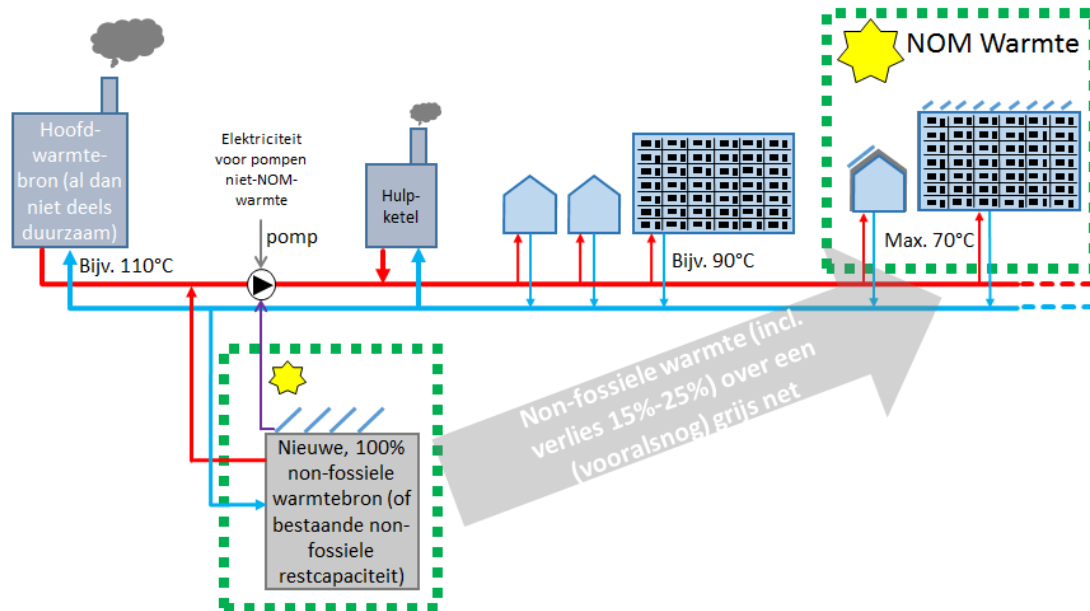


Eindrapport Innovatiecluster Warmteversnelling



Aan: TKI Urban Energy, de heer T.P. Bokhoven (voorzitter) en mevrouw L. Sjerps-Koomen (programmadirecteur)

Door: Projectgroep Warmteversnelling:

- Anja Jolman, Eneco
- Bart Schuring, Dura Vermeer
- Bas Sievering, Wonen Limburg
- Coen Verboom, Bouwgroep Dijkstra Draisma
- Daniël Awater, Nuon Warmte
- Helma Kip, Ennatuurlijk
- Herman Eijdens, Mijwater
- Jeroen Roos, Stroomversnelling / Infinitus Energy Solutions (eindredactie)
- Louis Hiddes, Mijwater
- Ludo de Haan, Stadsverwarming Purmerend
- Marcel Elswijk, Stroomversnelling Hoogbouw
- Marnette Vroegop, Portaal
- Matthijs Visser, Alliander DGO
- Niek Meiresonne, Stadlander
- Rob Verhappen, Het Groene Net
- Spencer Schols, Bo-Ex
- Werner Schultink, VolkerWessels
- Wybrand Pieksma, Eigen Haard

Datum: 9 februari 2018

Inhoud

1	Gegevens project.....	3
1.1	Projectnummer	3
1.2	Projecttitel	3
1.3	Penvoerder en medeaanvragers (dd. 8 juli '2017).....	3
1.4	Projectperiode.....	3
2	Inhoudelijk eindrapport.....	4
2.1	Samenvatting.....	4
2.2	Inleiding	4
2.2.1	Taskforce NOM-renovaties met warmtenetten.....	4
2.2.2	Wanneer gaat de Warmteversnelling 'vliegen'?	6
2.2.3	Intentieverklaring	6
2.2.4	Innovaties	7
2.3	Doelstelling	7
2.4	Werkwijze	7
2.5	Resultaten van het project zelf en mogelijkheden voor spin off en vervolgactiviteiten	8
2.5.1	Bijeenkomsten Innovatiecluster	8
2.5.2	NOM Warmteprojecten	9
2.5.3	Innovatievragen (samenvatting)	10
2.6	Discussie	11
2.7	Conclusies en aanbevelingen	12
3	Uitvoering van het project	12
3.1	De problemen (technisch en organisatorisch) die zich tijdens het project hebben voorgedaan en de wijze waarop deze problemen zijn opgelost.....	12
3.2	Toelichting op wijzigingen ten opzichte van het projectplan.....	12
3.3	Toelichting op de verschillen tussen de begroting en de werkelijk gemaakte kosten.....	12
3.4	Toelichting wijze van kennisverspreiding.....	13
3.5	Toelichting PR project en verdere PR-mogelijkheden.....	14
	BIJLAGE: Innovatievragen.....	15

1 Gegevens project

1.1 Projectnummer

Het project nummer is: 130703.

1.2 Projecttitel

De projecttitel luidt: Innovatiecluster Warmteversnelling.

1.3 Penvoerder en medeaanvragers (dd. 8 juli '2017)

Penvoerder: Vereniging Brede Stroomversnelling, Anna van Buerenplein 43 te Den Haag, vertegenwoordigd door de heer L. Van Dijke (voorzitter)

Mede-aanvragers: Alliander Duurzame Gebiedsontwikkeling BV, Kattenburgerstraat 500 te Amsterdam, de heer R. Potters (directeur)
Bouwgroep Dijkstra Draisma, Bocksmeulen 23 te Dokkum, de heer F. Linnemans (manager Innovatie)
Dura Vermeer Divisie Bouw en Vastgoed BV, De Bouw 79 te Houten, de heer A. Koster (directeur)
Eneco Warmte en Koude BV, Marten Meesweg 5 te Rotterdam, de heer S. de Ranitz (manager strategy and business development)
Ennatuurlijk BV, De Maas 8 te Best, de heer E. Stronk (directeur)
Mijnwater BV, Valkenburgerweg 177 te Heerlen, de heer L. Hiddes (directeur),
N.V. Nuon Warmte BV, Hoekenrode 8 te Amsterdam-Zuidoost, de heer A. van Ofwegen (directeur),
Stadsverwarming Purmerend, Nieuwe Gouw 20 te Purmerend, de heer G. de Man (directeur),
Stichting Portaal, Beneluxlaan 9 te Utrecht, de heer B. Keijts (directeur),
VolkerWessels Bouw & Vastgoedontwikkeling bv, Reggesingel 4 te Rijssen, de heer M. den Harder (directeur),
Woningstichting Stadlander, Rooseveltlaan 150 te Bergen op Zoom, de heer W. van den Bergh (programmaleider innovatie).

N.B. In de periode na 8 juli '18 zijn er meerdere partijen toegetreden tot het Innovatiecluster Warmteversnelling:

- Woningcorporatie Eigen Haard, Amsterdam
- Woningcorporatie Wonen Limburg, Roermond
- Woningcorporatie Bo-Ex, Utrecht

1.4 Projectperiode

De projectperiode betreft: 9 juli 2017 – 9 februari 2018.

2 Inhoudelijk eindrapport

2.1 Samenvatting

Het Innovatiecluster Warmteversnelling heeft in de periode van 9 juli '17 t/m 9 februari '18 gewerkt aan twee doelen rondom NOM-renovaties met warmtenetten. NOM Warmte-renovaties zijn projecten waarbij een nieuwe combinatie wordt gemaakt van vier zaken:

1. verduurzaming van het huishoudelijk energiegebruik (met zonnepanelen op de woning),
2. een forse warmtevraagvermindering door verbeterde isolatie/ventilatie,
3. een aansluiting van de woning op een warmtenet, én
4. de toevoeging van een nieuwe non-fossiele warmtebron aan het betreffende warmtenet (of de inzet van bestaande non-fossiele restcapaciteit).

Uitgangspunt daarbij zijn dat de totale woonlasten voor de bewoner niet toenemen én dat er een comfortverbetering plaatsvindt.

Het eerste doel waaraan het afgelopen half jaar is gewerkt, betreft het starten en uitbouwen van een samenwerking (Innovatiecluster) om concrete projecten m.b.t. NOM Warmte-renovaties van de grond te krijgen. Een 'mand' met concrete projecten (die samen ca 2.000 woningen bestrijken) is immers van groot belang om het Rijk te bewegen om essentiële regelgeving aan te passen om deze projecten mogelijk te maken. Het tweede doel betrof het scherp krijgen van de innovaties die kunnen bijdragen aan het succesvol(ler) maken van NOM Warmte-renovaties. Daarbij gaat het zowel om het verbeteren van de businesscase, het verhogen van comfort (binnenklimaat) voor de bewoners maar ook om het verhogen van draagvlak voor de renovaties en het versnellen van het besluitvormingsproces.

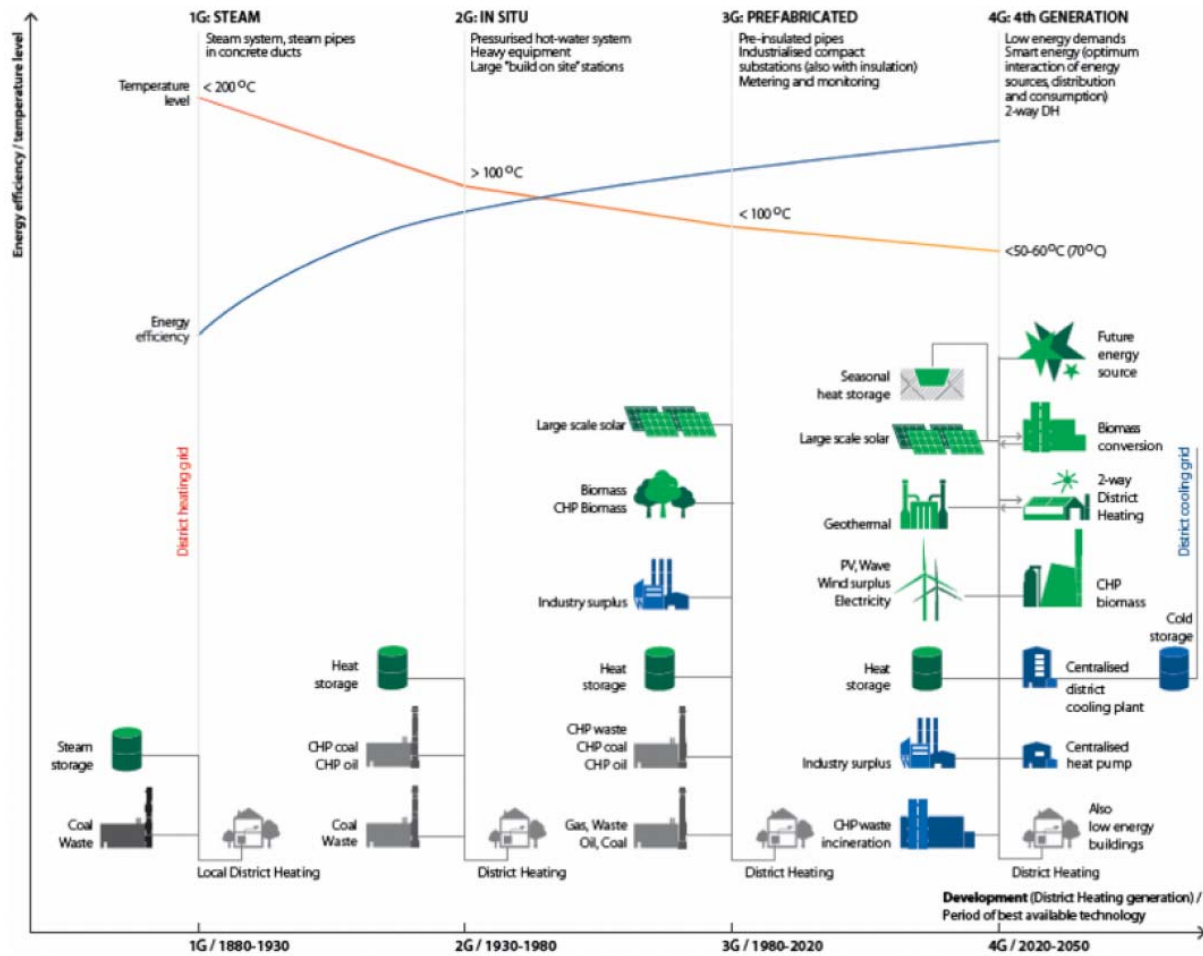
Het resultaat van de samenwerking zoals die totnogtoe heeft plaatsgevonden is, ten eerste, dat er 7 NOM Warmte-projecten zijn gedefinieerd die in principe uitvoerbaar zijn als de essentiële regelgeving door het Rijk wordt aangepast. Ten tweede is er een inventarisatie tot stand gekomen van innovaties die ertoe gaan kunnen leiden dat NOM Warmte-projecten sneller een grotere vlucht kunnen nemen.

2.2 Inleiding

2.2.1 Taskforce NOM-renovaties met warmtenetten

De Taskforce NulOpdeMeter (NOM)-renovaties met warmtenetten heeft in 2016 onderzocht dat het fors isoleren van woningen in combinatie met aansluiting op een warmtenet –onder duidelijke voorwaarden kan leiden tot dezelfde resultaten als NOM-renovaties zoals die totnogtoe werden gedaan met zonnepanelen en elektrische warmtepompen. Dit geldt zeker voor hoogbouwcomplexen (meer dan 7 woonlagen). Ook met gebruik van warmtenetten kunnen NOM-renovaties woonlastenneutraal zijn én tot een fossielvrije energievoorziening leiden. De betrokken warmtebedrijven zijn ervan overtuigd dat de beduidend lagere warmteafname van NOM-complexen kansen biedt voor hun business omdat het verbruikspatroon van deze woningen een verdere verdichting van hun netten mogelijk maakt. We noemen dit soort renovaties NOM Warmte omdat de woningen NulOpdeMeter worden gemaakt voor het elektriciteitsverbruik en een 'bundel' krijgen voor de warmtelevering. Dit laatste kan als de woningeigenaar de kosten voor de warmteaansluiting en de duurzame warmtelevering aan de voorkant

voor een lange periode voor een vast bedrag afkoopt. Vervolgens heeft de bewoner jaarlijks geen kosten meer voor de warmtelevering. De NOM Warmte-aanpak leidt tot bestaande woningen die met lagere aanvoertemperaturen genoeg nemen. Daarmee faciliteert deze aanpak in hoge mate de transformatie van de warmtenetten van de (huidige) 3^e generatie in warmtenetten van de 4^e generatie, zie onderstaand schema (uit: 4th Generation District Heating (4GDH) Integrating smart thermal grids into future sustainable energy systems, Henrik Lund en anderen, 2014).



Te zien is dat een temperatuurverlaging in de netten van iets minder dan 100°C naar maximaal $50-60^{\circ}\text{C}$ gaat leiden tot een hogere energy-efficiency en de mogelijkheid om diverse typen duurzame warmtebronnen aan te koppelen en warmte uit te wisselen tussen de aangeslotenen. De NOM Warmte-aanpak beoogt op vier manieren te vernieuwen (en draagt zo bij aan doelstellingen in het TKI Urban Energy programma):

1. transformeren van bestaande woningen (meestal verwarmd met aardgas) naar warmtewoningen (programmaliijn 4);
1. combineren van gegarandeerde en vergaande energiebesparing én een warmtenet (pl. 2, 3 en 4);
2. faciliteren van de transitie naar 4e generatie warmtenetten (pl4);

3. ontwikkelen van nieuwe energiemarktmodellen met 'incentives' om de energievoorziening duurzamer in te richten (p15).

Elk voor zich en bovenal de combinatie en integratie van deze vier is innovatief en vraagt kennisdeling en samen ontwikkelen in een cluster van partijen: de Warmteversnelling.

2.2.2 Wanneer gaat de Warmteversnelling 'vliegen'?

Het onderzoek van bovengenoemde Taskforce betrof een theoretisch exercitie. NOM-renovaties met warmtenetten zullen in de praktijk niet 'vanzelf' een grote vlucht gaan nemen. Voorwaarden zijn:

1. Samenwerking tussen partijen die vaak niet gewend zijn om als partners samen te werken en een langdurige relatie aan te gaan en daarbij te leveren prestaties af te spreken;
2. Een businesscase is voor alle betrokken partijen;
3. Aanpassing regelgeving:
 - a. energieprestatievergoeding: EPV gelijk aan EPV voor all-electric bij 100% duurzame warmte uit nieuwe bron (of bestaande restcapaciteit)
 - b. Warmtewet: aanpassen non-discriminatiebeginsel ('bundel')
4. Een waterdichte boekhouding op het warmtenet om nieuwe duurzame bron te kunnen toewijzen aan NOM Warmte;
5. Tijdige beschikbaarheid van nieuwe duurzame warmte.

M.b.t. voorwaarde 3 (regelgeving) is gebleken dat de ministeries van BZK/EZK, die hiervoor aan de lat zouden moeten staan, alleen te overtuigen zijn van nut en noodzaak om de regelgeving aan te passen als er door 'de markt' een zekere schaal aan projecten wordt gegarandeerd. Die schaal biedt voor marktpartijen tevens de mogelijkheid om bij de conceptontwikkeling van elkaar te leren en –waar er bepaalde verbeteringen mogelijk en nodig zijn- in onderlinge samenwerking (voorwaarde 1, zie hierboven) te gaan innoveren. Bij de laatste kan het met name gaan om goedkopere manieren van schilisolatie in hoogbouwcomplexen en goedkopere en efficiëntere manieren om warmte van de nieuwe duurzame warmtebron op de juiste plek in de woning te krijgen. Dit vergroot de kans op een haalbare business (voorwaarde 2, zie hierboven). De Warmteversnelling sluit uitermate goed aan op de doelstellingen in de recente Energieagenda van het ministerie van Economische Zaken en Klimaat. De Warmteversnelling is feitelijk een showcase van een manier waarop wijken aardgasloos kunnen worden gemaakt. In de Warmteversnelling worden oplossingen ontwikkeld die een versnelling kunnen geven aan ontwikkeling die anders pas op veel langere termijn gemeengoed zou worden.

2.2.3 Intentieverklaring

Op 3/7 jl. hebben in totaal 11 partijen naar elkaar de intentie uitgesproken (en vastgelegd in de Intentieverklaring Warmteversnelling) om een aantal renovatieprojecten met het NOM-Warmte-concept concreet te gaan uitwerken. Concreet: de aan de Warmteversnelling deelnemende partijen (Alliander DGO, Bouwgroep Dijkstra Draisma, Dura Vermeer, Eneco, Ennatuurlijk, Mijnwater, Nuon Warmte, Stadsverwarming Purmerend, Portaal, VolkerWessels en Stadlander) gaan gezamenlijk op zoek naar geschikte NOM Warmte-renovatieprojecten. Deze zijn al dan niet gelegen in gebieden waar reeds een warmtenet aanwezig is. Waar nog geen net aanwezig is maar wel een mogelijk is voor een nieuwe

duurzame bron, kan mogelijk alsnog een net worden aangelegd. De daadwerkelijke uitvoering hiervan geschiedt dan zodra aan alle voorwaarden is voldaan.

2.2.4 Innovaties

De implementatie van NOM Warmte-renovaties slaagt alleen als er ook een aantal innovaties tot stand komt. Omgekeerd komen deze innovaties niet van de grond zonder de implementatie van concrete renovatieprojecten. Op zichzelf is de samenwerking van warmtebedrijven, woningcorporaties en bouwbedrijven (en later ook gemeenten en netwerkbedrijven) al een belangrijke innovatie. Deze partijen hebben momenteel een sterk traditionele relatie waarbij een partij de leverancier is en de andere de afnemer. Om NOM Warmte-renovatieprojecten te kunnen ontwikkelen en tot een haalbare businesscase te komen, moeten partijen bij elkaar in de keuken gaan kijken. Als er risico's blijken te zijn, zijn onderlinge afspraken nodig om deze risico's op de juiste plek te krijgen zodat risico-opslagen beperkt kunnen blijven. Verder is er een langdurige relatie, ook na de oplevering van de bouwkundige zaken. Dit zit m.n. in de energieprestatie die gegarandeerd wordt en waarin alle partijen hun rol hebben. In de Warmteversnelling gaan bovengenoemde partijen samen een innovatiecluster vormen, exploiteren en uitbouwen. Waar deze partijen totnogtoe vooral aan het NOM Warmte-concept hebben gerekend, de juridische consequenties hebben verkend en aan de intentie tot samenwerking hebben gewerkt, willen ze nu concreet samen aan de slag. Daarbij zullen ze gaan ontdekken welke knelpunten er bij de implementatie blijken te zijn. Steeds worden daar –in het belang van de projecten- innovatieve oplossingen voor gezocht. Al doende worden kennis, kunde en netwerk tussen de partijen uitgewisseld. Daarmee vindt aldus een stevige kruisbestuiving plaats die de basis vormt voor de Warmteversnelling maar ook voor komende projecten binnen de energietransitie.

2.3 Doelstelling

Doel van het Innovatiecluster Warmteversnelling is tweeledig:

- Starten en uitbouwen van een samenwerking (Innovatiecluster) om concrete NOM Warmte-renovaties van de grond te krijgen (en daarmee voldoende volume te creëren om het Rijk te bewegen de essentiële regelgeving aan te passen (zie ook paragraaf 2.2.2).
- Scherp te krijgen welke innovaties kunnen bijdragen aan het succesvol(ler) maken van NOM Warmte-renovaties; daarbij gaat het zowel om het verbeteren van de businesscase, het verhogen van comfort (binnenklimaat) voor de bewoners maar ook om het verhogen van draagvlak voor de renovaties en het versnellen van het besluitvormingsproces.

2.4 Werkwijze

Op voorhand was nog niet exact aan te geven op welke punten concrete innovaties nodig / wenselijk zijn om de NOM Warmte-renovaties te laten slagen. Om die reden werd de volgende aanpak voorgesteld:

A. Start: aan de slag

De deelnemers in het innovatiecluster gaan concreet, door gebruik te maken van ieders organisatie en netwerken, op zoek naar renovatieprojecten die mogelijk in aanmerking zouden komen voor het NOM Warmte-concept. Dit gebeurt in werkgroepsverband waarbij elk van de partijen een vertegenwoordiger hierin afvaardigt.

- B. Long list van mogelijke NOM Warmte-renovatieprojecten
De eerste projecten staan op een rij. Per project wordt door de werkgroep steeds expliciet geïnterpreteerd welke innovaties daarbij spelen of zouden kunnen gaan spelen, op het vlak van:
- duurzame warmteproductie incl. certificering van warmte;
 - warmtetransport en distributie, indien aan de orde: warmte-uitwisseling binnen een gebied;
 - warmte-overdracht aan woongebouwen en woningen;
 - systemen voor ruimteverwarming en warm tapwater;
 - meet- en registratie systemen, o.a. om vast te stellen of de vereiste energieprestatie geleverd is of wordt.
- Dit levert een eerste overzicht op van innovaties en innovatievragen.
- C. Verdere uitwerking van de innovatievragen
Vervolgens is de vraag wat er nodig is om een geschikt antwoord te kunnen vinden op die innovatievragen. Per innovatievraag zal de werkgroep, waar nodig geholpen door andere partijen in het netwerk, aangeven welke routes er zijn om deze vraag verder uit te werken. Dit resulteert in een tabel met een overzicht van innovatievraag en een of meer uitwerkingsroutes.
- D. Optimaal in de markt zetten van de (meest prangende) innovatievragen
Het is in het belang van de Warmteversnelling dat de renovatieprojecten een haalbare businesscase hebben, zowel technisch als financieel. Daar waar businesscases nu nog niet haalbaar of concurrerend zijn omdat een bepaalde component te duur is, qua werking nog te onbetrouwbaar is, een te grote maat heeft om goed in een woning te passen etc. , kunnen specifieke innovaties het verschil maken in de (toekomstige) businesscase. De partijen binnen de Warmteversnelling gaan na hoe, wanneer en door wie de relevante innovatieprojecten optimaal in de markt kunnen worden gezet. Dit resulteert in een tabel met innovatievragen die voor de Warmteversnelling relevant zijn incl. een onderbouwing van de wijze waarop de markt hierop optimaal kan anticiperen en kan zorgen dat de gewenste technieken/oplossingen tijdig, betaalbaar en betrouwbaar beschikbaar zullen komen.

2.5 Resultaten van het project zelf en mogelijkheden voor spin off en vervolgactiviteiten

Er zijn drie typen resultaten die achtereenvolgens in deze paragraaf aan bod komen:

- Bijeenkomsten van het Innovatiecluster
- Ontwikkeling van NOM Warmteprojecten
- Inventarisatie van innovatievragen die voortkomen uit de NOM Warmteprojecten

2.5.1 Bijeenkomsten Innovatiecluster

Het Innovatiecluster in de periode 9/7/'17 – 9/2/'18 in totaal 7 keer bijeengewest, zie onderstaand overzicht. Het betreft bijeenkomsten van elk ongeveer 2 uur (soms langer):

Bijeenkomsten Innovatiecluster Warmteversnelling

Nr	Datum	Plaats	Aantal aanwezige personen	Specifieke aandacht voor innovaties/innovatievragen	Agenda en verslag van bijeenkomst beschikbaar?
1	20 september '17	Utrecht	9	<ul style="list-style-type: none"> Eerste inventarisatie innovatievragen 	Ja
2	11 oktober '17	Utrecht	10	<ul style="list-style-type: none"> Bespreking gebiedsgerichte aanpak 	Ja
3	31 oktober '17	Utrecht	10	<ul style="list-style-type: none"> Toelichting rol en werkwijze TKI Urban Energy 	Ja
4	23 november '17	Utrecht	10	<ul style="list-style-type: none"> Brainstorm Conclusie dat er naast technische innovatievragen ook financiële en communicatieve/sociale innovatievragen spelen Afspraken gemaakt voor verdere uitwerking innovatievragen ('huiswerk') 	Ja
5	13 december '17	Utrecht	12	<ul style="list-style-type: none"> Bespreking eerste versie innovatievragen Constatie dat er in diverse Europese programma al (delen) van vragen zijn/worden opgepakt. Vraag is hoe we de vragen goed kunnen beleggen zodat ze daadwerkelijk uitwerking krijgen. 	Ja
6	9 januari '17	Utrecht	10	<ul style="list-style-type: none"> Bespreking volgende versie innovatievragen Constatie dat er ook innovaties nodig zijn in de besluitvorming rondom renovaties bij woningcorporaties, trajecten duren nu erg lang. 	Ja
7	30 januari '18	Heerlen	11	<ul style="list-style-type: none"> Toelichting en bekijken Mijnwater-concept, in zichzelf innovatief waar het gaat om ondiepe geothermie als bron/buffer, vraaggestuurd systeem met lage bedrijfstemperaturen. Bespreken wijze van belegging innovatievragen 	Ja

Naast de Projectgroep is ook de Stuurgroep (met vertegenwoordigers van warmtebedrijven (Eneco), woningcorporaties (Eigen Haard), gemeenten (Delft) en bouwbedrijven (VolkerWessels) tweemaal bijeengekomen: op 20 september '17 (Rotterdam) en 19 december '17 (Amersfoort).

2.5.2 NOM Warmteprojecten

De samenwerking binnen het Innovatiecluster heeft tot de ontwikkeling van (totnogtoe) een zevental projecten geleid. Er zijn ook projecten opgevoerd die vervolgens weer van de lijst zijn gehaald omdat er bijv. in het betreffende gebied geen goede kansen bleken te zijn voor (het doortrekken van) een warmtenet of voor het realiseren van een nieuwe non-fossiele warmtebron (=ook een van de essentiële kenmerken van een project).

Projecten Innovatiecluster Warmteversnelling

Nr	Gemeente	Wijk	Straat	Aantal woningen, 1 ^e fase	Type woningen	Afstand tot bestaand warmtenet	Woningcorporatie	Bouwbedrijf	Warmtebedrijf (en mogelijke fossielvrije warmtebron)
1	Amsterdam	Slotermeer	Bernard Loderstraat	137	Portiek-etage woningen	Klein	Eigen Haard	Dura Vermeer	Nuon (biomassa)
2	Heerlen	Heerlerheide	@info volgt@	210	Grondgebonden (150) woningen en gestapeld (60)	Klein	Weller	Nog niet bekend.	Mijnwater (ondiepe geothermie en zon-PV (WP))
3	Leeuwarden	Bilgaard	Birdplein	60	Galerijflat 13-hoog	Minstens 1,7 km (net moet nog worden aangelegd)	Elkien	Bouwgroep Dijkstra Draisma	Ennatuurlijk (geothermie)
4	Leiden	Hoge Mors	Agaatlaan	229	Galerijwoningen, 5/6-hoog	Zeer klein	Portaal	Volker Wessels	Nuon (biomassa?, afvalwarmte Shell?)
5	Sittard	@info volgt@	@info volgt@	@info volgt@	@info volgt@	Zeer klein	Wonen Limburg	@info volgt@	Ennatuurlijk (Groene Net, ind. afvalwarmte Chemelot)
6	Utrecht	Overvecht	Kwangodreef	110	Portiek Etage flat 3/4 hoog	Zeer klein	Portaal	Dura Vermeer	Eneco (biomassacentrale, in aanbouw)
7			@info volgt@	@info volgt@	@info volgt@	Zeer klein	Bo-Ex	@info volgt@	
TOTAAL				746 + PM					

Opvallend in het overzicht is de grote spreiding van de projecten in meerdere opzichten:

- Geografisch (5 provincies)
- Woningtypen (portiek, galerij, grondgebonden)
- Woningcorporaties (6 verschillende)
- Bouwbedrijven (minstens 3 verschillende)
- Warmtebedrijven (4 verschillende)

Die spreiding is belangrijk om richting het Rijk aan te tonen dat er een gemêleerde mix van projecten gebruik zal maken van de nog aan te passen regelgeving.

2.5.3 Innovatievragen (samenvatting)

Het proces om tot innovatievragen te komen is als volgt verlopen:

- Aan de hand van de eerste bijeenkomsten van het Innovatiecluster is opgetekend welke thema's bij de diverse Warmteversnellingsprojecten aan de orde waren. Dit leidde tot een eerste lijst met vragen die binnen de projecten speelden.
- Vervolgens zijn de deelnemers van het Innovatiecluster nog een slag dieper gegaan en hebben zij, elk vanuit hun eigen project, nagedacht over welke zaken een succesvolle, snelle realisatie van het project in de weg zouden kunnen staan. Dit heeft geleid tot een groslijst die is opgesteld door de secretaris.
- Vervolgens is de groslijst door de deelnemers van het Innovatiecluster individueel nog aangevuld. Ook is nagegaan welke internationale ontwikkelingen (onderzoeken, demonstratieprojecten) er zijn die (delen van) die ook over deze vragen gaan of gingen; daarvan zou uiteraard kunnen worden geleerd.
- Uiteindelijk is de groslijst nog een keer grondig 'doorgekamd' en herschikt. Dit heeft geleid tot onderstaand overzicht met innovatievragen.

Samenvatting innovatievragen

Nr	Hoofdcategorie	Nr	Innovatievraag	Belegd voor verdere beantwoording?
1	Duurzame warmteproductie incl. certificering van warmte	1a	Wat is non-fossiele, duurzame warmte?	ja
		1b	Welke non-fossiele warmtebronnen zijn er voor wijknetten?	nee
		1c	Hoe regel je 'allocatie' en een waterdichte warmteboekhouding?	ja
		1d	Hoe behoudt je informatie m.b.t. de oorsprong van opgeslagen duurzame warmte?	ja
		1e	Hoe ziet een NOM-keur eruit voor NOM Warmte?	ja
2	Vraagbeperking, warmtetransport en distributie, indien aan de orde: warmte-uitwisseling binnen een gebied	2a	Waar zit het optimum tussen vraagbeperking (isolatie, warmteterugwinning) en duurzaam opwekken van warmte?	ja
		2b	Hoe kunnen we de warmte- en pompverliezen in warmtenetten minimaliseren?	ja
		2c	Welke rol kan (en moet) buffering/opslag van warmte en/of koude gaan vervullen in warmtenetten?	ja
		2d	Hoe kunnen warmtenetten goedkoper worden?	ja
3	Warmteoverdracht aan woongebouwen en woningen	3a	Hebben phase change materials een nuttige rol i.c.m. warmtenetten?	nee
4	Meet- en registratiesystemen, o.a. om vast te stellen of de vereiste energieprestatie geleverd is of wordt	4a	Hoe doen we een betrouwbare Qv10-meting bij hoogbouw?	ja
		4b	Welke invloed hebben hoogbouwoningen op elkaars warmtegebruik?	ja
		4c	Hoe kunnen we bewonersgedrag beïnvloeden met meetdata?	ja
5	Besluitvormingsproces	5a	Hoe kan het besluit tot renovatie van corporatiewoningen en aansluiting daarvan op een warmtenet sneller en doelmatiger worden genomen?	ja

In Bijlage 1 zijn de innovatievragen in een veel groter detail uitgewerkt. Ook is daar aangegeven welke routes er zijn om elke innovatievraag verder uit te werken. Tot slot is aangegeven hoe de betreffende innovatievraag het optimaal (al dan niet: op de markt) kan worden beantwoord incl. wie dat wanneer gaat/gaan doen.

2.6 Discussie

Binnen de Projectgroep is uitgebreid gesproken over de wijze waarop het onderwerp innovatie moet worden aangepakt. Duidelijk werd dat niet elke deelnemer en organisatie even sterk bezig is met het oppakken of beleggen van innovaties. Grotendeels komt dat door de rol die personen hebben. Ook speelt mee dat sommige organisaties 'innovatie' hoger in hun vaandel hebben staan en veel met vernieuwende technieken of vanuit hun aard meer met innovatie te maken hebben. De mate van 'ondernemendheid' van de organisatie speelt hier ook een rol. Tegelijk wordt in algemene zin erkend dat innovaties belangrijk zijn voor het succesvoller maken van NOM Warmteprojecten vanwege mogelijke kostenbesparingen en/of hogere energierendementen.

2.7 Conclusies en aanbevelingen

Het Innovatiecluster Warmteversnelling komt tot de volgende conclusies:

1. Het bestaan van dit innovatiecluster leidt tot een als zeer positief ervaren kruisbestuiving tussen diverse werelden (warmtebedrijven, bouwbedrijven en woningcorporaties) en projecten.
2. De organisaties ervaren dat ze samen sterker staan en richting de Rijksoverheid effectiever kunnen opereren waar het gaat om het organiseren van de randvoorwaarden die nodig zijn om de NOM Warmteprojecten te kunnen realiseren;
3. Er kan veel van elkaar worden geleerd; op meerdere plekken vinden ontwikkelingen plaats die raakvlakken met elkaar hebben;
4. Het was een zinvolle exercitie om gezamenlijk over innovatie in de projecten te sparren en een overzicht op te stellen van prangende innovatievragen.

Het Innovatiecluster Warmteversnelling komt tot de volgende aanbevelingen:

1. Bij de uitwerking van de projecten is het goed om waar mogelijk samen te werken én om regelmatig binnen het Innovatiecluster te verkennen welke vraagstukken er zijn en hoe deze kunnen worden opgelost;
2. Het volgen van de ontwikkelingen op de geselecteerde innovatievragen is belangrijk. Daartoe zal dit een regelmatig terugkerend agendapunt worden op de reguliere bijeenkomsten van het innovatiecluster.

3 Uitvoering van het project

3.1 De problemen (technisch en organisatorisch) die zich tijdens het project hebben voorgedaan en de wijze waarop deze problemen zijn opgelost

Het belangrijkste probleem dat zich voordeed tijdens het project was dat er tijdens de bijeenkomsten niet altijd voldoende tijd was om voldoende diep op het onderwerp Innovatie in te gaan. Diverse andere zaken vroegen ook om aandacht zoals de aanpassing van regelgeving en het formaliseren van de volgende stap in de samenwerking. Dit is uiteindelijk opgelost door meer via 'huiswerk' en e-mail te gaan werken. De secretaris heeft daarbij als een linking pin gefungeerd om stukken tekst te combineren, concrete tekstvoorstellen te doen en samenvattingen te produceren.

3.2 Toelichting op wijzigingen ten opzichte van het projectplan

Er zijn feitelijk geen wijzigingen geweest op het projectplan. De enige aanpassing was de doorlooptijd die oorspronkelijk was voorzien op de periode 9 juli '17 – 30 november '17. Door ruimte die vanuit TKI Urban Energy kon worden geboden, kon uiteindelijk van 9 juli '17 tot en met 9 februari '18 gebruik worden gemaakt van de ondersteuning. Die ruimte bleek uiteindelijk ook nodig om m.n. de innovatievragen voldoende ver te kunnen uitwerken.

3.3 Toelichting op de verschillen tussen de begroting en de werkelijk gemaakte kosten

Onderstaande tabel geeft weer met welke begroting het Innovatiecluster is gestart en welke werkelijke besteding er heeft plaatsgevonden in de projectperiode.

BEGROOT										
Activiteit	Uren				Kosten excl. BTW					Totaal
	Voorzitter (Leen van Dijke)	Secretaris (Jeroen Roos)	Inhoudelijke ondersteuning (nog in te vullen)	Projectondersteuning (Marieke van Dijke)	Voorzitter (Leen van Dijke)	Secretaris (Jeroen Roos)	Inhoudelijke ondersteuning (nog in te vullen)	Projectondersteuning (Marieke van Dijke)	zaalhuur, administratie, accountant etc.	
Beleggen clusterbijeenkomsten	0	40	0	20	€ -	€ 4.200	€ -	€ 1.000	€ 1.800	€ 7.000
Aansturen innovatiecluster	54	120	40	0	€ 8.370	€ 12.600	€ 3.800	€ -	€ -	€ 24.770
Actieve clusterpromotie	36	40	80	20	€ 5.580	€ 4.200	€ 7.600	€ 1.000	€ -	€ 18.380
Overig	24	28	32	0	€ 3.720	€ 2.940	€ 3.040	€ -	€ 1.500	€ 11.200
TOTAAL	114	228	152	40	€ 17.670	€ 23.940	€ 14.440	€ 2.000	€ 3.300	€ 61.350

BESTEED										
Activiteit	Uren				Kosten excl. BTW					Totaal
	Voorzitter (Leen van Dijke)	Secretaris (Jeroen Roos)	Inhoudelijke ondersteuning (nog in te vullen)	Projectondersteuning (Marieke van Dijke)	Voorzitter (Leen van Dijke)	Secretaris (Jeroen Roos)	Inhoudelijke ondersteuning (nog in te vullen)	Projectondersteuning (Marieke van Dijke)	zaalhuur, administratie, accountant etc.	
Beleggen clusterbijeenkomsten	0	36	0	44	€ -	€ 3.600	€ -	€ 2.200	€ -	€ 5.800
Aansturen innovatiecluster	60	164	0	0	€ 9.300	€ 16.400	€ -	€ -	€ -	€ 25.700
Actieve clusterpromotie	30	110	0	20	€ 4.650	€ 11.000	€ -	€ 1.000	€ -	€ 16.650
Overig	16	18,75	0	8	€ 2.480	€ 1.875	€ -	€ 400	€ 1.261	€ 6.016
TOTAAL	106	328,75	0	72	€ 16.430	€ 32.875	€ -	€ 3.600	€ 1.261	€ 54.166

Aan de criteria voor de TKI-toeslag voor Innovatieclusters voldoen in elk geval de eerste drie typen activiteiten: beleggen clusterbijeenkomsten, aansturen clusters en clusterpromotie. De totale verwachte kosten daarvan bedroegen € 50.150 (excl. BTW). Hiervan zou € 30.150 worden gedekt uit bijdragen van de deelnemende partijen. Deze partijen vroegen uit de TKI-toeslag daarom een bijdrage van € 24.200 (incl. BTW), zijnde ca 40% van de totale kosten.

De werkelijke besteding van de eerste drie typen activiteiten bedroeg in de projectperiode € 48.150 excl. BTW, ofwel € 2.000 excl. BTW minder dan begroot. Het beleggen van de clusterbijeenkomsten en de clusterpromotie vroegen wat minder tijd; het aansturen van het cluster vroeg wat meer tijd. Verder is de verdeling van het werk in de praktijk wat anders ingevuld. Wat vooral opvalt is dat de inhoudelijke ondersteuning van de secretaris niet heeft plaatsgevonden. In plaats daarvan heeft m.n. de secretaris zelf meer inhoudelijke werkzaamheden verricht. Dit heeft uiteindelijk niet geleid tot een overschrijding van kosten, vooral niet doordat er hierdoor minder onderling hoefde te worden afgestemd. De projectondersteuning heeft wat meer tijd gekost dan tevoren gedacht; de reden hiervoor is dat er meer werk is gaan zitten in het beleggen van de clusterbijeenkomsten. De overige kosten vielen lager uit dan begroot omdat telkens gebruik kon worden gemaakt van zaalruimte bij de deelnemers van het innovatiecluster.

3.4 Toelichting wijze van kennisverspreiding

Op verschillende wijzen is het gedachtengoed van de Warmteversnelling bij externe partijen ter sprake gekomen, zie onderstaande tabel voor een overzicht. Deels ging dit om kennisverspreiding, soms werd dit gecombineerd met promotie-activiteiten (met meestal als doel de werving van nieuwe deelnemers).

Nr	Datum	Plaats	Gelegenheid	Soort activiteit
1	5/9/'17	Rotterdam	Werving nieuwe deelnemer (gem. Rotterdam)	Presentatie
2	12/9/'17	Tiel	Toelichting concept Warmteversnelling aan Nationaal Renovatie Platform	Presentatie en discussie, ca 10 personen
3	28/11/'17	Den Haag	Overleg met min. EZK	Uitwisseling van resultaten-tussenstand
4	7/12/'17	Delft	Samenwerkdag Stroomversnelling	Presentatie
5	11/1/'18	Schiedam	Werving mogelijke nieuwe deelnemer (Woonplus)	Presentatie en discussie
6	17/1/'18	Tilburg	Werving mogelijke nieuwe deelnemer (Tiwos)	Presentatie en discussie
7	7/2/'18	Utrecht	Event Energy-Up	Masterclass (2x), ca 80 personen in totaal

3.5 Toelichting PR project en verdere PR-mogelijkheden

Het innovatiecluster heeft gewerkt aan haar PR. De Warmteversnelling is een steeds bekender fenomeen geworden. Er zijn reeds concept-teksten en een format opgesteld voor de website www.warmteversnelling.nl; de website zelf is echter nog niet live gegaan in de projectperiode, dit moment wordt verwacht voor eind maart '18. Wel is er een logo ontwikkeld voor de Warmteversnelling; hierin is voor een zekere verwantschap gezorgd met het beeldmerk van de 'Stroomversnelling'. Er is echter ook voldoende verschil aangebracht om te zijner tijd desgewenst een aparte entiteit te kunnen vormen.

De Warmteversnelling biedt verder vele PR-mogelijkheden, zeker zodra de ontwikkelde NOM Warmteprojecten tot uitvoering komen.

BIJLAGE: Innovatievragen

Versie 3, 9 februari 2018, Projectgroep Warmteversnelling

nr	Hoofd-categorie	nr	Te beantwoorden innovatievraag	Welke routes zijn er om deze innovatievraag verder uit te werken?	Hoe kan deze innovatievraag het best (op de markt) worden beantwoord? Wie moet(en) daarvoor wanneer wat gaan doen?
1	Duurzame warmte-productie incl. certificering van warmte	1a	<p><i>Wat is non-fossiele, duurzame warmte?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • We willen in lijn blijven met de definitie-afspraken die zijn gemaakt in de Taskforce NOM-renovaties met warmtenetten over duurzame warmtebronnen. Bijv. industriële afvalwarmte wel meetellen tot max. 10 jaar, corrigeren voor substantiële indirecte CO₂-emissies zoals bij biomassateelt). Hoe kunnen de definities van duurzame en fossielvrije warmte opgenomen worden in de regelgeving? • Hoe borg je dat bij de productie van duurzame warmte nu of later ook een substantiële hoeveelheid fossiele energie wordt gebruikt (zoals de aanvoer van biomassa met een zeeschip op stookolie)? 	<ul style="list-style-type: none"> • Zelf voorzetten maken voor detail-definities en certificering en proberen die in regelgeving opgenomen te krijgen. • Proberen aan te sluiten bij lopende initiatieven (o.a. 2015 UNEP DistrictEnergyReportBook). • De “Green Deal Pilot Nationale Koolstofmarkt: methoden voor vaststellen van vermindering van broeikasgasuitstoot op basis van projecten” is doende om criteria vast te leggen. Daar kunnen bruikbare voorstellen van worden overgenomen. 	<p>De vraag speelt al op korte termijn concreet in de volgende Warmteversnellingsprojecten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • in Utrecht (Kwangodreef (Portaal) en het project van Bo-Ex), warmte uit biomassa • in Leiden (Agaatlaan), warmte uit de Rotterdamse haven (bijv. Shell) • in Amsterdam (Bernard Loderstraat (Eigen Haard) • in Heerlen (wijk Heerlerheide (Weller)) <p><i>De betreffende projectleiders (vanuit warmtebedrijven en woningcorporaties) zorgen (ook door onderling overleg) voor een heldere definitie van het soort non-fossiele warmte en de wijze waarop wordt geborgd dat deze warmte langdurig aan de eisen blijft voldoen.</i></p>
		1b	<p><i>Welke non-fossiele warmtebronnen zijn er voor wijknetten?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Welke duurzame bronnen zijn geschikt voor kleinere wijkwarmtenetten (met vaak gas-WKK)? • Welke rol kunnen elektrische warmtepompen vervullen, in combinatie met benutting van buitenlucht en bodemenergie? Hoe kunnen die warmtepompen van duurzame elektriciteit worden voorzien? • Welke rol kunnen buffers daarbij vervullen? • Hoe kunnen lage temperatuurbronnen zoals een RWZI, een supermarkt of een serverruimte een bijdrage leveren aan de verduurzaming van het warmtenet? 	<ul style="list-style-type: none"> • Concreet project gaan doen binnen de Warmteversnelling • Meekijken op andere plekken waar afwegingen worden gemaakt om een (bepaalde) duurzame bron te kiezen. Bijv. • bij het warmtenetje in Hoek van Holland (Ennatuurlijk) dat nu een tijdelijke gasketel heeft maar dat van een permanente warmteproductie wordt voorzien. Een grote elektrische warmtepomp is hier een optie. • Mondriaancomplex in Heerlen (onderzoek OU) • Leren van gerealiseerde projecten zoals: <ul style="list-style-type: none"> • Heerlen (Mijnwater, LT-net), • Harnaschpolder Delft (MT-net met gebruik van RWZI-effluent), • Warmtenet Hengelo (afvalwarmte Akzo 40 grC, opgetransformeerd naar MT-niveau), .. • RVO vragen om dit type van projecten in een openbare database te zetten, ook gebruikmakend van het werk van Euroheat Heat & Power DHC+. • Gebruik maken van de resultaten van o.a. het EE-RES5 proposal transitiestrategie en het internationale werk van IEA DHC Annex TS1 (case studies brochure). 	<p><i>Deze vraag is momenteel niet meer opportuun omdat er geen concrete Warmteversnellingsprojecten (meer) zijn rondom dit type netten.</i></p>

nr	Hoofd-categorie	nr	Te beantwoorden innovatievraag	Welke routes zijn er om deze innovatievraag verder uit te werken?	Hoe kan deze innovatievraag het best (op de markt) worden beantwoord? Wie moet(en) daarvoor wanneer wat gaan doen?
		1c	<p><i>Hoe regel je 'allocatie' en een waterdichte warmteboekhouding?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Welke eisen moeten aan de warmteboekhouding worden gesteld, mede met het oog op de (controleerbare) prestatiegarantie die de leverancier moet bieden? • Hoe moet zo'n boekhouding eruit zien om aan de eisen te voldoen? • Hoe stel je een boekhouding op bij concepten waar warmte en koude wordt uitgewisseld (bijv. Mijnwater)? • Welke rol kan de NEN7125 (Bijlage A) hierbij hebben? Welke rol kan het Bureau CGR (controle op gelijkwaardigheids- en kwaliteitsverklaringen) daarbij hebben? Zijn Garanties van Oorsprong voor fossielvrije warmte nodig en/of noodzakelijk en zo ja, wie kan die GvO's registeren en controleren en hoe moet dat gaan? • Hoe borgen we de allocatie van bepaalde soorten warmte aan NOM Warmte-projecten voor een (zeer) lange periode? 	<ul style="list-style-type: none"> • Navragen aan welke oplossingen de warmtebedrijven nu al denken. • Warmtebedrijven met dezelfde vraag bij elkaar brengen, en onder begeleiding van een adviseur een voorstel voor een boekhouding laten maken. • Voortbouwen op de al aanwezige rekenmethode EMG, systeem van kwaliteitsverklaringen en de controle van BCRG als onafhankelijke instantie. • Leren van andere markten ('schatgraven' naar wat er al is). • Een partij als CertiQ uitnodigen en vragen om mee te denken hoe dit gedaan zou kunnen worden, bijv. in lijn met de markt voor groene stroom en groen gas. <p>N.B. Bij NOM Warmte gaat het om een langdurige koppeling aan een gebouw en niet om kortlopend contract voor duurzame energie. De rol van GvO's kan hier anders zijn.)</p>	<p>De vraag speelt al op korte termijn concreet in de volgende Warmteversnellingsprojecten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • in Utrecht (Kwangodreef (Portaal) en het project van Bo-Ex), warmte uit biomassa • in Leiden (Agaatlaan), warmte uit de Rotterdamse haven (bijv. Shell) • in Amsterdam (Bernard Loderstraat (Eigen Haard) • in Heerlen (wijk Heerlerheide (Weller)) <p>De betreffende projectleiders (vanuit warmtebedrijven en woningcorporaties) zorgen (ook door onderling overleg) voor een systematiek voor allocatie (o.b.v. NEN7125) van warmte (incl. toe te rekenen verliezen voor NOM Warmtewoningen) en een waterdichte boekhouding.</p>
		1d	<p><i>Hoe behoudt je informatie m.b.t. de oorsprong van opgeslagen duurzame warmte?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Hoe zorgen we dat van oorsprong (fossielvrije) warmte die voor korte of lange tijd in buffers wordt opgeslagen nog steeds als duurzame warmte worden ingezet? • Welke rol kan 'blockchaintechnologie' hebben bij het traceren van warmtestromen? 	<ul style="list-style-type: none"> • Vanuit het STORM-DHC project is gestart met het opzetten van een datawarehouse, waarin alle energiestromen in het netwerk worden bewaard. Op basis van totale instroom en levering van energie kan je dan sturen op: <ul style="list-style-type: none"> • 1. energie-efficiency van het net • 2. CO2 belasting • 3. Kostenoptimalisatie. • Vaak is een win-win situatie mogelijk maar niet altijd. Dan moeten er (politieke) prioriteiten worden gesteld. • Eneco heeft een prijs gekregen (https://nieuws.enecogroep.nl/eneco-wint-blockchain-innovation-energy-tender-voor-handel-in-warmte/) om samen met IT-partner CGI een blockchain applicatie te ontwikkelen voor handel in warmte. Nog drie andere consortia kregen een speciale subsidie voor blockchain toepassingen die een decentraal energienetwerk dichterbij brengen. • Er ligt een Interreg-proposal Brightlandcampus BC4P 	<p>Dit vraagstuk doet zich m.n. voor het project in Heerlen (Mijnwater). In dit project wordt er veelvuldig met energiestromen (dan weer als 'warmte' en dan weer als 'koude') heen en weer geschoven, afhankelijk van de vraag op enig moment. Binnen Mijnwater volgt men de ontwikkelingen op de voet en vormt men een aanspreekpunt voor dit onderwerp vanuit andere projecten.</p>

nr	Hoofd-categorie	nr	Te beantwoorden innovatievraag	Welke routes zijn er om deze innovatievraag verder uit te werken?	Hoe kan deze innovatievraag het best (op de markt) worden beantwoord? Wie moet(en) daarvoor wanneer wat gaan doen?
		1e	<p><i>Hoe ziet een NOM-keur eruit voor NOM Warmte?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Hoe maakt men de bestaande NOM Keur systematiek geschikt voor NOM Warmte in de fasen 'propositie', 'toepassing' en 'levensduur' http://stroomversnelling.nl/overstroomversnelling/nomkeur/fases/. Hoe kunnen NOM Keur en de certificering van warmte met elkaar worden verbonden om ervoor te zorgen dat de warmteleverancier in staat zijn om de geleverde prestatie (leveren duurzame warmte) te onderbouwen. Hoe wordt een onafhankelijke toetsing bereikt? 	<ul style="list-style-type: none"> Gebruikmaken van de ontwikkeltafel NOM Keur en aansluiten bij het NOM Keur voor hoogbouw vanwege de vele parallellen. Voortbouwen op de al aanwezige rekenmethode EMG, systeem van kwaliteitsverklaringen en de controle van BCRG als onafhankelijke instantie. 	<p>Vanuit de Warmteversnelling wordt een opdracht verstrekt aan de ontwikkeltafel NOM Keur om een NOM Keur voor NOM Warmte te ontwikkelen.</p>
2	Vraagbeperking, warmte-transport en distributie, indien aan de orde: warmte-uitwisseling binnen een gebied	2a	<p><i>Waar zit het optimum tussen vraagbeperking (isolatie, warmteterugwinning) en duurzaam opwekken van warmte?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Waar zit het optimum in financieel opzicht en in milieukundig opzicht (energie-inhoud van materialen (levenscyclus van materialen en energie ..) etc.). Daaraan gerelateerd: hoe vergelijk je verschillende opties voor 'nul-CO2' in gebouwen? 	<ul style="list-style-type: none"> Theoretisch analyseren van de concrete casussen (vooral vanuit bouwfysisch perspectief) en daar verstandige conclusies uit trekken. Analyseren van meetdata van gerealiseerde projecten en vergelijken met de theoretische verwachting. 	<p>Deze vraag speelt in elk Warmteversnellingsproject. Eis voor NOM Warmte (ook vastgelegd in de EPV-regelgeving en NOM Keur) is dat de warmtevraag voor ruimteverwarming na de renovatie max. 50 kWh/m²/jr mag bedragen (gegarandeerd door bouwbedrijf). Door uitwisseling tussen de projectleiders van de diverse Warmteversnellingsprojecten wordt er gebouwd aan ervaring waar optima liggen.</p>
		2b	<p><i>Hoe kunnen we de warmte- en pompverliezen in warmtenetten minimaliseren?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Hoe verminderen we de warmteverliezen in warmtenetten? Wat kunnen leren van de vraagsturing zoals toegepast in het Mijwaterproject waardoor ook pompverliezen worden geminimaliseerd? Hoe ver kunnen we gaan met temperatuurverlaging voordat legionella een probleem gaat vormen? 	<ul style="list-style-type: none"> Vraagvermindering toepassen waardoor (op termijn, als alle afnemers 'om' zijn) de aanvoertemperatuur in bestaande warmtenetten omlaag kan Voortbouwen op het werk dat reeds is gedaan of loopt: <ul style="list-style-type: none"> Gedane onderzoeken: Low-Ex (TU's Twente, Delft, Eindhoven), Ecofys en Greenvis https://www.ecofys.com/files/files/collectieve-warmte-naar-lage-temperatuur.pdf Lopende onderzoeken: Flexynets (Horizon 2020), KoeleWarmteNetten (KoWaNet, gesteund door TKI Urban Energy) Buffering van warm tapwater toepassen bij afnemers Slimme technieken toepassen en gebouwmassa's benutten om de aanvoertemperatuur steeds meer weersafhankelijk (incl. voorspellingen) te 	<p>Aan de beperking van warmte- en pompverliezen wordt m.n. in het project in Heerlen (Mijnwater) actief gewerkt. Binnen Mijnwater werkt men aan het 5^e generatie warmtenet en volgt men de diverse internationale ontwikkelingen op de voet. Daarmee vormt men een aanspreekpunt voor eventuele vragen over dit onderwerp vanuit andere projecten.</p>

nr	Hoofd-categorie	nr	Te beantwoorden innovatievraag	Welke routes zijn er om deze innovatievraag verder uit te werken?	Hoe kan deze innovatievraag het best (op de markt) worden beantwoord? Wie moet(en) daarvoor wanneer wat gaan doen?
				<p>sturen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ontkoppelen van de systemen voor ruimteverwarming en warm tapwater zodat buiten het stookseizoen niet 24h per dag het netwerk warm hoeft te staan. Warmtelevering kan wel de basis zijn voor tapwaterverwarming. Mijnwater heeft hiermee ervaring waarbij men in woningen eigen booster-warmtepompen heeft geïnstalleerd waarvoor men ook zelf elektriciteit levert (regeling met Brandweer voor collectieve uitschakeling en met Belastingdienst i.v.m. energiebelasting). • Rondom legionellapreventie is (in internationaal verband) veel onderzoek gedaan naar producten en leidingontwerp. • 4e generatie (55-60 °C) en 5e generatie warmtenetten (LT-backbone met decentrale installaties) ontwikkelen 	
		2c	<p><i>Welke rol kan (en moet) buffering/opslag van warmte en/of koude gaan vervullen in warmtenetten?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Hoe kan buffering duurzame bronnen optimaal laten functioneren? • Op welke temperatuurniveaus kan die opslag dan optimaal plaatsvinden in diverse warmtenetten? • Bij opslag in aquifers bij hogere temperaturen (> 25 grC): hoe kan de (provinciale) regelgeving hiervoor worden aangepast? • Waar moeten die buffers komen: centraal of decentraal in het net? • Welk effect hebben (veel) NOM Warmte-projecten op het warmtevraagprofiel in een net? <p>Ter illustratie: de aankomende biomassaïnstallatie (BWI) in het Utrechtse warmtenet kan het hele jaar op vol vermogen draaien. Een 2^e of 3^e duurzame installatie kan dat niet meer vanwege de 'badkuip'-vorm van de warmtevraag. Ook krijgt STEG langzamerhand een pieklastkarakter. Dit heeft effect op de business case van de installaties.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Demonstratieproject hoge temperatuuropslag in de bodem. • Benutten onderzoekstrajecten zoals IEA Annex 30 Thermal Storage • Toepassen productontwikkelingen zoals Ecovat (met TU E) en Klimaatgarant voor gestapelde bouw waarbij tapwater 's nachts wordt geproduceerd en opgeslagen in een buffervat in elke woning. • Benutten kennis via Platform Energy Storage NL • 	<p>Aan dit vraagstuk wordt m.n. in het project in Heerlen (Mijnwater) actief gewerkt. Binnen Mijnwater werkt men aan diverse vormen van buffering (kleine en grote schaal) en volgt men de diverse internationale ontwikkelingen op de voet. Daarmee vormt men een aanspreekpunt voor eventuele vragen over dit onderwerp vanuit andere projecten.</p>

nr	Hoofd-categorie	nr	Te beantwoorden innovatievraag	Welke routes zijn er om deze innovatievraag verder uit te werken?	Hoe kan deze innovatievraag het best (op de markt) worden beantwoord? Wie moet(en) daarvoor wanneer wat gaan doen?
		2d	<p><i>Hoe kunnen warmtenetten goedkoper worden?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Bieden kunststof leidingsystemen in warmtenetten een oplossing? Welke kostenreducties (TCO-gedacht) zijn daarmee haalbaar t.o.v. de reguliere staal-PUR-PE-leidingen? Hoe kan in de bestaande bouw de relatief dure aflevering worden vermeden? Welke slimme dingen kunnen worden verzonden om grondgebonden woningen op een goedkopere manier aan te sluiten op warmtenetten? Hoe zouden de voorschriften van warmtebedrijven t.a.v. de ligging van leidingen, meterkasten etc. (die vooral op nieuwbouw zijn geënt) op een verantwoorde manier deels kunnen worden losgelaten als er in de praktijk (bestaande bouw!) geen ruimte voor is? 	<ul style="list-style-type: none"> Nuon Warmte heeft ervaring met nieuwe vormen van het aansluiten eengezinswoningen op een warmtenet. Toetsen in hoeverre hier openbare onderzoeken beschikbaar zijn, of interne onderzoeken die openbaar gemaakt kunnen worden. Ennatuurlijk heeft een aanpak ontwikkeld ('Gas uit, warmte aan') om in 2 dagen een woning om te schakelen van een gas- naar een warmtenet. Zie bijv. internationale ontwikkeling Flexynets (Horizon2020); in bredere zin moeten we naar prefab/industrialisering en plug&play oplossingen. Interreg leent zich bv voor een transnationale aanpak met opschalingsafspraken en evt. procurement voor grotere volumes De ervaring bij Mijwater is dat je bij innovatie niet perse met vaste partners moet werken. De toeleveranciers moeten een zekere concurrentiedruk voelen om tot prijsreductie te komen. Je zult dan wel zelf (met adviespartners) de innovaties en werkmethoden moeten bepalen. Eigen Haard heeft in de bestaande bouw ervaring opgedaan met een klein-collectieve oplossing waarbij ca 8 woningen vanuit een centrale technische ruimte zowel ruimteverwarming, warm tapwater en WTW krijgen aangeboden. Voordeel is dat niet elke woning een eigen (relatief dure) aflevering hoeft te hebben, alle onderhoud buiten de woning kan plaatsvinden en dat tapwater collectief kan worden bereid en opgeslagen waarbij gebruik kan worden gemaakt in de ongelijktijdigheid van deze vraag. De oplossing leent zich voor een collectieve aansluiting op een warmtenet (gunstig qua vastrecht). 	<p>Voor de genoemde ontwikkelde oplossingen kunnen de (co-) ontwikkelaars (Nuon Warmte, Ennatuurlijk, Eigen Haard) worden benaderd.</p> <p>Per Warmteversnellingsproject zal door de betreffende projectleiders worden bekeken of er slimme oplossingen nodig en mogelijk zijn. In het project Agaatlaan in Leiden wordt bijv. sterk overwogen om (om financiële redenen) een collectieve aansluiting op het Nuon-warmtenet te kiezen waarbij corporatie Portaal zelf de distributie aanlegt en exploiteert en ook de afrekening met de huurders verzorgt.</p>

nr	Hoofd-categorie	nr	Te beantwoorden innovatievraag	Welke routes zijn er om deze innovatievraag verder uit te werken?	Hoe kan deze innovatievraag het best (op de markt) worden beantwoord? Wie moet(en) daarvoor wanneer wat gaan doen?
3	Warmte-overdracht aan woon-gebouwen en woningen	3a	<p><i>Hebben phase change materials een nuttige rol i.c.m. warmtenetten?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Welke rol kunnen PCM's (phase change materials, materialen die door smelten/stollen effectief warmte kunnen vasthouden en afgeven) die het effect van gebouwmassa kunnen vergroten, vervullen in NOM Warmte-renovaties? 	<ul style="list-style-type: none"> Adviseur Orange Climat Autarkis heeft met Ymere (Van der Pek-buurt Amsterdam-noord) woningen met PCM-vloerverwarming uitgevoerd. Het project is een jaar in testfase en de resultaten zijn er definitief in januari '18. In voorjaar '18 testresultaten Van der Pek-buurt Ymere opvragen. Uit IEA Task 13 (technology simulation sets) bleek dat hiervan niet teveel moet worden wacht. In goed geïsoleerde woningen is de massa van steen en beton aanzienlijk groter dan effect van volume aan PCM. 	<p>Er wordt geen prioriteit gegeven aan uitwerking van deze vraag omdat van de techniek vooralsnog weinig kan worden verwacht.</p>
4	Meet- en registratie-systemen, o.a. om vast te stellen of de vereiste energie-prestatie geleverd is of wordt	4a	<p><i>Hoe doen we een betrouwbare Qv10-meting bij hoogbouw?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Hoe kan in de gestapelde bouw (waar bestaande lekken tussen woningen niet altijd hoeven te worden aangepakt omdat het gebouw als geheel wordt ingepakt) de luchtdichtheid goed worden meten? Probleem is dan dat bij een blower-door-test lucht kan ontsnappen naar andere woningen. 	<ul style="list-style-type: none"> Gebruikmaken van andere ontwikkelingen van de Stroomversnelling. 	<p>Sjoerd Klijn Velderman (Endule, Stroomversnelling) heeft recent (jan. '18) opdracht gekregen om met oplossingen te komen voor dit vraagstuk.</p>
4b		<p><i>Welke invloed hebben hoogbouwwoningen op elkaars warmtegebruik?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Wat betekent dit voor de te leveren energieprestatie na de renovatie? 	<ul style="list-style-type: none"> Gebruikmaken van andere ontwikkelingen van de Stroomversnelling. Meetdata verzamelen en analyseren van uitgevoerde Warmteversnelling- en Stroomversnellingsprojecten. 	<p>Aanhaken bij en (wederzijds) leren van andere ontwikkelingen binnen de Stroomversnelling waar propositie.</p>	
4c		<p><i>Hoe kunnen we bewonersgedrag beïnvloeden met meetdata?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Welke rol kunnen slimme warmtemeters vervullen in de monitoring en communicatie met afnemers van warmte? 	<ul style="list-style-type: none"> Gebruikmaken van leerervaringen met monitoring en andere ontwikkelingen van de Stroomversnelling. Leren van de ervaringen van Eigen Haard die in (Kamstrup-) warmtemeters van Nuon een module heeft laten plaatsen waarmee 5 minuten-data beschikbaar komt om monitoring richting de bewoners te organiseren. Eigen Haard vragen om een beschrijving van hoe dit georganiseerd is en wat er met de meetdata wordt gedaan. Naast meten is ook van belang wat er met de data gebeurt. Het gaat ook over sturen, bijv. project STORM (Self-Organising Thermal Operational Resource Management). Herman Eijdem (Mijnwater) heeft daar een presentatie voor beschikbaar. 	<p>De Projectgroep Warmteversnelling kiest uit haar midden een deelnemer die vanuit Warmteversnelling aan de Ontwikkeltafel Monitoring binnen de Stroomversnelling.</p>	

nr	Hoofd-categorie	nr	Te beantwoorden innovatievraag	Welke routes zijn er om deze innovatievraag verder uit te werken?	Hoe kan deze innovatievraag het best (op de markt) worden beantwoord? Wie moet(en) daarvoor wanneer wat gaan doen?
5	Besluit-vormings-proces	5a	<i>Hoe kan het besluit tot renovatie van corporatiewoningen en aansluiting daarvan op een warmtenet sneller en doelmatiger worden genomen?</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Leren van ervaringen binnen projecten waar de besluitvorming snel tot stand kwam. • Zelf experimenteren met vormen van besluitvorming. 	In het project Mijnwater is men bereid (en voelt men ook de noodzaak gezien de politieke ambitie om binnen een korte termijn een groot aantal woningen op het Mijnwater-netwerk aan te sluiten) om te onderzoeken op welke wijze een zodanige propositie bij woningcorporaties en huurders kan worden neergelegd dat partijen het snel eens kunnen worden over de daadwerkelijke uitvoering van het project.