

Voortgangsrapportage

TDI 500

Openbare rapportage

Referentie 322016
Datum 23 augustus 2024



Voortgangsrapportage

Rapportage over de periode: 1 januari 2023 – 31 december 2023

Referentienummer RVO: 322016

Subsidieregeling: Missiegedreven Onderzoek, Ontwikkeling en Innovatie (MOOI)

Door: Heather Young, Britt van der Drift, resultaattrekkers en activiteittrekkers.

Contact: H.J. Young
penvoerder.TDI500@tno.nl

Het project is uitgevoerd met Topsector Energie subsidie van het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat, uitgevoerd door Rijksdienst voor Ondernemend Nederland. De specifieke subsidie voor dit project betreft MOOI-subsidie ronde 2022.

Inhoud

Inleiding	4
Resultaat 1 Intakeproces	8
Resultaat 2 Versneld en vereenvoudigd installatieproces	13
Resultaat 3 Datastore voor operationele prestatiedata	17
Resultaat 4 Ontwikkeling contingenten en gevalideerde concepten	20
Resultaat 5 Ketensamenwerking	25

Inleiding

Aanleiding

Voor een groot deel van de bestaande woningvoorraad vormen (hybride) warmtepompen een belangrijke eerste spijtvrije stap van de renovatieoplossing. In het beleidsprogramma Versnelling Verduurzaming Gebouwde Omgeving wordt als doel gesteld om in 2030 één miljoen (hybride) warmtepompen geïnstalleerd te hebben in bestaande gebouwen. Hiervoor moet het tempo omhoog naar ruim 100.000 extra installaties per jaar, ofwel 500 extra per dag. Installatiebedrijven hebben een sleutelrol om deze versnelling te realiseren, samen met de fabrikanten, groothandel, klanten, scholen, overheden en kennisorganisaties. Daarvoor moeten ze wel iets wezenlijk anders gaan doen.

Bijdrage aan de doelstellingen van de MOOI-missie

Het project draagt bij aan missie B, Gebouwde omgeving. Specifiek richt het project zich op subthema a) van innovatiethema 1: een spijtvrije renovatie met een passende propositie voor één of meer van de volgende doelgroepen en bouwtypen: a) woningen van particuliere verhuurders, particuliere woningbezitters en woningcorporaties.

TDI500 focust op optimalisatie en efficiëntie van het installatieproces voor het bereiken van versnelling van duurzame installaties met gegarandeerde kwaliteit. De aspecten kosten, kwaliteit en capaciteit/tijd staan centraal en worden in samenhang benaderd om te komen tot waardevolle resultaten die bijdragen aan een betaalbare, betrouwbare en energiezuinige energievoorziening. De voorziene innovaties leiden binnen vier jaar of sneller tot eerste toepassing, in de vorm van gebruik van de geoptimaliseerde processen bij de installatie van (hybride) warmtepomp systemen en geïnstalleerde nieuwe woningconcepten. In 2030 zijn de ontwikkelde procesoptimalisaties 'business as usual'.

De verduurzaming van de gebouwde omgeving omvat in veel gevallen meer dan het installeren van een duurzame warmte/koude installatie. Terugbrengen van de warmtevraag, doormiddel van bijvoorbeeld isolerende maatregelen staat hierbij centraal. TDI500 zal een belangrijke bijdrage leveren aan een **spijtvrije renovatieaanpak** door de stapsgewijze verduurzaming van woningen te vergemakkelijken en te verbeteren. In een aantal activiteiten wordt onderzocht hoe de 'contingentenaanpak' kan resulteren in het selecteren van de juist woningtypen, waarbij je bijvoorbeeld voorkomt dat een (hybride) warmtepomp wordt geïnstalleerd in een woning waar aansluiting op een warmtenet is voorzien. Samen met een verbeterd intakeproces helpt de contingentenaanpak eigenaren om spijtvrije stappen te bepalen richting het duurzame eindbeeld voor de woning. Bijvoorbeeld door de installatie van een (all-electric ready) hybride warmtepomp. Dit geeft de woningeigenaar in stappen isolerende maatregelen te treffen om uiteindelijk naar een full-electric situatie over te gaan.

In missie B, innovatiethema 1 zijn betaalbaarheid, leveringszekerheid, energiezuinigheid, duurzaamheid en veiligheid belangrijke elementen. TDI500 richt zich voornamelijk op het verbeteren van de betaalbaarheid, de energiezuinigheid en de duurzaamheid. We lichten dit hieronder kort toe.

Bij het aspect **betaalbaarheid** resulteert TDI500 in een substantieel hogere besparing op arbeid, materialen en kosten voor het operationeel gebruik van (hybride) warmtepompen. Concreet: halvering van de tijdsbesteding voor intake en werkvoorbereiding (resultaat 1), halvering van de installatietijd (resultaat 2 en 4), een kostenbesparing voor installatie van een (hybride) warmtepomp van 30% (resultaat 1 en 4), besparing op materialen en verlenging van levensduur (resultaat 3 en 4), besparing op kosten voor beheer en onderhoud (resultaat 3), en gemiddeld 15% besparing op gasverbruik (resultaat 3 en 5).

Ten aanzien van **energiezuinigheid** brengt TDI500 het energiegebruik voor de warm tapwater en warmteafgifte versneld terug. Concreet gebeurt dit door: een toename van het aantal geïnstalleerde (hybride) warmtepompen met 500 per dag (resultaat 1 en 2), verbeterde kwaliteit en prestaties van installaties die daardoor minder energie verbruiken (resultaat 3), de ontwikkeling van nieuwe installatieconcepten voor woningcontingenten waar huidige concepten niet voldoen (resultaat 4).

Ten aanzien van **duurzaamheid** draagt TDI500 bij aan de vermindering van de milieudruk en efficiënt gebruik van materialen door ondermeer verlenging van de levensduur en prestatie-monitoring (resultaat 3), focus op losmaakbaarheid en herbruikbaarheid bij de ontwikkeling van nieuwe installatieconcepten (resultaat 4) en efficiënt gebruik van grondstoffen en het elimineren van afval op locatie (activiteit 5.4). De ambitie is met bovenstaande resultaten te streven naar een bewustwording in de keten op R2 resp. R4 niveau van de RVO 'R-ladder strategieën van circulariteit'. Daarnaast versnelt TDI500 de uitfasering van lage energielabels door de energieprestatie te verbeteren door sneller en goedkoper te kunnen voorzien van een hybride warmtepomp, óók in woningen die (nog) onvoldoende geïsoleerd zijn (ongeschikt voor lage temperatuurbronnen), waar isolatie een onevenredig grote investering vereist (resultaat 1, 2).

Het aspect **veiligheid** zoals benoemd in missie B (vermindering van de fysieke, brand-, cyberveiligheid en privacy) is geen centraal onderdeel van TDI500. Cyberveiligheid en privacy hebben wel de aandacht in de ontwikkeling van de datastore voor onderhoud en prestatie-monitoring (resultaat 3) en assetregistratie (activiteit 5.2). De gebruikersdata zal via een veilig en versleuteld medium worden verzameld en via 2-fase authenticatie toegankelijk worden gemaakt aan alléén die systemen en applicaties die hiervoor geautoriseerd zijn. Daarnaast zal de gebruikersdata anoniem en geaggregeerd worden opgeslagen en beveiligd worden met encryptiesoftware.

TDI500 pakt enkele onderzoeks- en ontwikkelrichtingen van Missie B, innovatiethema 1 in samenhang op:

- klanten een integrale verduurzamingsoplossing bieden die aansluit op hun behoeften en competenties: hoewel de focus ligt op installatietechnische maatregelen, is een resultaat

- van TDI500 óók dat klanten zicht krijgen en keuzes kunnen maken over spijtvrije stappen richting een CO2-vrije woning;
- standaardisatie mogelijk maken, aansluitend bij de principes van een 'contingentenaanpak' die seriematige verduurzaming van gebouwen bevorderen en potentie hebben om de energietransitie in de gebouwde omgeving te versnellen: dit is, samen met het volgende punt, het hart van TDI500;
 - de uitvoering door verschillende partijen in de keten zodanig organiseren dat dit leidt tot efficiënter gebruik van beschikbare capaciteit: het optimaliseren en harmoniseren van processen en het verminderen van kennisintensiviteit zijn cruciale stappen voor een beter functionerende keten;
 - de ontsluiting van data over woningen en particuliere woningeigenaren maximaal doch veilig vormgeven opdat woningen waarvoor het product, proces of dienst geschikt is, optimaal kunnen worden geïdentificeerd en benaderd: TDI500 hanteert hiervoor de contingentenaanpak;
 - stroomlijnen van activiteiten in het productieproces door standaardisatie, digitalisatie en het verhogen van de configureerbaarheid: de installatiebedrijven in het consortium

Doel van het project

Het consortium, met daarin 10 toonaangevende installatiepartijen met ruim 2 miljoen klanten, slaat de handen ineen om binnen 4 jaar het installatietempo van (hybride) warmtepompen te versnellen met 500 per dag. Met de opgedane oplossingen, kennis en kunde wordt daarnaast versnelling gecreëerd in de rest van de installatiesector.

Probleemanalyse

Het huidige renovatietempo is te laag; in dit tempo halen we de doelen niet. In 2021 zijn 30.000 hybride warmtepompinstallaties geplaatst. Als deze lijn wordt doorgezet wordt de doelstelling om in 2030 1 miljoen warmtepompen te hebben geïnstalleerd bij lange na niet gehaald. Als je inzoomt op het installeren van (hybride) warmtepompen als belangrijk onderdeel van renovatie-oplossingen voor woningen, dan spelen er vier samenhangende problemen.

1. De capaciteit bij installatiebedrijven is te klein
2. Een deel van de bestaande woningen kan je niet verduurzamen met bestaande installatieconcepten
3. De installatie van een (hybride) warmtepomp is niet voor alle gebouweigenaren betaalbaar
4. Veel geïnstalleerde (hybride) warmtepompen leveren in de praktijk niet de energiebesparing die op papier werd verwacht

Resultaat

1. Vergroten van de capaciteit bij installatiebedrijven.
 - a. We halveren de tijd die nodig is voor intake, werkvoorbereiding (6 naar 3 uur), installatie en nazorg van een (hybride) warmtepompinstallatie (32 naar 16 uur).

- b. We delen taken op en diversifiëren in de complexiteit van installatie-activiteiten: startende monteurs (MBO 2 en 3) kunnen sneller aan de slag, en hooggekwalificeerde mensen worden effectiever ingezet.
2. Nieuwe en verbeterde (hybride) installatieconcepten.
 - a. We ontwikkelen drie verbeterde installatieconcepten, waarmee voor meer woningen een hybride warmtepomp ook spijtvrij en betaalbaar kan worden geïnstalleerd.
3. Installatie betaalbaar maken voor een grotere groep gebouweigenaren.
 - a. We verlagen de installatiekosten met 30% door verkorting van de installatietijd en verhoging van standaardisatie en seriematig werken.
 - b. We zorgen voor 15% minder energiegebruik door betere inregel mogelijkheden voor installaties, prestatie monitoring en service op afstand.
4. Zekerheid over energiebesparing in de praktijk: installaties beter afstemmen op contingenten, dynamische testprotocollen, verbeterde tooling voor inregelen en prestatie monitoring.

Het project jaagt daarnaast de ketensamenwerking aan. Op termijn zal dat leiden tot continue optimalisatie van producten en processen in samenwerking met (con)collega's in de markt, afgestemde vraagstelling richting producenten en toeleveranciers, de uniformering van kwaliteitsstandaarden van installaties en een scherper inzicht in praktijkprestaties van installaties. Ook is door het project de circulariteit van (hybride) warmtepompinstallaties vergroot, door de extra aandacht voor losmaakbaarheid, herbruikbaarheid en verlenging van de levensduur.

De uitvoerende partijen in dit project zijn:

- Bonarius
- Breman
- Comfort partners
- Evoyo (in 2023 failliet gegaan)
- Eneco
- Essent
- Feenstra
- Heat Transformers
- Kemkens
- Mampaey
- Team Duurzaam Installeren (TDI)
- Netbeheer Nederland
- TNO

Deze partijen vormen het consortium

Het consortium kwam in de afgelopen rapportageperiode, naast de overleggen per activiteit, drie keer plenair bijeen op samenwerkdagen. Tijdens deze sessies zijn resultaten uit de verschillende resultaten aan elkaar gepresenteerd en zijn verschillende activiteiten dieper uitgelicht, gevolgd door interessante discussies. Buiten het consortium zijn webinars en artikelen gedeeld via sociale mediakanalen.

Tijdens de afgelopen rapportageperiode hebben zich wat vertragingen voorgedaan. De verwachting is dat de vertraagde deelprojecten afgerond kunnen worden binnen de totale looptijd van het programma.

Leeswijzer

Deze rapportage gaat in op de resultaten die op de eerste mijlpaal van het programma Team Duurzaam Installeren 500 zijn behaald. De rapportage is opgebouwd aan de hand van de vijf resultaten van het programma: Intakeproces, Installatieproces, Datahub, Experimentele ontwikkeling installatieconcepten en Ketenbrede afspraken.

Per resultaat wordt allereerst een korte samenvatting van de inhoud gegeven en de deliverables waar in dit resultaat aan wordt gewerkt. Daarna wordt op activiteitsniveau nader in gegaan op de gerealiseerde resultaten, de partijen die hier aan hebben bijgedragen en het belang en de toepassing van de resultaten voor het bereiken van het doel van het project. De activiteiten in het project hebben verschillende doorlooptijden en starttijden. Daarom is nog niet elke activiteit binnen deze mijlpaal periode gestart.

Resultaat 1 Intakeproces

Samenvatting

Tijdens de intake wordt in overleg met de klant en/of bewoner gekeken naar de geschiktheid van de woning voor een (hybride) warmtepomp, een selectie gemaakt voor de opwekker en alvast gekeken naar de locatie en aansluitingen voor de warmtepomp. Soms vindt dit proces plaats zonder dat het leidt tot een opdracht. Bij de werkvoorbereiding wordt onder meer gekeken naar de wijze van installatie, hoe eventuele geveldoorvoeren kunnen worden gemaakt en welke aanvullende componenten nodig zijn. Het gehele proces kost circa 6 uur en ziet er globaal als volgt uit, waarbij moet worden opgemerkt dat er procesverschillen zijn tussen de installateurs:

Intakegesprek: 20 min

(video) Schouw: 1 uur

Uitwerken offerte: 1 uur

Controle: 40 min

Werkvoorbereiding: 2 uur

Administratie/Financiële zaken: 1 uur

Het consortium heeft zich als doel gesteld om de benodigde tijdsduur voor intake en werkvoorbereiding te halveren: van gemiddeld 6 naar 3 uur. Om dit te bereiken, worden verschillende activiteiten ondernomen. De continentenaanpak wordt uitgebreid met installaties (activiteit 1.1) en zal als beslisondersteuning dienen door ervaring met gevalideerde contingenten en kan daarnaast soms de noodzaak voor een schouw wegnemen. Daarnaast worden slimme intakemodules ontwikkeld (activiteit 1.2), die (delen van) de schouw weg kunnen nemen of versnellen, de werkvoorbereiding vereenvoudigen en de oplossing voor klanten kan visualiseren.

De installateurs houden vervolgens hun eigen intakeproces tegen het licht (activiteit 1.3) en maken een plan om hun proces te versnellen, waarbij ze onder meer de relevante tools uit de voorgaande activiteiten inzetten. Ten slotte gaan de partijen met dit plan aan de slag en brengen ze het in een pilot in de praktijk (activiteit 1.4). Door gebruik van de contingentenaanpak en advisering op eindbeeld van de woning levert dit resultaat een belangrijke bijdrage aan spijtvrije renovatie.

Deliverables

Tabel 1.1 geeft een overzicht van de status van de tijdens deze rapportageperiode geplande deliverables voor dit thema.

Tabel 1.1: overzicht van deliverables in resultaat 1 Intakeproces.

Deelproject	Deliverable	Plandatum	Status
1.1	Contingentenaanpak uitgebreid voor installaties, om de selectie van installatie te ondersteunen.	Q2 2024	lopend
1.2	Modulaire tool voor intake en werkvoorbereiding, met modules voor image recognition, automatische afstandsbepaling, database met kenmerken systemen, geluidsberekening en Augmented Reality (AR) visualisatie	Q4 2023	lopend
1.3 + 1.4	Intakeproces versneld van gemiddeld 6u naar 3u per woning	Q4 2025	Nog niet gestart

Activiteit 1.1 Doorontwikkelingen contingentenaanpak voor duurzame installaties

De contingentenaanpak is een methodiek om op basis van overeenkomstige woningeigenschappen uit algemene databronnen, groepen woningen (zogenaamde contingenten) te identificeren die met dezelfde renovatieoplossing seriematig bediend kunnen worden. Tot nu toe wordt deze aanpak gebruikt voor het aanbieden van bouwkundige renovatieoplossingen. In deze activiteit wordt de aanpak uitgebreid voor installatietechnische aspecten. Op deze manier kunnen op basis van beschikbare datasets van woningen en (prestatie)data van eerder geïnstalleerde installaties contingenten gemaakt worden van woningen die met een bepaald type (hybride) warmtepomp met goed resultaat spijtvrij verduurzaamd kunnen worden.

Deze doorontwikkeling biedt de volgende mogelijkheden:

- Indelen leads naar complexiteit. Vereenvoudigen intake en eventueel weglaten of beperken tijdsbesteding schouw: de installateur kan o.b.v. van de beschikbare informatie over een contingent direct een goede installatie aanbieden;
- Gericht opschalen: installateurs kunnen eventueel i.s.m. gemeentes gericht specifieke contingenten benaderen welke kosteneffectief te verduurzamen zijn met een bekende oplossing;

- Sanity check: op basis van de bouwkundige eigenschappen van een contingent en geplande wijkaanpak is snel te bepalen of een beoogde duurzame installatie goed zal functioneren in een bepaald woningtype (spijtvrije renovatie);
- Identificeren quick wins: op basis van praktijkdata kan worden geïdentificeerd of er bepaalde 'quick wins' voor afgiftesysteem of bouwkundige schil bestaan die tegen een geringe investering leiden tot een substantieel betere warmtepompefficiëntie. Deze data zal mede beschikbaar worden gemaakt in resultaat 2.

Bijdrage aan deze taak van:

- TNO: hoofdauteur en ontwikkelaar methodiek,
- Partners: het aanleveren van de data en de feedback voor de validatie

De contingentenaanpak draagt bij aan de doelstelling van TDI 500 omdat hiermee woningen worden gevonden waar een vergelijkbare installatie toegepast kan worden. Dit betekent dat wanneer een installateur op een plek een warmtepomp goed heeft kunnen installeren en deze naar behoren werkt, met de contingentenaanpak gezocht kan worden naar woningen waar op eenzelfde manier de warmtepomp ingepast kan worden en dit hetzelfde resultaat zal geven. Dit resulteert in een snellere intake, werkvoorbereiding en installatie.

Resultaten

- Interviewrapportages over de huidige procesgang en visie op de bruikbaarheid van de contingentenaanpak met partner installateurs;
- Gevalideerd algemeen BPMN proces schema van acquisitie, intake, voorbereiding, uitvoering en nazorg processen gerelateerd aan warmtepomp installaties;
- Vijf gevalideerde use-cases (inclusief enkele dummy contingenten) voor proces optimalisatie en versnelling van warmtepomp installaties doormiddel van de Contingentenaanpak.

Knelpunten

Binnen deze activiteit is er enige vertraging opgelopen. Dit heeft te maken met: (a) de vorming van verdere afspraken (eventueel contractueel) over het delen van data in de clustertool en/of (b) een gebrek aan beschikbaarheid van data of de fragmentatie daarvan die nodig is om contingenten van voldoende kwaliteit te kunnen vormen. Om de betreffende knelpunten te adresseren zijn er toegewijde werkgroepen opgezet met een aantal partners voor de uitwerking van bepaalde use-cases.

- Knelpunt 1: gedurende de uitvoer van activiteit 1.1 is er enige bezorgdheid opgemerkt met betrekking tot het gebruik van eigen data in de clustertool.
- Gevolg 1: zonder het gebruik van reeds beschikbare data in de clustertool is het buiten hypothetische contingenten niet geheel mogelijk om bruikbare contingenten te vormen voor verdere procesoptimalisatie. Ook wordt er hierdoor meer tijd besteed aan het verzamelen van data.

- Oplossing 1: de partners worden meer ondersteund bij de vorming van contingenten voor specifieke doeleinden. In een ander resultaat binnen dit project worden verdere afspraken over het delen van data in de clustertool gemaakt.

Activiteit 1.2 Softwaremodules ontwikkelen voor intake

Een softwaretool kan de installateur veel werk voor de intake en soms werkvoorbereiding uit handen nemen. De bewoner wordt door middel van een gebruiksvriendelijke tool op weg geholpen om informatie op te geven over de woning en het historische energiegebruik en krijgt aanwijzingen voor het maken van foto's die de installateur nodig heeft om de installatie in te meten. De bedrijven Evoyo (voorheen Econic) en Heattransformers werken al met een intake tool; binnen deze activiteit zullen aanvullende modules worden doorontwikkeld, met functionaliteiten die de intake versnellen en de vereiste kennisintensiviteit verminderen. De insteek is om de modules ook zelfstandig te kunnen gebruiken. De volgende modules worden ontwikkeld:

- een module waarbij de beelden van de videoschouw geanalyseerd kunnen worden om automatisch bestaande afgiftesystemen en installaties te herkennen;
- een module voor afstandsbepaling tijdens videoschouw, om leidinglengtes automatisch te berekenen;
- een database met kenmerken van bestaande systemen en bijbehorende aandachtspunten (bijv. bij sommige vloerverwarmingsverdelers is wel een buffervat nodig en bij andere niet);
- een module die de geluidsberekening volgens de RVO-methode5 semi-automatisch uitvoert, waarbij input wordt geleverd vanuit de contingentenaanpak;
- een Augmented reality (AR) applicatie om de (hybride) warmtepomp virtueel te kunnen inpassen in de woning.

Binnen deze activiteit wordt ook onderzocht of aangehaakt kan worden bij het Landelijk Digitaal Platform vanuit BZK.

Als onderdeel van deze activiteit zal een onderzoek worden uitgevoerd naar het effect van de afgiftecapaciteit (aantal en omvang radiatoren, convectoren of vloerverwarming) op de (seizoens)prestatie van de (hybride) warmtepomp. Het is algemeen bekend dat een hogere afgiftecapaciteit leidt tot een lagere aanvoertemperatuur en daarmee een betere COP, maar meer onderzoek is vereist om installateurs van gerichte beslisondersteuning te kunnen voorzien voor wat betreft aanpassing/uitbreiding van het afgiftesysteem. Na afronding van deze studie kan vanuit de ontwikkelde (videoschouw) tooling worden uitgebreid met eenvoudige beslisondersteuning met betrekking tot het afgiftesysteem.

Bijdrage aan deze taak van:

- TNO: onderzoek naar de effecten van de afgiftecapaciteit,
- Heat Transformers en Evoyo: ontwikkelaar van modules
- Partners: als klankbordgroep

De resultaten uit deze activiteit dragen bij aan de doelstelling van TDI 500 omdat hier modules opgeleverd worden waarmee de intake sneller (en ook deels door de bewoner zelf) uitgevoerd

kan worden. De snellere intake zorgt ervoor dat er effectiever geschikte huizen voor warmtepompen geïdentificeerd worden en dat de proceskosten per installatie omlaag gaan.

Resultaten

- Module voor image recognition
- Rekenmethode voor bepalen van invloed van radiatorcapaciteit op COP/%elektrisch verwarmd

Resultaat 2 Versneld en vereenvoudigd installatieproces

Samenvatting

Het plaatsen en installeren van een (hybride) warmtepomp vergt meer tijd en een grotere kennisintensiviteit dan van een gasketel. Voor het substantieel opschalen van het aantal duurzame installaties per jaar, is het essentieel dat de installatietijd verkleind wordt en het installatiewerk eenvoudiger wordt. Het consortium heeft zich tot doel gesteld de installatietijd te halveren (voor een gemiddelde hybride warmtepomp van 32 naar 16 uur) en de installatie uitvoerbaar te houden voor bestaande gasketelmonteurs.

Binnen dit resultaat wordt aan deze doelstelling gewerkt door in verschillende fases van het installatieproces (inregelen opwekker, waterzijdig inregelen en hydraulisch/elektrisch/STEK-installatie) gerichte innovaties te ontwikkelen die de relevante fase versnellen en bovendien de kwaliteit van de installatie bevorderen.

Deliverables

Tabel 2.1 geeft een overzicht van de status van de tijdens deze rapportageperiode geplande deliverables voor dit thema.

Tabel 2.1: overzicht van deliverables in resultaat 2 Installatieproces.

Deelproject	Deliverable	Plandatum	Status
2.1	Catalogus van inregelinstellingen op basis van contingentenaanpak	Q4 2024	lopend
2.2	Beter inzicht in het nut van waterzijdig balanceren en eventuele alternatieve oplossingen	Q2 2024	lopend
2.3	Gerichte procesoptimalisaties in fysiek installatieproces	Q4 2026	lopend
2.3	Eenvoudige werkbeschrijvingen	Q4 2026	lopend

Activiteit 2.1 Opzetten en vullen van catalogus van inregel-instellingen o.b.v. contingentenaanpak

Het inregelen van (hybride) warmtepompen kost veel tijd, vereist veel deskundigheid en is een grote bron van comfortklachten en storingen. Binnen deze activiteit wordt de contingentendataset verrijkt met de inregelinstellingen. Het resultaat is een 'catalogus' van inregelinstellingen opgebouwd met bewezen goedwerkende inregelinstellingen voor specifieke contingenten. De installateur kan dan de juiste set instellingen opzoeken in de catalogus en deze één-op-één overnemen in de (hybride) warmtepomp.

In deze activiteit zal ook worden onderzocht in hoeverre de beschreven ontwikkelingen kunnen worden gekoppeld aan de FGO+ database van Techniek Nederland.

Bijdrage aan deze taak van:

- TNO: hoofdauteur en ontwikkelaar methodiek en onderzoeker naar nut van waterzijdig balanceren,
- Partners: als klankbordgroep en voor het leveren van data als input

Door het maken een catalogus van inregelinstellingen voor woningen wordt het inregelen sneller, makkelijker en ook minder foutgevoelig. Hierdoor kan een grotere groep monteurs de warmtepomp inregelen en neemt dit minder tijd in tijdens het installatieproces. Hiermee levert deze activiteit een bijdrage aan het TDI 500 doel, door het inregelen te versnellen en versimpelen.

Resultaten

- Overzicht van mogelijke standaard inregelinstellingen/profielen per warmtepomp type van enkele installatiepartners

Knelpunten

- Knelpunt 1: in sommige gevallen wordt er niet goed geregistreerd welke inregelinstelling er per adres gehanteerd is en worden indicatoren voor succes/geen succes niet voldoende geregistreerd;
- Gevolg 1: zonder inzicht in de inregelinstellingen na installatie kan het eventuele succes dat daaruit voortkomt niet bepaald/voorspeld worden;
- Oplossing 1: er wordt samen met partners gekeken naar tooling of een overzicht om inregelinstellingen op te nemen in een meetplan en uniform te registreren voor gebruik binnen deze activiteit.

Activiteit 2.2 Effectstudie waterzijdig balanceren en hydraulische configuratie

De hydraulische configuratie van het afgiftesysteem heeft een sterke invloed op de (hybride) warmtepompprestaties. Mede hierom is waterzijdig balanceren van het afgiftesysteem in woningen verplicht gesteld in de EPBD III richtlijn bij het vervangen van de warmteopwekker. Een slechte waterzijdige balans kan leiden tot een pendelende warmtepomp, een lager opwekkendement en een verminderd comfort in de woning. Waterzijdig balanceren van het afgiftesysteem is echter een arbeidsintensieve activiteit (kost al snel 2-4 uur).

Het exacte effect op comfort en energiegebruik van waterzijdig balanceren is nog onduidelijk. Bovendien zijn er andere hydraulische maatregelen denkbaar (zoals buffervat en open verdeler) die de grootste negatieve effecten van een slecht gebalanceerd systeem compenseren.

Daarom zal TNO in deze activiteit in consultatie met de installateurs, een modelstudie doen van het effect van een slecht gebalanceerd afgiftesysteem op de systeemprestaties en het ervaren comfort bij woningen met verschillende warmtevragen. Ook zal het effect van het hydraulisch

ontwerp (hydraulisch ontkoppelen, buffervat, dynamische radiatorcransen) worden onderzocht op hun bijdrage aan prestaties en comfort. De modelstudie zal experimenteel worden gevalideerd in het TNO Bouwinnovatielab om extra onderbouwing te geven aan de resultaten en bovendien vergeleken worden met monitoringsprojecten.

Het in deze activiteit verkregen inzicht, kan een aanleiding vormen om met innovaties te komen om het waterzijdig balanceren te vereenvoudigen of de noodzaak hiervan op een andere wijze hydraulisch op te lossen. Deze innovaties vallen buiten de scope van het project.

Bijdrage aan deze taak van:

- TNO: hoofdauteur en ontwikkelaar methodiek en onderzoeker naar nut van waterzijdig balanceren,
- Partners: als klankbordgroep en voor het leveren van data als input

Deze activiteit onderzoekt de effecten van waterzijdig balanceren op o.a. het comfort en het energieverbruik. De verkregen inzichten kunnen een aanleiding vormen voor innovaties om het waterzijdig balanceren te vereenvoudigen of de noodzaak hiervan op een andere wijze hydraulisch op te lossen. (Deze innovaties vallen buiten de scope van het project.)

Resultaten

- Literatuur onderzoek

Activiteit 2.3 Optimalisatie van het installatieproces

De sleutel tot het versnellen van het fysieke installatieproces ligt bij de uitvoerende monteurs en werkvoorbereiders. Op basis van een Ideationssessie in voorbereiding op dit projectplan en input van de installerende partijen gedurende het proces, is duidelijk geworden dat versnelling te behalen is bij alle fases van het installatieproces: plaatsen en monteren, waterzijdig aansluiten, elektrisch aansluiten, STEK-installatiewerk en afronding/nazorg.

Daarnaast kan versnelling worden bereikt door een grotere groep arbeidskrachten aan te spreken. Hiervoor is het noodzakelijk de kennisintensiviteit van het installatieproces te verlagen. Hiermee kunnen mensen met beperkte technische achtergrond beter worden ingezet voor het installatiewerk. Innovaties waaraan gewerkt zal worden:

- Modulair werken (activiteiten opsplitsen);
- Zwerm aanpak, wijken worden in 1 werkstroom aangepakt;
- Eenvoudige werkbeschrijvingen;
- Opleiding on the job.

Binnen deze activiteit zullen door middel van creatieve brainstormsessies ('Ideation') ideeën opgehaald worden bij alle installatiebetrokkenen van de installateurs. De meest kansrijke voorstellen (voor versnelling) zullen verder worden uitgewerkt door de geïnteresseerde partijen. Hierbij is leren van elkaars ervaringen en processen een belangrijk nevendoeel.

Bijdrage aan deze taak van:

- Feenstra: activiteit trekker en organisator van ideationssessies
- Partners: deelnemen aan ideationssessies en leveren van input voor deze activiteit

Deze activiteit heeft als doel het installeren van de warmtepomp makkelijker en sneller te laten verlopen. Dit ligt in lijn met de overkoepelende doelstelling van TDI 500 en is daarmee één van de centrale activiteiten van het project. Om de versnelling en versimpeling mogelijk te maken worden o.a. prefab componenten, modulair opleiden en vereenvoudigen van werkbeschrijvingen onderzocht. Dit kan ervoor zorgen dat warmtepompen effectiever geïnstalleerd kunnen worden en er minder arbeidsuren nodig zijn per geïnstalleerde warmtepomp.

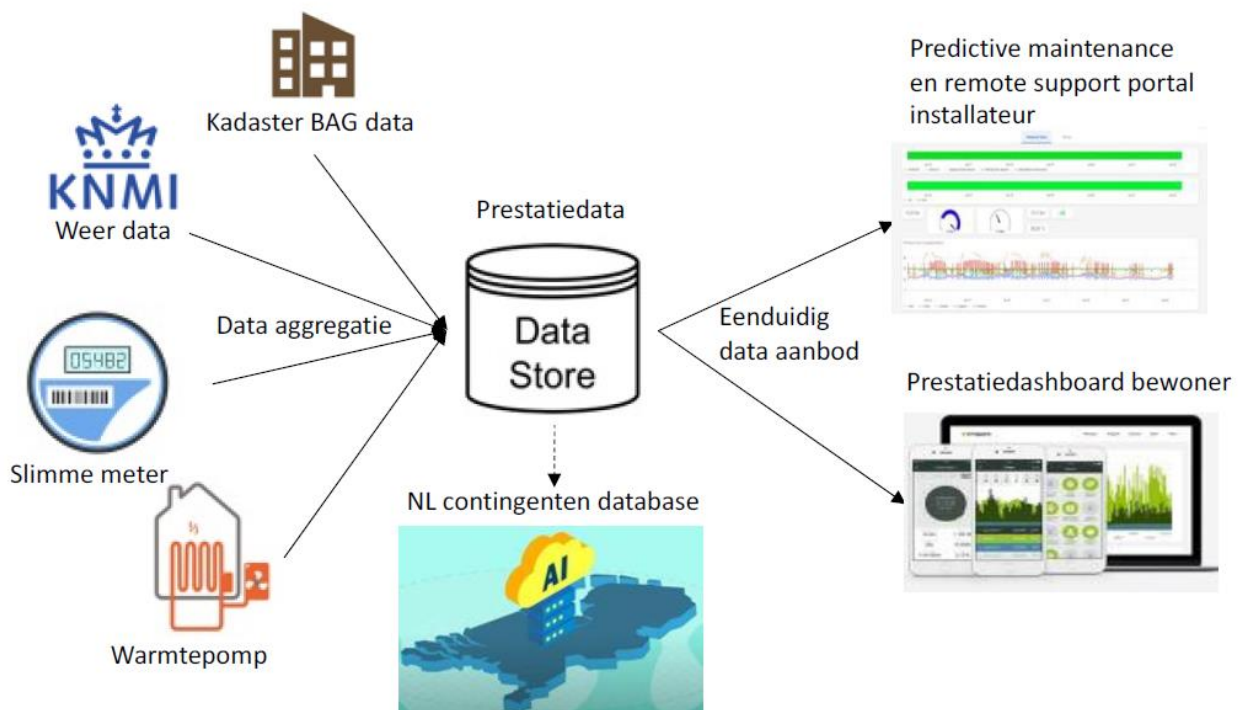
Resultaten

- Uitvraag c.q. inventarisatie, benodigde montage-uren voor een specifieke hybride warmtepomp installatie op basis van een concreet project voorbeeld = '0' meting onder de deelnemers.
- Ideation-sessie op basis van de uitvraag. De uitkomst hiervan is de inventarisatie best practices (dit is ook input geweest voor activiteit 5.1 functionele wensen)
- Kennis-sessie (1) functie-splitsing: output algemene indeling werkzaamheden.
- Kennis-sessie (2) functie-splitsing: delen en inventariseren diverse modulaire opleidingsprogramma's.

Resultaat 3 Datastore voor operationele prestatiedata

Samenvatting

Duurzame verwarmingssystemen met (hybride) warmtepompen zijn veel complexer dan gasketels. Dit gecombineerd met tekorten aan menskracht, leidt tot de noodzaak om real-time informatie te kunnen verzamelen over de prestaties van deze systemen, ook in relatie met de prestatie van de woning. Installateurs kunnen dit gebruiken om predictive maintenance mogelijk te maken en remote support te bieden. Dezelfde data kan, door het slim inzichtelijk maken van bepaalde performance indicators, real-time feedback geven aan de gebruiker. Dit kan de gebruiker motiveren de installatie duurzamer te gebruiken. Ten slotte versterkt prestatiedata de contingentenaanpak, in resultaat 1 en 2 ingezet voor het versnellen en verbeteren van intake en installatieproces. De focus op (preventief) onderhoud draagt bij aan R2 van de R-ladder (circulariteit).



Het is goed denkbaar dat in de toekomst ook andere gebouwgebonden installaties (zoals ventilatie) onderdeel worden van de remote monitoring

Deliverables

Tabel 3.1 geeft een overzicht van de status van de tijdens deze rapportageperiode geplande deliverables voor dit thema.

Tabel 3.1: overzicht van deliverables in resultaat 3 Datastore.

Deelproject	Deliverable	Plandatum	Status
-------------	-------------	-----------	--------

3.1	Datastore met prestatiedata van beheerde warmtepompen en slimme meterdata per woning	Q2 2024	lopend
3.2	Installateursportal voor inzicht in prestaties van beheerde warmtepompen	Q4 2025	Nog niet gestart
3.3	Prestatiedashboard voor bewoners met concrete aanwijzingen voor duurzamer gebruik	Q4 2026	Nog niet gestart
3.4	Aanvullende labeldata voor contingentenaanpak	Q2 2026	Nog niet gestart

Activiteit 3.1 Ontwikkelen data-aggregatie module

In de data-aggregatie module wordt prestatie- en conditiedata van warmtepompen uit verschillende bronnen verzameld en ontsloten. De belangrijkste categorieën zijn:

- Publieke informatie, zoals lokale weergegevens (KNMI), BAG-register (Kadaster) en EP-Online;
- Slimme meter voor elektriciteits- en gasverbruik van de woning;
- Warmtepomp-data, met informatie over de status en prestatie van de warmteopwekker.

Vooraf het ontsluiten van de warmtepomp-data vergt aandacht, omdat verschillende fabrikanten verschillende protocollen gebruiken (zoals OpenTherm, KNX, Modbus, IFTTT, EEBus) met verschillende data-definities. Ook zijn sommige fabrikant open in welk protocol ze gebruiken en hebben ze zelfs plannen om de data beschikbaar te maken via een API, maar andere fabrikanten zijn meer gesloten. Toch is het ontsluiten van ook deze data essentieel voor de consortiumpartners om op gedetailleerd niveau conditiemonitoring van de beheerde warmtepompen te kunnen doen. Binnen deze activiteit zal dan ook een connector ontwikkeld worden waarmee data voor verschillende protocollen voor een selectie van warmtepompfabrikanten ontsloten kan worden. Daarnaast zal er een datastore worden opgezet waarin deze geaggregeerd worden en eenduidig toegankelijk maakt naar het installateursportal en het prestatiedashboard.

Bijdrage aan deze taak van:

- Comfort Partners: resultaat trekker en organisator van verscheidene sessies
- TNO: ontwikkelaar van module
- Consortium partners: helpen in het verkrijgen van de nodige data

Deze activiteit draagt bij aan de doelstelling van TDI 500 omdat dit de voorzet is voor de installateursportaal en het prestatiedashboard (3.2 en 3.3). Met het portaal en dashboard dat in die activiteiten wordt ontwikkeld wordt remote maintenance, het beter inregelen van de warmtepomp en meer inzicht voor bewoners in gedragseffecten mogelijk gemaakt. Dit leidt ertoe dat warmtepompen beter zullen presteren, hogere rendementen kunnen halen en dus efficiënter worden.

Resultaten

- Functionele specificaties zijn geschreven
- Standaard gekozen voor mappen van de data (saref)
- Gesprekken met leveranciers zijn gestart
- Eerste stappen van theoretisch mappen van functionele specificaties op saref

Resultaat 4 Ontwikkeling contingenten en gevalideerde concepten

Samenvatting

Gericht op specifieke woningtypen waarvoor nu geen goede oplossingen beschikbaar zijn, worden installatieconcepten ontwikkeld. Een installatieconcept is een samenstelling van technische componenten en een intake/ prefabricage/ installatie-proces. Een groep woningen die met hetzelfde installatieconcept seriematig kan worden verduurzaamd vormt een contingent. Bij afronding van het project zullen 3 productoptimalisaties opgeleverd worden welke toepasbaar zijn in de markt en voor een pijnvrije oplossing zorgen.

Hierbij richten twee van de conceptontwikkelingen zich op gestapelde bouw (3 tot 5 woonlagen), een vooralsnog lastig te bedienen segment maar wel met een aanzienlijk volume.

De ontwikkelde producten passen de inzichten toe die in de andere resultaten worden ontwikkeld, leidend tot:

- Verminderen van CO₂-emissie in gebruiksfase ten opzichte van gasketel;
- In de helft van de tijd te installeren (naar 16 uren per woning);
- Goedkoper dan bestaande maatwerk hybride oplossingen;
- Circulair (zo veel mogelijk herbruikbare onderdelen), bijdragend aan R4 van de R-ladder (circulariteit);
- Vermindering energiegebruik en daarmee energierekening (in het kader van energiearmoede).

In elke activiteit worden de fases conceptfase, ontwikkelfase, testfase, pilot en opstellen opschalingsplan doorlopen. TNO ondersteunt de partijen met kennis en engineeringadvies en zal daarnaast de concepten in het Bouwinnovatielab (dynamisch) testen op functionaliteit en prestaties.

Deliverables

Tabel 4.1 geeft een overzicht van de status van de tijdens deze rapportageperiode geplande deliverables voor dit thema.

Tabel 4.1: overzicht van deliverables in resultaat 3 Datastore.

Deelproject	Deliverable	Plandatum	Status
4.1	Prototype/pilot van het concept buitenunit voor gestapelde bouw	Q2 2025	lopend
4.2	Prototype/pilot van het concept collectief Hybride voor portiekflats	Q2 2025	lopend
4.3	Prototype/pilot van het concept skid voor hybride warmtepompen	Q2 2025	lopend

Activiteit 4.1 Ontwikkeling buitenunits voor gestapelde bouw

De toepassing van hybride warmtepompen in de gestapelde bouw in het binnenstedelijk gebied vraagt door de beperkte ruimte om nieuwe oplossingen. Het gaat hier om 3 tot 5 gestapelde woningen met een beperkte dakruimte en een krappe woonoppervlakte. Dit beperkt de mogelijkheden van binneninstallatie en dakoplossingen. Het is hierdoor niet mogelijk om bijvoorbeeld 5 warmtepompen op het dak te plaatsen. Daarnaast zijn buffervaten en watergebaseerde oplossingen veelal niet mogelijk door het hoge gewicht (600 kilo) in combinatie met de bestaande lichte (houten) dakconstructie.

Deze activiteit richt zich op de ontwikkeling van een buitenunit met een F-gas oplossing (binnen- en buitendeel zijn d.m.v. koudemiddelcircuit verbonden) in combinatie met hybride geplaatste delen in de meterkast. Hierbij gaan we uit van een herconfiguratie vanuit bestaande elementen. In deze activiteit definiëren we het eisenpakket en leggen we de vraagstelling bij fabrikanten. Na bepaling van de oplossing wordt gezamenlijk met de fabrikant de technische ontwikkeling verder uitgewerkt. Er volgt een optimalisatie van het installatieproces, opzetten van een demonstratiemodel, testen van een verbeterd prototype, met uiteindelijk resultaat een gevalideerde marktklare buitenunit.

Bijdrage aan deze taak van:

- Bonarius: hoofdontwikkelaar van concept
- Partners: als klankbordgroep

Dit resultaat draagt bij aan de overkoepelende doelstelling omdat er nu geen goede concepten voor appartementen zijn. Er is in Nederland een grote hoeveelheid appartementen die uiteindelijk ook verduurzaamd moeten worden, daarom is er een noodzaak voor het ontwikkelen van installatieconcepten voor dit woningtype.

Resultaten

- Ontwerp gemaakt en een viertal fabrikanten benaderd.

Knelpunten

- Knelpunt 1: Vanuit de overheid is het voornemen uitgesproken om te komen tot een verplichting op (minimaal) een hybride toe te passen bij een cv-vervanging, ingaande vanaf 2026. Daarin is meegenomen dat gestapelde bouw is uitgesloten van deze verplichting. Hier komt bovenop dat de besparing van collectieve systemen niet in de label systematiek is aan te tonen en dat dit systeem een lagere subsidie krijgt van individuele oplossingen.
- Gevolg 1: Door de aangekondigde verplichting op minimaal hybride wel voor grondgebonden woningen en niet voor gestapelde bouw in te voeren is de focus op hybride oplossingen is de gestapelde bouw verdwenen. Gebouweigenaren, woningcorporaties, fabrikanten en installateurs richten zich op de aankomende verplichting voor grondgebonden woningen. De interesse om tijd en middelen vrij te maken voor collectief hybride concepten voor portiekflats is hiermee verdwenen waardoor de fabrikanten ontwikkelingen hierin op de lange baan schuiven.

- Oplossing 1: De oplossingen kunnen gezocht worden in het aanpassen van de regelgeving, subsidie of energielabels om warmtepompen bij appartementen aantrekkelijk te maken.
- Knelpunt 2: Door de nieuwe Europese regelgeving op F-gassen, moet dit concept anders ontworpen worden.
- Gevolg 2: Er is op dit moment onvoldoende bekend over eventuele verruiming van de hoeveelheid propaan die toegepast mag worden in de woning/schacht bij een gestapelde bouw.
- Oplossing 2: De definitieve wetgeving afwachten en onderzoeken of de scope van deze activiteit aangepast kan worden.

Activiteit 4.2 Collectief Hybride voor portiekflats

Doel van de activiteit is de marktintroductie van een collectief hybride systeem dat de verwarmingsvraag van portiekflats verduurzaamt zonder ingrijpende verandering in het afgiftesysteem en de opstellingsruimte.

Het overgrote deel van de portiekflats staan in grootstedelijke gebieden en worden verhuurd door woningcorporaties. Vaak worden deze flats verhuurd aan mensen die hard geraakt worden door de hoge energieprijzen. Mede door de beperkte ruimte in de woningen is het niet mogelijk om een duurzame installatie in de woningen aan te brengen. Breman heeft hierom het collectief hybride concept bedacht en hiermee een succesvolle pilot uitgevoerd. Bij dit concept wordt een collectieve warmtepomp op het dak geplaatst. Door prefabricatie blijven de werkzaamheden in en rondom de woningen beperkt en er wordt geen ruimte gebruikt in de woning. Als in de toekomst betere isolatie is aangebracht, kan de collectief hybride eenvoudig ingezet worden als aardgasvrije verwarming.

De volgende fase van ontwikkeling is dat de geleerde lessen vanuit de pilot worden verwerkt in een verbeterde versie. Er zijn verbetermogelijkheden in het installatieproces en de mate van prefabricatie. Daarnaast is een slimmere keuze van producten mogelijk. Met de resultaten zullen een 2-tal pilots worden uitgevoerd om de verbeteringen te toetsen. Uiteindelijk leidt dit tot daling van de investeringskosten. Ten slotte wordt een opschalingsplan opgesteld om te onderzoeken hoe het concept effectief ingezet kan worden. De contingentenaanpak zal daaraan bijdragen.

Bijdrage aan deze taak van:

- Breman: hoofdontwikkelaar van concept
- TNO: het uitvoeren van monitoring op het aanwezige concept van Breman om tot geleerde lessen te komen. En het maken van een contingent voor deze toepassing.
- Consortium partners: als klankbordgroep

Dit resultaat draagt bij aan de overkoepelende doelstelling omdat er nu geen goede concepten voor appartementen zijn. Er is in Nederland een grote hoeveelheid appartementen die uiteindelijk

ook verduurzaamd moeten worden, daarom is er een noodzaak voor het ontwikkelen van installatieconcepten voor dit woningtype.

Resultaten

- Ontwerp voor een verbeterd concept
- Knelpunten in marktpotentieel blootgelegd

Knelpunten

- Knelpunt 1: Vanuit de overheid is het voornemen uitgesproken om te komen tot een verplichting op (minimaal) een hybride toe te passen bij een cv-vervanging, ingaande vanaf 2026. Daarin is meegenomen dat gestapelde bouw is uitgesloten van deze verplichting. Hier komt bovenop dat de besparing van collectieve systemen niet in de label systematiek is aan te tonen en dat dit systeem een lagere subsidie krijgt van individuele oplossingen.
- Gevolg 1: Door de aangekondigde verplichting op minimaal hybride wel voor grondgebonden woningen en niet voor gestapelde bouw in te voeren is de focus op hybride oplossingen is de gestapelde bouw verdwenen. Gebouweigenaren, woningcorporaties, fabrikanten en installateurs richten zich op de aankomende verplichting voor grondgebonden woningen. De interesse om tijd en middelen vrij te maken voor collectief hybride concepten voor portiekflats is hiermee verdwenen waardoor de toegezegde opdracht voor het plaatsen van een pilot op de lange termijn is geschoven.
- Oplossing 1: De oplossingen kunnen gezocht worden in het aanpassen van de regelgeving, subsidie of energielabels om warmtepompen bij appartementen aantrekkelijk te maken.

Activiteit 4.3 Skids voor hybride warmtepompen

Het doel van deze activiteit is om een compleet voorgemonteerde opstelling van buiten- en binnenunit van de warmtepomp in een woning te kunnen plaatsen, zodat deze alleen nog op de regeling en het bestaande cv-systeem hoeft te worden aangekoppeld. Hiermee wordt de installatietijd op locatie substantieel verminderd.

Het toepassen van een skid heeft vooral voordelen voor 'standaard' situaties en heeft daarom de meeste impact op bestaande woningen in bezit van woningcorporaties. Het vervangen van een cv-ketel zal niet in alle situaties nodig zijn en wordt voorsnog als separate handeling beschouwd. De skid is dus ook toepasbaar als de bestaande cv-ketel nog niet aan vervanging toe is.

In de uitvoering zal eerst onderzoek worden gedaan naar al beschikbare skid-oplossingen voor all-electric, om deze door te ontwikkelen naar een oplossing voor hybrides. Er zal een variant worden ontwikkeld voor verschillende woningtypes (grondgebonden met schuin of plat dak; galerij- of portiekflat). Bij de verdere uitwerking zullen een aantal leveranciers van hybride-

systemen en bestaande skids uitgenodigd worden mee te denken. Daaruit worden enkele concept skids ontwikkeld en ingezet in de bestaande woningbouw.

Mampaey bedient een groot aantal woningcorporaties en zal één of een aantal van deze klanten benaderen om mee te zoeken naar mogelijke proeflocaties in hun woningbezit. Bij deze proeflocaties kunnen we montagemogelijkheden/ montagetijden/ prijsvorming/ uitvoering/ werking van de opstellingen monitoren/valideren en naar aanleiding van de uitkomsten hiervan het 'prototype' verbeteren.

Bijdrage aan deze taak van:

- Mampaey: hoofdontwikkelaar van concept
- TNO: het uitvoeren van een test voor dit concept
- Consortium partners: als klankbordgroep

Dit resultaat draagt bij aan de overkoepelende doelstelling omdat er nu geen goede concepten voor appartementen zijn. Er is in Nederland een grote hoeveelheid appartementen die uiteindelijk ook verduurzaamd moeten worden, daarom is er een noodzaak voor het ontwikkelen van installatieconcepten voor dit woningtype.

Resultaten

- Conceptontwerp galerij-plafond unit
- Indakskid oplossing geselecteerd voor de eerste pilot
- Voorwaarden en wensen lijst woning indakskid
- TNO testen ingepland

Knelpunten

- Knelpunt 1: Vanuit de overheid is het voornemen uitgesproken om te komen tot een verplichting op (minimaal) een hybride toe te passen bij een cv-vervanging, ingaande vanaf 2026. Daarin is meegenomen dat gestapelde bouw is uitgesloten van deze verplichting.
- Gevolg 1: Door de aangekondigde verplichting op minimaal hybride wel voor grondgebonden woningen en niet voor gestapelde bouw in te voeren is de focus op hybride oplossingen is de gestapelde bouw verdwenen. Gebouweigenaren, woningcorporaties, fabrikanten en installateurs richten zich op de aankomende verplichting voor grondgebonden woningen. De interesse om tijd en middelen vrij te maken voor collectief hybride concepten voor portiekflats is hiermee verdwenen waardoor de toegezegde opdrachten voor dit concept zijn geannuleerd.
- Oplossing 1: Gedacht kan worden aan het omzetten van dit deelproject naar een ander werkveld, bijvoorbeeld hybride voor grondgebonden woningen.

Resultaat 5 Ketensamenwerking

Samenvatting

Ketensamenwerking is een doorslaggevende factor voor maatschappelijk draagvlak en kwalitatief goede oplossingen voor bewoners en woningeigenaren (waardeproposities). Centraal hierbij is goede samenwerking tussen de ketenpartners, uniforme werkwijzen en betrekken van stakeholders.

Dit doen we door breed gedragen samenwerking te realiseren tussen de ketenpartners (alliantievorming) en overige stakeholders (gedragen transitieproces). Deze vormen van samenwerking zijn de basis om te komen tot uniforme werkwijzen ten aanzien van het producten en installatieproces die een verbetering van kwaliteit, functionaliteit en duurzaamheid tot gevolg hebben (ketenoptimalisatie).

Voor de versnelling en opschaling van de installatie van (hybride) warmtepompen is het van belang om de gehele keten te organiseren en mee te nemen in de ontwikkelingen om zo draagvlak te creëren.

Ketensamenwerking draagt ook bij aan de toepassing van de ontwikkelingen, waarbij de kracht van het consortium wordt ingezet voor de snelle uitrol van de projectresultaten (opschaling) en het ontwikkelen van waardeproposities.

Deliverables

Tabel 5.1 geeft een overzicht van de status van de tijdens deze rapportageperiode geplande deliverables voor dit thema.

Tabel 5.1: overzicht van deliverables in resultaat 3 Datastore.

Deelproject	Deliverable	Plandatum	Status
5.1	Gestandaardiseerde functionele eisen voor (hybride) warmtepompen Centrale assetdatabase voor de registratie van geplaatste installaties (assets) en bijbehorende tooling voor gebruik door installateur.	Q2 2025	lopend
5.3	Beschrijving van dynamische testprotocol (hybride) warmtepompen.	Q4 2026	Nog niet gestart
5.4	In kaart gebrachte potentie voor afvalreductie en afspraken over afvalreductie.	Q2 2024	lopend
5.5	Alliantieafspraken en ontwikkelde waardeproposities.	Q4 2023	lopend
5.6	Klankbordgroep waarin relevante stakeholdergroepen betrokken worden bij de ontwikkelingen van het project.	Q4 2026	lopend

Activiteit 5.1 Gestandaardiseerde functionele eisen voor (hybride) warmtepompen

Voor het op grote schaal 1) installeren en 2) onderhouden van (hybride) warmtepompen, is behoefte aan een aantal afspraken in de vorm van uniforme functionele eisen. De projectpartners kunnen dan in samenwerking met fabrikanten streven naar warmtepompen die eenduidig te installeren zijn en een beperkte en uniforme onderhoudsbehoefte hebben.

Input voor de functionele eisen zal worden opgedaan in de vorm van Ideation-sessies waarbij ook fabrikanten betrokken zullen worden. De functionele eisen kunnen onder meer betrekking hebben op vastgestelde locaties van (hydraulische) aansluitingen (zoals bij afleversets van warmtenetten al gewoon is), uniforme werkwijze voor (slim) inregelen, verpakking, ARBO-aspecten, uniforme gereedschappen en afspraken over ophangframes. Ook de gewenste sensorset die uit activiteit 3.2 volgt vormt input voor deze activiteit.

Daarnaast zal TNO een ontwikkeling doen waarbij d.m.v. een proof-of-concept een alternatief controle-algoritme voor hybride warmtepompen wordt ontwikkeld, welke veel eenvoudiger door de installateur in bedrijf te stellen is dan de regelingen van fabrikanten. Dit proof-of-concept wordt opgebouwd uit standaard componenten (gasketel en warmtepomp). Uitkomst is een openbare beschrijving van een dergelijk regelsysteem. Dit ondersteunt het opstellen van functionele eisen door een onderbouwing waar een eenvoudig in te regelen hybride aan moet voldoen.

Bij deze activiteit zal begeleiding en ondersteuning worden gezocht met werkgroepen binnen brancheorganisaties zoals Techniek Nederland en de Nederlandse Verwarmingsindustrie (NVI)/Vereniging warmtepompen (zie steunbrieven).

Bijdrage aan deze taak van:

- Stichting Team Duurzaam Installeren: hoofdontwikkelaar van concept en organisator van sessies
- Partners: werken specifieke wensen uit

Dit resultaat draagt bij aan de overkoepelende doelstelling omdat voor de beoogde versnelling niet alle proces- en productverbeteringen door installateurs zelf kunnen worden gerealiseerd, maar er soms ook een samenwerking met de fabrikanten nodig is. Binnen deze taak worden de samenwerking opgezet en gefaciliteerd, met als uitgangspunten dat de resultaten van de samenwerking moeten leiden tot warmtepompen die makkelijker, sneller en/of beter te installeren zijn.

Resultaten

- Er is een prioriteitenlijst van de functionele wensen voor fabrikanten van warmtepompen opgesteld en deze is eind 2023 gepresenteerd middels een webinar en download (zie publicaties).

Publicaties

- Datum: 8 december 2023
- Titel: Functionele wensen
- Uitgever: Stichting Team Duurzaam Installeren

- Soort publicatie: Webinar + download
https://www.youtube.com/watch?v=y7f_eVY99Ng
<https://teamduurzaaminstalleren.nl/media/attachments/2024/05/22/20231214-stichting-tdi---functionele-wensenlijst-voor-warmtepomp-fabrikanten.pptx.pdf>

Activiteit 5.4 Gestandaardiseerde functionele eisen voor (hybride) warmtepompen

Wanneer een (hybride) warmtepomp wordt geïnstalleerd, wordt veel afval geproduceerd op de locatie van installatie. Dit is voor het overgrote deel verpakkingsmateriaal voor veilig transport. In deze activiteit wordt met de relevante ketenpartners (producenten, groothandels/logistieke partijen, verpakkingsindustrie) geïdentificeerd welke verpakkingen essentieel zijn en welke achterwege kunnen blijven. Is het daarbij mogelijk om essentiële verpakkingen duurzamer te maken en her te gebruiken (statiegeld)? Hierbij wordt ook onderzocht of door het gebruik van minder, slimmere en duurzamere verpakkingen het aantal transportbewegingen is te verkleinen. Deze activiteit levert een bijdrage aan de reductie van materialen (R2 van de RVO R-ladder voor circulariteit).

Bijdrage aan deze taak van:

- Breman: activiteittrekker van onderzoek naar reductiepotentie voor afval.
- Partners: werken hieraan mee door o.a. interviews te houden met fabrikanten en te inventariseren wat er aan afval om een warmtepomp zit.

Dit resultaat draagt bij aan de overkoepelende doelstelling omdat de reductie van afval een manier is om het gebruik van materialen te verminderen en de CO₂ voetafdruk van het product te verkleinen.

Resultaten

- Er is inzicht in de hoeveelheid afval dat meegeleverd wordt bij 5 type warmtepompen die veel worden toegepast door de partners. Vervolgens zijn interviews afgenomen om het afvalbeleid bij 10 fabrikanten en 5 groothandels in beeld te brengen

Activiteit 5.5 Alliantievorming

Voor de ontwikkeling en versnelling van de resultaten uit dit project is samenwerking en alliantievorming in de keten van belang. Samen met de partijen in de keten (fabrikanten, installateurs, groothandels en afnemers) wordt actief gewerkt aan het vormgeven van allianties tussen ketenpartners. Met behulp van Collaborative Sustainable Business Modelling workshops wordt gezocht naar de meest passende en kansrijke manieren om waardeproposities voor de woningeigenaren te realiseren. Hierin wordt de som van de ketenpartners (iedereen levert een bijdrage aan de propositie en de opbrengsten; maar op welke manier en via welke principes verdelen we die waarde gezamenlijk) vormgegeven.

Binnen deze activiteit wordt zowel gewerkt aan de samenwerking met de partners binnen het consortium, als ook met de belanghebbenden/supporters in de klankbordgroep van dit project (zie steunbrieven) en andere samenwerkingsverbanden, zoals bv. de isolatie-alliantie, om zo de opschaling te realiseren. Hierbij wordt ook de verbinding gezocht met brancheorganisaties en kennispartners om zo de opgedane kennis breder te verspreiden. Dit wordt in 6.6 verder toegelicht. Daarnaast om input op te halen bij vraagstukken die binnen dit project worden opgelost.

Bijdrage aan deze taak van:

- Team duurzaam installeren: activiteittrekker voor het vormgeven van allianties
- Consortium partners: denken hierbij mee en geven input via een interview

Dit resultaat draagt bij aan de doelstelling omdat de samenwerking en afspraken ervoor zorgen dat de onderzoeken die in dit project gedaan worden door alle partners uitgedragen worden. Een goede samenwerking op basis van heldere afspraken is voorwaardelijk om de beoogde innovaties in de praktijk uitvoerbaar te maken.

Resultaten

- De belangen en mogelijkheden in relatie tot de samenwerking / alliantievorming zijn per partner in beeld gebracht d.m.v. een interview ronde. Dit vormt het startpunt voor verdere verkenning per thema hoe we langdurige samenwerking willen gaan inrichten.

Activiteit 5.6 Gedragen transitieproces

Voor de opschaling van de installatie van warmtepompen is het belangrijk om input van de gehele keten mee te nemen in het ontwikkelproces en in beeld te brengen waar de knelpunten liggen.

Deze activiteit richt zich op het creëren van draagvlak voor de toepassing van de resultaten, de opschaling van de warmtepompinstallatie en een goede marktintroductie. De klankbordgroep vervult een centrale rol om de benodigde partijen mee te nemen in de kennisontwikkeling van het consortium. Hierbij ligt de aandacht bij het meenemen van de keten, zoals installateurs, gebruikers, gebouweigenaren, fabrikanten, groothandels, onderwijsinstellingen, standaardisatie, netbeheerders, energieleveranciers, overheden. Deze klankbordgroep wordt ondergebracht/gekoppeld aan de kennisdelingsstructuur van stichting Team Duurzaam Installeren. Op deze manier worden geen onnodige nieuwe structuur opgetuigd en krijgt de kennisdeling een breder bereik.

Voor de opschaling van de installatie van warmtepompen is het belangrijk om input van de gehele keten mee te nemen in het ontwikkelproces en in beeld te brengen waar de knelpunten liggen. Bijvoorbeeld door het meenemen van gebruikers en gebouweigenaren. Waar liggen de belemmeringen van toepassing? Welke parameters zijn nodig om een geschikte keuze te

maken? Hoe kunnen de resultaten door deze groep worden toegepast? Welke informatie hebben ze nodig voor het maken van de juiste beslissing?

Daarnaast zal aandacht gegeven aan het informeren van de belangrijkste belanghebbenden in de keten door middel van het vormen van heldere narratieven en het schetsen van toekomststappen voor de verduurzaming. Hierbij is de ontwikkeling van waardeproposities van belang. De aangesloten belanghebbenden hebben hierbij de rol om de ontwikkelde kennis met hun achterban te delen.

Bijdrage aan deze taak van:

- Team duurzaam installeren: activiteittrekker voor het creëren van draagvlak voor de toepassing van de resultaten
- Consortium partners: kennis delen

Dit resultaat draagt bij aan de overkoepelende doelstelling omdat het voor de opschaling van de installatie van warmtepompen belangrijk is om input van de gehele keten mee te nemen in het ontwikkelproces. Hierbij is het belangrijk om de knelpunten in beeld te krijgen en zo mogelijk weg te nemen. Zonder medewerking van de verschillende stakeholders zijn veel innovaties in de praktijk niet kansrijk of moeilijk toepasbaar.