dat op basis van de diepscan het verwachte jaarverbruik maximaal 3.500 m³ aardgasequivalent zou bedragen. Op deze wijze kon met redelijke zekerheid worden gegarandeerd dat de woning comfortabel verwarmd kon worden met de waterstofcombiketel (met een capaciteit van 24kW) die voor deze waterstofpilot beschikbaar was.

De belangrijkste maatregelen die uit de onderzoeken naar voren kwamen (in willekeurige volgorde):

- Koken op inductie in plaats van gas; hiervoor was vaak ook een aanpassing in de elektrische installatie nodig.
- Isolatieglas; hiervoor was vaak ook een aanpassing van de kozijnen nodig
- Vloerisolatie
- Wand- en dakisolatie
- Rendementsverhoging bij houtstookinstallatie
- Compartimentering
- Verwijderen/afkoppelen gashaard of vervangen door elektrische variant of extra radiator

Conclusie: Uit de vooronderzoeken die voor de deelnemende woningen kan in algemene zin geconcludeerd worden dat er ook voor monumentale woningen voldoende maatregelen beschikbaar zijn om de woning goed te isoleren. Deze maatregelen zijn niet anders dan voor niet-monumentale panden, anders dan dat er voor bepaalde maatregelen aanvullende aanpassingen nodig zijn in verband met het monumentale karakter. Er is niet één specifieke set aan maatregelen vast te stellen die voor monumentale woningen genomen moeten worden.

3) *Geïnstalleerde waterstofketels in 10 tot 15 woningen met draagvlak en tevreden bewoners in de demo omgeving.*

Er zijn momenteel (november 2023) elf deelnemers aangesloten. Elf deelnemers zijn omgeschakeld eind 2022, maart 2023 heeft één deelnemer gekozen om weer terug gezet te worden op aardgas omdat hij niet tevreden was. In oktober 2023 is een nieuwe deelnemer aangesloten nadat deze deelnemer eerst isolerende werkzaamheden had uitgevoerd. Eind 2023 of begin 2024 zal nog een laatste deelnemer aangesloten worden die sinds september 2023 aan de Nieuweweg woont.

Om het contact met de deelnemers goed en soepel te laten verlopen is er een vaste contactpersoon vanuit het projectteam voor vragen en opmerkingen vanuit de deelnemers. Het belangrijkste punt van verbetering betrof de softwarematige aansturing van de waterstofketel. Na software-updates van Remeha tijdens de eerste drie maanden van de pilot is dit punt verbeterd en zijn de deelnemers ook hierover tevreden.

Verder zijn er verschillende contactmomenten geweest om de deelnemers op de hoogte te houden:

- 21 september 2022: Bezoek demo woning: Sommige bewoners zijn fysiek op bezoek geweest bij de demo woning. Een jaar eerder hadden ze hier al eens de mogelijkheid voor maar toen moest het online wegens corona.
- 26 september 2022: Deelnemers avond H2L - Uitleg over omschakeling
- 14 november 2022: eerste omschakeling
- 1 december 2022: persbijeenkomst en viering met de deelnemers in hotel Hof van Gelre
- Januari 2023: met alle deelnemers is telefonisch gesproken over de eerste ervaringen, eventuele verbeterpunten en vragen.
- 8 maart 2023: Deelnemersavond om ervaringen tot nu toe met elkaar en het projectteam te delen, van te voren was een schriftelijke enquête uitgezet, welke anoniem tijdens de bijeenkomst is besproken.
- Daarnaast zijn er de periodieke binnenleidingcontroles waarbij er ook contact is tussen deelnemers en Liander. De eerste drie maanden waren deze maandelijks, sinds maart zijn deze eens per kwartaal.

Conclusie: Het eerste jaar was er sprake van ruim draagvlak onder de deelnemende bewoners. Uit de individuele gesprekken, bijeenkomsten en enquête-uitkomst kan geconcludeerd worden dat de deelnemers grotendeels tevreden zijn na de updates van Remeha die in de eerste drie maanden hebben plaatsgevonden. De resterende periode van de pilot zal het draagvlak onder en de tevredenheid van de bewoners periodiek worden geëvalueerd.

4) *Werkzame veilige waterstof afleverlocatie inclusief (opstelplaats) tubetrailers en koppeling aan waterstof aanvoerleiding naar de demo-omgeving.*

Voorafgaand aan de inbedrijfname van de afleverlocatie zijn de benodigde vergunningen verkregen. Bij inbedrijfname waren de toezichthouders aanwezig. Op basis van de controle bemonstering is gebleken dat de odorisatie tijdens de inbedrijfname fase minimaal was maar niet té laag. Nadat dit gemeten lage niveau geconstateerd was, zijn er aanpassingen gedaan en sindsdien is de odorisatie naar wens en op het juiste niveau. Tijdens de beheerfase hebben geen onderbrekingen in levering plaatsgevonden en waren er geen veiligheidsincidenten. Door continue de invoeding bij het invoedpunt te vergelijken met het verbruik dat wordt gemeten bij de deelnemers wordt door het projectteam gecontroleerd of er geen waterstof verdwijnt en dus sprake is van een lek. Daarnaast wordt er periodiek lekgezocht binnen het projectgebied en in de binnen-installaties van de woningen. De gaskwaliteit (waterstof, stikstof, zuurstof en aromaten) en het dauwpunt worden gemeten op drie punten in het netwerk. Het waterstofgehalte bij de invoedinstallatie heeft gedurende de gehele looptijd van het project voldaan aan de gestelde eisen.

Conclusie: Tijdens de inbedrijfname en het eerste jaar van de beheerfase werkt het gehele systeem – van invoedlocatie tot en met de waterstofketel – naar wens en conform regelgeving. Er zijn geen indicenten geweest. De resterende periode van de pilot zal blijvend op dit subdoel worden gemonitord.

5) *Het krijgen van inzicht in digitale realtime gegevens op het gebied van waterstof verbruik in monumentale woningen.*

Alle deelnemers hebben van de projectpartner energiecoöperatie LochemEnergie een gratis 'Hanzebox' ontvangen. Deze 'HanzeBox' is een kastje dat realtime de slimme waterstofmeter uitleest en de waarden via internet beschikbaar stelt, waardoor de deelnemers continu en realtime inzicht hebben in hun energieverbruik en dit ook over langere periode kunnen monitoren. De bewoners ontvangen op basis van deze data maandelijks een overzicht van hun verbruik en een inschatting van het verwachte jaarverbruik.

De gegevens uit de 'Hanzebox' worden ook uitgelezen door de projectorganisatie en benut voor diverse monitoringsactiviteiten. Vooral in de eerste maanden waren er wat vragen over het verbruik vanuit sommige deelnemers. Naar aanleiding van deze vragen is vanuit de projectgroep toen het waterstofverbruik vergeleken met het aardgasverbruik van eerdere jaren op basis van de graaddagenmethode. Dit resultaat is met de deelnemers gedeeld. Uit deze analyse is vastgesteld dat het verbruik niet significant anders is dan verwacht zou mogen worden met een aardgasaansluiting en aardgas cv-ketel. In de zomer is een aanvullende analyse uitgevoerd op het nachtverbruik omdat dit relatief hoog leek. Na nadere analyse van de gegevens bleek dat dit nachtverbruik niet significant afweek van vergelijkbare woningen.

Conclusie: subdoel 5 is gerealiseerd. Monitoring via de Hanzebox zal gedurende het gehele project worden voortgezet. De Hanzebox is eigendom geworden van de deelnemende bewoners en zal ook na het project door de bewoners benut kunnen worden om realtime inzicht te krijgen in hun energieverbruik.

6) *Het stimuleren van andere partijen dan projectpartners (zoals toeleveranciers) om hun product/service aan te passen op de waterstofinfrastructuur.*

Bij de aanleg van het waterstofdistributienet en invoedpunt is grotendeels gebruik gemaakt van standaardcomponenten. Bij huidige aanbestedingen (voor aardgas) wordt al standaard voorgeschreven dat de toe te passen componenten ook voor waterstof geschikt moeten zijn. Door deze pilot is er wel meer bewustzijn gekomen dat deze componenten ook daadwerkelijk gebruikt worden voor waterstof. Bovendien worden deze componenten nu ook in een praktijkomgeving voor waterstofdistributie benut. Het project heeft via diversie presentaties de toepassing van deze 'standaardcomponenten' in de praktijkomgeving van de waterstofpilot uitgedragen. Dit leidt tot meer bewustzijn bij andere partijen over de toepassing van deze componenten.

Conclusie: De pilot heeft niet direct geleid tot nieuwe producten en/of services van andere partijen, maar heeft wel geleid tot meer bewustzijn bij partijen voor de mogelijkheden van de toepassing van de huidige componenten.

- 7) *Het monitoren van het opgeleverde waterstofsysteem en het daarmee verkrijgen van inzicht in de werking om optimale economische en technische instellingen te bepalen die als blauwdruk kunnen dienen voor uitrol naar andere monumentale wijken.*

Voorafgaand aan de waterstofpilot zijn berekeningen voor het net uitgevoerd met de netreken modules die ook voor aardgas worden gebruikt. Op basis van deze berekeningen is vastgesteld dat de capaciteit van het bestaande aardgasnetwerk voldoende was voor de waterstofvraag van de deelnemende woningen. Zoals beschreven bij subdoel 4 over de waterstof afleverlocatie en koppeling van het invoedpunt met het waterstofsysteem functioneert het opgeleverde waterstofsysteem naar verwachting en zijn er geen onderbrekingen en incidenten geweest. Het gehele systeem wordt continue bemeten en gemonitord.

Tijdens het eerste pilotjaar hebben de deelnemers hun woningen comfortabel kunnen verwarmen. De beschikbare capaciteit in het waterstofsysteem was voldoende om de benodigde waterstof te transporteren. De resterende pilotjaren zullen benut worden om meer inzicht te krijgen in het waterstofsysteem. Om een onderbouwde conclusie te kunnen trekken over het waterstofsysteem is het van belang dat er meerdere stookseizoenen wordt gemonitord.

Conclusie: Op basis van de monitoring en ervaringen tijdens het eerste jaar kan worden vastgesteld dat de conclusies uit de berekeningen ook in de praktijk stand houden: de woningen zijn gedurende het eerste pilot jaar comfortabel verwarmd, het waterstofsysteem had voldoende capaciteit om de waterstofketels van waterstof te voorzien. Het resterende deel van de waterstofpilot zal op dit punt meer informatie opleveren, om deze voorlopige conclusie verder te kunnen onderbouwen.

Toekomst

Tijdens het eerste pilotjaar zijn al veel van de leerdoelen gerealiseerd. De resterende pilotjaren zullen benut worden om meer gegevens te verzamelen hoe het systeem functioneert. Het is hierbij van belang om meerdere stookseizoenen het systeem te monitoren om zo met meer zekerheid uitspraken te kunnen doen over de werking van het systeem. Meerdere stookseizoenen zullen ervoor zorgen dat we nog meer kunnen leren van de winterperiodes. Tevens wordt de resterende periode benut om meer ervaring op te doen met het controleren op eventuele lekken. Tot slot zal er in de resterende pilotperiode nog een calamiteit gesimuleerd worden.

Naast de leerervaringen in de pilot zelf, zien we dat de pilot nog steeds veel belangstelling heeft bij stakeholders in binnen- en buitenland. Zeer regelmatig wordt de pilot bezocht door binnen- en buitenlandse delegaties. Ook worden er vanuit het project veelvuldig presentaties verzorgd op diverse bijeenkomsten en congressen. Dit alles draagt bij aan de verdere ontwikkeling en kennisbasis van waterstof in het algemeen en waterstof distributie in het bijzonder.