

**Eindrapport “Systeeminpassing en
netplanning P2G (H₂) conversie-infra)”
(SYNECO)**

**PPS-toeslag 2019 (TKI 1921)
Programma TKI Urban Energy**

Inhoudsopgave

1. Gegevens project	3
2. Inhoudelijk eindrapport	4
2.1 <i>Samenvatting</i>	4
2.2 <i>Inleiding</i>	5
2.3 <i>Doelstelling</i>	5
2.4 <i>Werkwijze</i>	6
2.5 <i>Resultaten</i>	8
2.6 <i>Discussie</i>	10
2.7 <i>Conclusie en aanbevelingen</i>	10
3. Uitvoering van het project	11
3.1 <i>Toelichting op wijzigingen t.o.v. projectplan</i>	11
3.2 <i>Toelichting op verschillen tussen begroting en werkelijk gemaakte kosten</i>	11
3.3 <i>Toelichting wijze van kennisverspreiding</i>	12
3.4 <i>Toelichting PR van project en verdere PR-mogelijkheden</i>	13
3.5 <i>KPI-tabel</i>	14

1. Gegevens project

Projectnummer	1921503
Projecttitel	<u>S</u> ysteeminpassing en <u>net</u> planning P2G (H ₂) <u>con</u> versie-infra (SYNECO)
Penvoerder en medeaanvrager(s)	Technische Universiteit Eindhoven (penvoerder) Enexis Netbeheer B.V. (deelnemer) Liander N.V. (deelnemer) Netbeheer Nederland (deelnemer)
Projectperiode	01-06-2021 t/m 15-10-2024

Het project is medefinancierd door TKI-Energie uit de Toeslag voor Topconsortia voor Kennis en Innovatie (TKI's) van het ministerie van Economische Zaken en Klimaat.

2. Inhoudelijk eindrapport

2.1 Samenvatting

De Technische Universiteit Eindhoven, Enexis, Liander, en Netbeheer Nederland zijn in 2021 met SYNECO gestart met als doel om een model te realiseren waarmee een optimale inzet van conversie t.b.v. systeembalans en -efficiëntie gemodelleerd kan worden. De optimale conversie-inzet moet ervoor zorgen dat de aanwezige infrastructuur zo efficiënt mogelijk wordt benut, om de kosten van de energietransitie te reduceren.

De aanleiding voor het project is de toenemende behoefte voor slimme oplossingen t.a.v. opslag en conversie om de congestie- en balanshandhavingsproblemen op te lossen. De eerste pilots zijn al opgezet voor de conversie naar waterstof m.b.v. elektriciteit. De verwachting is dat in de nabije toekomst op grote schaal waterstof geproduceerd gaat worden met elektriciteit. Middels conversie-technologie, bijv. elektrolyzers, wordt hiermee in lokale projecten geëxperimenteerd. Echter, het lokale, korte-termijnkarakter wordt zelden overstegen door deze projecten. Dit perspectief moet omgedraaid worden, namelijk dat er vanuit systeemniveau bekeken wordt wat de geschiktste locaties zijn o.b.v. alle relevante aspecten. De oplossing komt voort uit dit project: een model waarvan de output geoptimaliseerd kan worden om tot een efficiënter netontwerp en energiesysteem te komen.

Om het project volledig en correct af te ronden, zijn de volgende activiteiten ondernomen:

1. Literatuuronderzoek naar actuele ontwikkelingen op het gebied van conversie, en een verkenning van de conversie-technologie, de infrastructuur en topologie, en over de marktwerking en afzetmogelijkheden op de elektriciteits- en waterstofmarkt;
2. Onderzoek en identificatie naar omgevingsvariabelen van belang voor uiteindelijke model;
3. Kwantificatie van technische parameters die het gedrag van conversie-units beschrijven;
4. Formulering en modellering van toekomstscenario's o.b.v. prognoses van vraag en aanbod van elektriciteit, waterstof, en warmte;
5. Bouwen van model o.b.v. resultaten en parameters uit 2, 3, en 4 om de business case in te schatten en door te rekenen;
6. Optimalisatie van output van model, en het continue doorvoeren van verbeterlagen

Met behulp van het literatuuronderzoek (1) en informatie, kennis, en data vanuit relevante projecten en pilots bij de netbeheerders, was het mogelijk om toekomstige vraag- en aanbodprofielen te modelleren (4). Hierbij was het van belang dat de omgevingsvariabelen en technische parameters in een eerder stadium getoetst, vastgesteld, en gevalideerd werden (2 en 3). Met deze omgevingsvariabelen, technische parameters, en toekomstige profielen, is het model, en de methodiek en algoritmes waaruit het model bestaan, gemaakt (5). Het model is vervolgens geoptimaliseerd om de output van het model te laten voldoen aan gestelde criteria en KPI's, zodat deze worden gemaximaliseerd, of juist geminimaliseerd (6).

Zoals gehoopt kan het model nabootsen wat de optimale inzet van conversie is, afgestemd op locatie-specifieke variabelen en parameters. Ook kan de schaalgrootte van de conversie-infrastructuur, en de onderlinge en algehele interactie op systeemniveau van de infrastructuur bepaald worden d.m.v. het model. Hiermee is de doelstelling van het project behaald, en kan het project een succes genoemd worden. In de toekomst kan het model gebruikt worden om nog meer praktijkcases door te rekenen waarbij het gebruik van waterstof in de gebouwde omgeving een interessante case is.

2.2 Inleiding

De verduurzaming van de energievoorziening, mobiliteit en de warmtetransitie brengt een toenemende elektrificatie met zich mee. Elektriciteit uit duurzame bronnen zoals zon en wind is de afgelopen jaar hard gegroeid, en ook warmtepompen en elektrisch vervoer worden steeds meer gemeengoed. Daarnaast zijn aanbod en vraag van elektriciteit in de tijd veelal niet goed op elkaar afgestemd. Dit speelt op het niveau van een dag, maar ook tussen seizoenen. Er treden dan ook grote fluctuaties op in vraag en aanbod op de markten als ook in de elektriciteitsnetten, waarbij de volumes steeds groter worden. Deze ontwikkelingen zorgen ervoor dat de problemen ten aanzien van congestie en balanshandhaving toenemen.

De behoefte aan slimme oplossingen ten aanzien van opslag en conversie neemt toe.

In het kader van de benodigde verduurzaming wordt er de komende decennia ook grotendeels afscheid genomen van fossiel aardgas. Waterstof is hiervoor een interessant alternatief. Op diverse plekken worden pilots gedaan naar toepassing van conversie in het energiesysteem, waarin elektrolyzers met behulp van elektriciteit water omzetten in waterstof.

Bovenstaande ontwikkelingen leiden tot nieuwe uitdagingen, maar ook kansen voor het energiesysteem. Met conversie-technologie (bv. elektrolyzers) wordt nu nog voornamelijk in lokale projecten geëxperimenteerd. Het is echter ook van groot belang om vanuit systeemniveau te gaan kijken, met name wat de geschikteste locatie voor conversie is o.b.v. alle relevante aspecten omtrent omgeving, techniek, en toekomst. In het Syneco-project is hiervoor een model gebouwd dat antwoord kan geven op deze vragen en daarmee kan bijdragen aan een efficiënter netontwerp én energiesysteem voor de langere termijn.

2.3 Doelstelling

Het doel van dit project is het realiseren van een model dat een optimale inzet van conversie t.b.v. systeembalans en systeemefficiëntie mogelijk maakt, om daarmee bij te dragen aan een verdere uitnutting van netcapaciteit en optimaal gebruik van de aanwezige infrastructuur om zodoende de kosten van de energietransitie te reduceren.

2.4 Werkwijze

Het project is opgedeeld in zes werkpakketten (WP's); deze worden hieronder kort beschreven. In WP1 werd er met het literatuuronderzoek voorgesorteerd op de gemaakte toekomstige vraag- en aanbodprofielen in WP4. Bij het ontwikkelen van deze profielen waren er parameters benodigd om deze scenario's zo kloppend mogelijk te maken. Deze parameters werden getest en gevalideerd in WP2 en 3. Met de parameters, kon er in WP5 een model gebouwd worden. Dit model is vervolgens geoptimaliseerd in WP6. Medeaanvragers Enexis en Liander hebben kwalitatieve en kwantitatieve kennis ingebracht t.b.v. het project. Vanuit Liander is hierbij gebruikt gemaakt van kennis die is opgedaan met de pilot in Oosterwolde. Aan het begin van het project was er ook een Enexis pilot in Emmen voorzien. Ondanks dat deze pilot niet van de grond is gekomen, heeft dit geen effect gehad op de uiteindelijke projectresultaten. De projectresultaten zijn bewerkstelligd doordat beide partijen een belangrijke inbreng gehad door extra data en modellen te leveren omtrent netwerktopologie en vraag- en aanbodgegevens van de elektriciteitsmarkt, en de resultaten te valideren. Ook de vergaande expertise binnen de netbeheerders was hierin cruciaal. De dagelijkse begeleiding van de onderzoeker werd verzorgd door de TU/e.

WP1: Voorbereiding en literatuuronderzoek

Het project is gestart met een literatuuronderzoek naar actuele ontwikkelingen op het gebied van conversie. Dit had als doel om de kritische randvoorwaarden duidelijk te krijgen en daarmee het onderzoek en de methodiek daarin nader af te bakenen. Er is in deze fase gekeken naar verschillende aspecten, zoals de conversie-technologie (type, efficiëntie, toepassingsgebied), het energiesysteem (elektriciteits-, gas- en warmtenetten), balanshandhaving, en relevante aspecten voor de markt en de business-case. Mede op basis van het literatuuronderzoek zijn toekomstscenario's (benodigd in WP4) opgesteld, bijv. voor de verwachte vraag en aanbod van verschillende energiedragers, en de behoefte naar waterstof.

WP2: Identificatie omgevingsvariabelen voor P2G-infra

Het identificeren van variabelen om ervoor te zorgen dat het model op basis van de omgevingsvariabelen van een specifieke locatie iets kan zeggen over bijvoorbeeld de optimale schaalgrootte, of om een geschikte locatie aan te wijzen aan de hand van lokale infrastructuur. Er is gebruik gemaakt van kennis binnen Enexis en Liander om de lijst van parameters te valideren. Ook hebben de netbeheerders data en modellen omtrent netwerktopologie en informatie omtrent vraag- en aanbodgegevens bij de promovendus aangeleverd.

WP3: Afleiden technische parameters van conversie-technologie

Bepalen van parameters die het gedrag van conversie-eenheden beschrijven, op basis van de in WP2 geïdentificeerde variabelen. Hiermee kan het effect van de conversie-eenheden op het lokale energiesysteem bepaald worden. Enexis en Liander hebben meegeholpen bij het kwantificeren van de parameters.

WP4: Scenario analyse netplanning

In dit werkpakket was het van belang inzicht te verkrijgen in de toekomstige ontwikkeling van vraag en aanbod van de diverse energiedragers, maar zeker ook de profielen in de tijd, om zodoende een goede inschatting te kunnen maken van de benodigde locatie en capaciteit van conversie. Het inzicht werd verkregen door het modelleren van diverse toekomstscenario's, gebaseerd op het literatuuronderzoek vanuit WP1, evenals de input vanuit Enexis en Liander. Er is in dit werkpakket aangesloten bij de toekomstscenario's die in het kader van de Integrale Infrastructuurverkenning 2030 – 2050 zijn ontwikkeld. Vanuit het project is hier ook een bijdrage aan geleverd. Verder is er gebruik gemaakt van modellen die beschikbaar zijn in het EnergieTransitieModel (ETM).

WP5: Ontwikkeling model

Op basis van de relevante resultaten vanuit WP2, WP3, en WP4, is het model gebouwd. Met dit model is het mogelijk de optimale grootte en locatie van elektrolyzers te bepalen. Ook kan het model opgeschaald worden om de interactie op systeemniveau te analyseren. Aanvullend is het model ook uitgebreid met een module waarmee de warmteafgifte aan bijvoorbeeld warmtenetten gemodelleerd kan worden om op die manier de business case meer aantrekkelijk te maken.

WP6: Systeemoptimalisatie

In de laatste stap is het ontwikkelde model gebruikt om te komen tot een optimale locatie en grootte van conversie-eenheden. Hiervoor zijn diverse optimalisatie algoritmes onderzocht en wordt het meest kansrijke geïmplementeerd in een model.

2.5 Resultaten

Resultaten SYNECO-project

Er is een literatuuronderzoek gedaan naar actuele ontwikkelingen op het gebied van conversie, waarbij o.a. de huidige infrastructuur, beschikbare technologieën, en de markt van zowel elektriciteit en waterstof zijn onderzocht (WP1). Er is bepaald welke lokale en/of regionale variabelen van belang zijn (met inbreng vanuit Enexis en Liander). Bij dit onderzoek zijn parameters geïdentificeerd, en is vervolgens een analyse gemaakt van de impact en noodzaak van de parameters m.b.t. netwerktopologie, vraag- en aanbod-data, en afzetmogelijkheden (WP2).

De parameters zijn vervolgens zoveel mogelijk gekwantificeerd, waardoor er valide kentallen voor het model beschikbaar zijn gekomen. Met deze kentallen kan het model berekeningen maken voor conversie-installaties (WP3). Ook is bepaald hoe toekomstige vraag- en aanbodpatronen voor elektriciteit, waterstof en warmte eruit kunnen zien. Met het modelleren hiervan is er een beeld ontstaan bij de potentiële (uitnutting van de) netcapaciteit, congestiegebieden, en de mogelijke impact hiervan (WP4).

Vervolgens is het model gebouwd, op basis van de vergaarde informatie vanuit WP2, 3, en 4. Binnen het model is er een methodiek ontwikkeld/algortme geschreven om 1) de technische parameters en omgevingsvariabelen door te kunnen rekenen, specifiek aan de locatie van de elektrolyzers. Ook kan het model het gedrag van de elektrolyser simuleren, en de vraag en aanbod naar zowel elektriciteit en waterstof naar elkaar toeschuiven o.b.v. marktinformatie. (WP5). In de laatste fase van het onderzoek is het model geoptimaliseerd, zodat de output van het model bepaalde criteria of KPI's kan maximaliseren, of juist minimaliseren. (WP6).

Concreet betekent het dat de volgende resultaten zijn opgeleverd (per werkpakket):

- WP1: literatuuronderzoek met een uiteenzetting van actuele ontwikkelingen van belang voor het project, en een beschrijving van de kritische randvoorwaarden.
- WP2: inventarisatie en meetbaar maken van parameters, en een analyse van onderlinge samenhang/causaliteit ter bevordering van de rekenvaardigheid van het model.
- WP3: een categorisatie en kwantificatie van de technische parameters.
- WP4: een uiteenzetting van toekomstige vraag en aanbodprofielen voor conversie.
- WP5: drieledig resultaat
 - o Simulatiemodel voor netplanning, reagerend op omgevingsvariabelen, technische parameters, en opgestelde toekomstscenario's;
 - o Algoritme voor bepalen optimale schaalgrootte van locatie-specifieke conversie-infrastructuur, de onderlinge interactie van locaties, en de algehele interactie op systeemniveau;
 - o Artikel in wetenschappelijk tijdschrift met beschrijving van methode voor de opbouw van het systeem.
- WP6: artikel in wetenschappelijk tijdschrift met daarin een uiteenzetting hoe systeemoptimalisatie o.b.v. het gehanteerde model het best plaats kan vinden, en de betekenis hiervan voor de praktische implementatie van conversie.

Het uiteindelijke resultaat van het Syneco-project is een model dat de optimale locatie, grootte en bedrijfsvoering van elektrolyzers bepaalt in multi-energienetten (elektriciteit, gas en warmte). Tegelijkertijd minimaliseert het model de benodigde netverzwaringen en uitbreidingen van deze netten. Het model heeft als doel systeemkosten te minimaliseren. Uit de eerste analyses blijkt dat Power-to-Gas (P2G) een belangrijke bijdrage kan leveren aan het reduceren van netinvesteringen. Deze investeringen zijn nodig om de groei van toekomstige duurzame opwek in middenspanningsnetten te faciliteren. Deze technologie biedt een dubbele winst: niet alleen kan P2G de netcapaciteit van bestaande assets beter benutten, maar het creëert ook extra ruimte om aanvullende duurzame opwek op deze assets te integreren.

De (technische) details van het model worden ook beschreven in een aantal wetenschappelijke publicaties (zie hst. [3.3 Toelichting wijze van kennisverspreiding](#)).

Mogelijkheden voor spin-off en vervolgactiviteiten

In het verlengde van het Syneco-project, wordt hoogstwaarschijnlijk het 'Syneco 2.0' project opgestart door regionale netbeheerders. Dit project focust op het analyseren en optimaliseren van de inzet van elektrolyzers in de gebouwde omgeving; dit om netcongestie op laagspanningsniveau te minimaliseren, en het originele gasnet te gebruiken voor waterstof.

Met het model vanuit het huidige Syneco-project kan in de toekomst ook gekeken worden naar evt. alternatieven op waterstof, of nieuwe ontwikkelingen in de markt. Er wordt onderzocht of het model openbaar beschikbaar kan worden gesteld, waarmee het praktisch bruikbaar wordt voor andere partijen. Hiermee wordt een verdere (indirecte) bijdrage geleverd aan de Nederlandse economie door maatschappelijke kosten te beperken.

2.6 Discussie

In het project is aan de hand van een aantal casestudies onderzocht hoe groot de impact van de optimale grootte en locatie van elektrolyzers op een aantal belangrijke KPI's (zoals vermeden investeringskosten en de Levelised Cost Of Hydrogen – LCOH) kan zijn. Op basis van een onderzoek naar een typisch middenspanningsnet waarin veel opwek m.b.v. zonnepanelen verwacht wordt, is bepaald hoeveel netinvesteringen voorkomen kunnen worden. Voor deze casestudie bleek dat door een optimale plaatsing van elektrolyzers de jaarlijkse kosten voor netinvesteringen meer dan gehalveerd te kunnen worden. De naar de consument doorberekende kosten kunnen door de strategische plaatsing van P2G dus aanzienlijk worden verlaagd.

In een andere casestudie is gekeken hoe de optimale plaatsing en aansturing van elektrolyzers, waarbij warmte geïnjecteerd wordt in een warmtenet en de inperking (curtailment) van zonneparken zoveel mogelijk voorkomen wordt, kan resulteren in een verlaging van de LCOH van waterstof. In deze case kon de LCOH met 20 tot 40% verminderd worden. Met deze cijfers kan P2G concurrerend worden met traditionele technieken zoals Steam Methane Reforming. Het strategisch plaatsen van P2G op locaties met veel inperking of beperkte netwerkcapaciteit, evenals op plekken waar de restwarmte van deze systemen kan worden benut, draagt dus bij aan het verbeteren van de economische haalbaarheid van waterstof.

Voor meer details wordt opnieuw verwezen naar de wetenschappelijke publicaties in [hoofdstuk 3.3](#).

Er moet nog verder onderzoek gedaan worden om deze resultaten verder te kunnen veralgemeniseren. Nu zijn ze bepaald aan de hand van een aantal specifieke cases. Met name de toepassing in het laagspanningsnet is een interessante casus om verder te onderzoeken.

2.7 Conclusie en aanbevelingen

Het Syneco-project heeft een eerste model ontwikkeld waarmee een optimale inzet van conversie t.b.v. systeembalans en -efficiëntie gemodelleerd kan worden. Het model, en de methodiek en algoritmes die hierin verwerkt zitten, werkt naar behoren en heeft al tot waardevolle discussies geleid binnen netbeheerders over netplanning en systeemontwerp. Syneco is zelfs aanleiding voor de regionale netbeheerders om te streven naar een vervolgproject wat zich in het verlengde van Syneco bevindt.

Hiermee is de voorgestelde doelstelling van het project meer dan behaald, is het project succesvol afgerond, en biedt het kansen voor vervolgvactiteiten voortvloeiend uit dit project.

3. Uitvoering van het project

3.1 Toelichting op wijzigingen t.o.v. projectplan

Het project is uitgevoerd volgens de werkwijze in het plan. Er zijn dus geen inhoudelijke wijzigingen geweest ten opzichte van het projectplan.

Organisatorisch was er wel een wijziging. Dit had betrekking op het tijdsplan. Hoewel er voor de startdatum al een uitgebreide wervingscampagne was opgezet om een promovendus aan de TU Eindhoven aan te trekken, werd deze pas later gevonden en kon hij per 3 januari 2022 (in plaats van per 1 juni 2021) starten op het project. Het is echter gelukt om de bij de start opgelopen vertraging weer in te lopen. Dankzij reeds beschikbare, relevante kennis bij de promovendus en gedegen informatievoorziening vanuit Enexis en Liander verliep de (op)start voorspoediger dan verwacht. In 2025 wordt er nog doorgewerkt door de promovendus aan zijn promotie na afloop van het project. Het Syneco-project zelf is wel tijdig en volledig afgerond.

3.2 Toelichting op verschillen tussen begroting en werkelijk gemaakte kosten

Door efficiënte uitvoering van de werkzaamheden is de initiële achterstand weer ingelopen. De kortere doorlooptijd heeft ertoe geleid dat het aantal bestede uren door de TU/e lager is uitgevallen dan op voorhand begroot. Ook aan de zijde van de deelnemende netbeheerders (Enexis en Liander) is het aantal uren lager uitgevallen dan begroot. Een belangrijke rol van de netbeheerders was het inbrengen van praktische kennis over bijvoorbeeld de pilots die gedaan worden bij de netbeheerders. Deze kennisoverdracht verliep zeer efficiënt, mede doordat de promovendus van de TU/e zich de kennis snel eigen gemaakt had. Hierdoor viel het aantal uren vanuit de netbeheerders lager uit. Ondanks de kortere projectperiode dan vooraf geschat, en een lagere inbreng qua uren vanuit penvoerder en medeaanvragers, heeft dit geen gevolgen gehad voor de inhoud, aard, en resultaten van het project.

3.3 Toelichting wijze van kennisverspreiding

Kennisverspreiding heeft op een aantal manieren plaatsgevonden. Vanuit het Syneco-project is er kennis ingebracht in versie 2 van de Integrale Infrastructuurverkenning 2030 – 2050 (II3050). De II3050 is de studie naar een CO₂-neutraal energiesysteem van de toekomst. Op deze manier is kennis breed gedeeld binnen de netbeheerders, evenals andere participanten in II3050. Daarnaast zijn er regelmatig sessies gehouden waarbij de (tussentijdse) onderzoeksresultaten zijn gepresenteerd aan de stuurgroep, en met experts binnen Enexis en Liander.

Naast bovengenoemde activiteiten, hebben er ook meerdere presentaties op wetenschappelijke conferenties voor de elektrische energiegemeenschap plaatsgevonden, op basis van gepubliceerde artikelen door de promovendus:

- 2023 IEEE Belgrade PowerTech, 25 – 29 juni 2023, Belgrado, Servië: Paper presentation: Techno-economic analysis of low-temperature electrolysis' waste-heat utilization, DOI: [10.1109/POWERTECH55446.2023.10202802](https://doi.org/10.1109/POWERTECH55446.2023.10202802).
- IEEE PES Innovative Smart Grid Technologies (ISGT) Conference 2023, 23 – 26 oktober 2023, Grenoble, Frankrijk: Paper presentation: Power-to-gas: value-stacking by waste-heat utilization and curtailment prevention, DOI: [10.1109/ISGTEUROPE56780.2023.10407999](https://doi.org/10.1109/ISGTEUROPE56780.2023.10407999).
- IEEE PES Innovative Smart Grid Technologies (ISGT) Conference 2024, 14 – 17 oktober 2024, Dubrovnik, Kroatië: Paper presentation: Flexibility of Distributed Power-to-Gas in Interconnected Electricity-Gas Distribution Network Including Pressure Management, DOI: nog niet gepubliceerd.

Over het project zelf zijn twee wetenschappelijke artikelen reeds gepubliceerd. Een artikel is ingediend bij een wetenschappelijk tijdschrift (Applied Energy), en moet nog beoordeeld worden ter publicatie door het tijdschrift. De twee gepubliceerde artikelen zijn:

Swarts, T., Morren, J., Akker, van den, W., Slootweg, J.G., Voorden, van, A. (2023). Techno-economic analysis of low-temperature electrolysis' waste-heat utilization, IEEE Xplore. [10.1109/PowerTech55446.2023.10202802](https://doi.org/10.1109/PowerTech55446.2023.10202802) (\$14,95-\$33,00)

Swarts, T., Morren, J., Akker, van den, W., Slootweg, J.G., Voorden, van, A. (2024). Power-to-gas: value-stacking by waste-heat utilization and curtailment prevention, IEEE Xplore, [10.1109/ISGTEUROPE56780.2023.10407999](https://doi.org/10.1109/ISGTEUROPE56780.2023.10407999) (\$14,95-\$33,00)

Swarts, T., et al., A planning framework for power-to-gas in multi-energy (electricity, gas, and heat) distribution systems

Voor meer informatie kunt u terecht bij Johan Morren.

3.4 Toelichting PR van project en verdere PR-mogelijkheden

Gedurende het project is tweemaal per jaar een voortgangsoverleg gehouden met medewerkers van netbeheerders Enexis, Liander en Stedin waarin de nieuwste resultaten uit het project zijn gepresenteerd en bediscussieerd. Dit heeft waardevolle inzichten opgeleverd voor de deelnemende netbeheerders. Daarnaast is er vanuit het project meegewerkt aan de totstandkoming van de tweede versie van de Integrale Infrastructuurverkenning 2030 – 2050¹. Het feit dat het onderzoek heeft bijgedragen aan de meest trendsettende toekomstvisie van de netbeheerders in de afgelopen jaren laat de relevantie van het onderzoek zien. Aan het einde van het promotietraject is nog een kennisdeelsessie voorzien waarin de kennis die in het project is opgedaan wordt gedeeld met een grotere groep belangstellenden. Ook wordt onderzocht of het mogelijk is om nog een publicatie te schrijven voor een Nederlandstalig vaktijdschrift om ook langs die weg de resultaten van het project breder te delen.

¹ <https://www.energiekompas2050.nl/>

3.5 KPI-tabel

KPI	Omschrijving
TRL bij start	2
TRL bij afsluiting	5
Vervolg	Het Syneco-2.0 project
Aantal verwachte peer-reviewed publicaties	Op voorhand geen inschatting gemaakt van het aantal te verwachten publicaties.
Aantal gerealiseerde peer-reviewed publicaties	3 peer-reviewed publicaties (zie ook par. 3.3.):
Aantal gerealiseerde niet-peer-reviewed publicaties	N.V.T.
Aantal aangevraagde patenten	N.V.T.
Aantal verleende licenties	N.V.T.
Aantal prototypes	N.V.T.
Aantal demonstrators	N.V.T.
Aantal spin-offs/ spin-outs	1 vervolgproject in ontwikkeling (onder voorbehoud)
Aantal nieuwe of verbeterde producten/ processen/ diensten geïntroduceerd	N.V.T.
Impact	<ul style="list-style-type: none"> - Verlagen van maatschappelijke kosten met ruim 50% doordat netbeheerders minder kosten hoeven door te berekenen richting klanten - Verhoging financieel rendement waterstofconversie tot 40%