



‘Warmte door de lucht’

Rapportage kwalitatief marktonderzoek

Opgesteld door: EnTra Management - Max Brouwer en Sonja van Vooren

Opdrachtgever: Stichting Warmtenetwerk

Versie: Definitief

Datum: 8 december 2019

Table of Contents

0.	Samenvatting	3
1.	Inleiding	6
2.	Aanpak	7
3.	Karakterisatie van woningcorporaties	8
3.1.	Representativiteit.....	8
3.2.	Visie op energietransitie	9
3.2.1.	Visie op aardgasvrij en CO ₂ -neutraal	9
3.2.2.	Rol van warmtenetten daarin.....	9
3.2.3.	Duurzaamheid, open netten, collectiviteit van warmtenetten	10
3.2.4.	Betaalbaarheid van warmtenetten.....	10
3.2.5.	Wie doet wat	11
4.	Voorkeursvarianten Warmte door de Lucht	12
4.1.	Generiek	12
4.2.	In dakgoot	13
4.3.	Regenpijp	14
4.4.	Plat dak.....	14
4.5.	Onder dakgoot	15
4.6.	Nokvorst.....	15
4.7.	Knieschot.....	16
4.8.	Bestaande situatie.....	17
4.9.	Alternatieven.....	17
5.	Combineren van werkzaamheden	18
6.	Deelname aan vervolgonderzoek	19
7.	Conclusies & aanbevelingen	20
7.1.	De toepasbaarheid van de producten op het vastgoed van de woningcorporaties	20
7.2.	Voorkeuren tussen de verschillende producten	20
7.3.	Belangrijke randvoorwaarden en wensen voor de verdere ontwikkeling van de producten	21
7.3.1.	Toets de productconcepten aan Welstand.....	21
7.3.2.	Onderzoek brandwerendheid en lekkagerisico	21
7.3.3.	Beperk overlast van werk en onderhoud.....	22
7.3.4.	Onderzoek de mogelijkheid om op later moment aan te sluiten	22
7.4.	Combinaties, zoals de warmtegoot met dakrenovatie, die voorzien worden.	22
8.	Appendix.....	24
8.1.	Appendix 1 – Presentatie Warmte door de Lucht.....	24
8.2.	Appendix 2 – Vragenlijst marktonderzoek	30

0. Samenvatting

Inleiding

De werkgroep Innovatie & Techniek van Stichting Warmtenetwerk heeft een zestal productideeën ontwikkeld volgens het concept principe 'Warmte door de Lucht'. De producten voorzien in de behoefte om bestaande grondgebonden woningen, met een CV-ketel, aan te sluiten op een warmtenet, zodat zij aardgasvrij worden.

In opdracht van de werkgroep heeft EnTra Management een marktonderzoek verricht onder woningcorporaties om te onderzoeken:

- De toepasbaarheid van de producten op het vastgoed van de woningcorporaties;
- Voorkeuren tussen de verschillende producten;
- Belangrijke randvoorwaarden en wensen voor de verdere ontwikkeling van de producten;
- Combinaties, zoals de warmtegoot met dakrenovatie, die voorzien worden.

Karakteristieken deelnemers en de rol van warmtenetten

De tien deelnemende woningcorporaties zijn een representatieve groep met gezamenlijk ongeveer 1/8^e van alle eengezinswoningen (voornamelijk grondgebonden woningen) in Nederland. Alle woningcorporaties hebben tevens ervaring met aansluitingen van woningen op een warmtenet.

Alle deelnemers vullen hun rol als startmotor op de een of andere manier in. Warmtenetten worden daarin meestal als belangrijk aardgasvrij alternatief gezien. De woningcorporaties geven aan nog niet helemaal te begrijpen hoe de Bijdrage Aansluitkosten (BAK) tot stand komt en doen daarom nog geen eenduidige uitspraak over wat een betaalbaar warmtenet zou zijn. Dit zou kunnen komen door een gebrek aan kennis of vertrouwen en is een aandachtspunt voor de warmtebedrijven. De deelnemers vragen in dat kader om een aantal dingen:

- Transparantie over de business case.
- Transparantie over de kosten voor de huurder.
- Uitleg over het verschil in business case tussen een collectieve en meerdere individuele aansluitingen.
- De implicaties van een kortere WLO (bijvoorbeeld 15 jaar).

Ten slotte vragen de deelnemers ook om een heldere visie op de verduurzaming van het warmtenet in aanvulling op de bouwkundige inzet van de woningcorporaties.

Voorkeursvarianten Warmte door de Lucht

In het marktonderzoek lijkt een voorkeur te bestaan voor de varianten Warmtegoot (warmteleiding geïntegreerd in de dakgoot) en Regenpijp (warmteleiding uitziende als een regenpijp langs de gevel). De minst preferente variant blijkt de Knieschot variant te zijn (warmteleiding in de hoek van de zolder via knieschot).

Een aantal aandachtspunten worden benoemd waarlangs de productconcepten getoetst kunnen worden:

- Welstand
- Brandwerendheid en lekkagerisico
- Overlast van werk en onderhoud
- Mogelijkheid om deel van de woningen op een later moment aan te sluiten

De Warmtegoot en Regenpijp varianten worden het meest geïntegreerd in het vooraanzicht van de woning en zouden daarom het minste risico vormen voor de welstand. Bovendien bevindt het grootste gedeelte van de warmteleidingen zich buiten de woning waardoor de minste overlast wordt

verwacht bij installatie en het verdere onderhoud. Ten slotte zien de deelnemers het als voordeel dat bij de regenpijp variant een deel van de woningen mogelijk op een later moment kan worden aangesloten.

De Knieschot variant blijkt risicovol te zijn voor de brandwerendheid van de woning, omdat er doorvoeren gemaakt moeten worden in de woningscheidende wand. Bovendien zagen de deelnemers het niet zitten om een groot deel van de werkzaamheden plaats te laten vinden in de zolder, omdat dit voor bewoners veel overlast zou veroorzaken bij aanleg en onderhoud. In onbewoonde situatie zou de oplossing wel toegepast kunnen worden om overlast bij aanleg te voorkomen. Bij gespikkeld bezit is de oplossing minder geschikt, omdat eigenaren / bewoners die niet aan willen sluiten op het warmtenet zeer waarschijnlijk ook geen toestemming gaan geven voor recht van opstal en het doorvoeren van de leiding in hun woning.

De dakoplossingen (Nokvorst en Plat dak varianten) waren situationeel mogelijk, wanneer er ofwel geen schoorstenen aanwezig zijn, ofwel groot dakonderhoud plaatsvindt. Bij de puntvormige daken werd wel als aandachtspunt benoemd dat de daken niet altijd recht lopen. Het grote voordeel van deze oplossingen is dat de warmteleidingen weggewerkt kunnen worden en daarom eenvoudiger uit kunnen met de welstandbepalingen.

Voor alle varianten geldt dat ze vanwege situationele aspecten de voorkeur kunnen krijgen.

Combineren van werkzaamheden

Wat het combineren van de werkzaamheden betreft, zoals de combinatie van warmtegoot met dakrenovatie, gaven de woningcorporaties nog geen concreet antwoord. Wel moet onderscheid gemaakt worden in kleine onderhoudswerkzaamheden, zoals het schilderen van de gevel, en ingrijpende aanpassingen, zoals dakvervanging en het aardgasvrij maken van de woning. Voor de ingrijpende aanpassingen, is instemming nodig van de huurders. Een aantal woningcorporaties gaven aan dat combinaties op natuurlijke momenten altijd wenselijk zijn, maar dat een sturende planning niet opportuun zou zijn.

Vervolg

De varianten Warmtegoot en Regenpijp zijn als preferente concepten gekozen in het marktonderzoek. Royal Haskoning DHV heeft de conceptideeën ontwikkeld en kostencalculaties uitgevoerd. De regenpijp variant kan omgaan met gespikkeld bezit en met huurders en eigenaren die een aansluiting op het warmtenet weigeren. Deze variant past daarom goed in de opschalingsambitie van het Meerjarig Missiegedreven Innovatieprogramma voor energierenovaties in de gebouwde omgeving.

In dit marktonderzoek zijn twee volgende stappen voorgesteld.

Allereerst kan er een marktpotentiestudie worden verricht. In dit marktonderzoek zijn een aantal criteria benoemd, waarbij de oplossingen niet meer mogelijk of wenselijk zijn. De woningvoorraad van Nederland zou gekarakteriseerd kunnen worden op basis van:

- Dakvorm. Aandeel platte daken en puntdaken in het vastgoed.
- Schoorsteen. Aantal daken met schoorstenen.
- Uitstekende beuk. Dit is een mogelijke uitsluitgrond voor de Warmtegoot.
- Tuin aan de achterzijde. Als er een tuin aanwezig is, is er wellicht de mogelijkheid om leidingen via de achterzijde de woning in te brengen. Daar is minder last van welstandseisen.

Vervolgens is het raadzaam om de productconcepten te toetsen aan welstand en om een risicoanalyse te maken op basis van brandwerendheid en lekkages. Bovendien kan in de productomschrijving een

schatting gemaakt worden hoeveel werk er nodig is en hoe het onderhoud verricht zou worden. Deze theoretische exercitie kan dan in de prototype en pilot fasen gecontroleerd worden.

Ten slotte wordt aanbevolen om te onderzoeken of aansluitingen ook van slechts een deel van de woningen gerealiseerd kunnen worden om vervolgens het resterende deel op een later moment te doen. Dit lost het probleem van gespikkeld bezit of vertraging in draagvlak op.

1. Inleiding

De werkgroep Innovatie & Techniek van de Stichting Warmtenetwerk heeft een zestal productideeën ontwikkeld volgens het concept principe 'Warmte door de Lucht' (Tabel 1). De producten voorzien in de behoefte om bestaande grondgebonden woningen, met een CV-ketel, aan te sluiten op een warmtenet, zodat zij aardgasvrij worden.

Titel	Beschrijving
Klassieke situatie	Aansluiting via de straat, tuin en kruipruimte op de warmteafgifteset in de meterkast.
Warmtegoot	Warmteleiding geïntegreerd in de dakgoot en warmteafgifteset op zolder. Deze variant is uitgewerkt in een mock-up door de werkgroep Innovatie & Techniek van de Stichting Warmtenetwerk.
Losse leiding	Warmteleiding langs de gevel bv onder de dakgoot en warmteafgifteset op zolder. Deze leiding wordt beproefd door Ennatuurlijk.
Knieschot	Warmteleiding in de hoek van de zolder via knieschot van woning naar woning met warmteafgifteset op zolder.
Nokvorst	Warmteleiding over de daknok naar de zolder met warmteafgifteset op zolder.
Regenpijp	Warmteleiding uitziende als een regenpijp door tuin langs gevel met splitsing naar links en rechts zodat twee woningen worden aangesloten met warmteafgifteset op zolder. Deze variant is in een testwoning toegepast in Purmerend in het Calpex project, ontwikkeld door Weijers Waalwijk.
Plat dak	Warmteleiding over plat dak doorvoeren naar de zolder waar de warmteafgifteset wordt geplaatst. Deze variant wordt beproefd door Vattenfall.

Tabel 1. Overzicht van de zes productideeën volgens het concept principe 'Warmte door de Lucht'. De klassieke situatie zoals grondgebonden woningen nu worden aangesloten is ook opgenomen in de tabel.

Van het productidee 'Warmtegoot' is een mock-up gemaakt, die met veel enthousiasme door de markt is ontvangen. (Figuur 1).



Figuur 1. Mock-up van de Warmtegoot, een van de zes productideeën volgens het concept principe 'Warmte door de Lucht'. Links de integratie van aanvoer en retourleiding in de dakgoot en rechts de warmteafgifteset op zolder.

Tijdens de schouwing van een grondgebonden woning in Purmerend is gebleken dat het productidee zoals dat nu bedacht is, voor de betreffende woningen nauwelijks haalbaar is. De 'Warmtegoot' bleek alleen mogelijk als de vervanging van de dakgoot gecombineerd zou worden met isolatie en ca

15 centimeter lifting van het dak, omdat de ramen direct onder de dakgoot liggen en de grotere dakgoot uitzicht en /of openen van ramen belemmert.

De werkgroep Innovatie & Techniek heeft EnTra Management gevraagd om een marktonderzoek uit te voeren onder 10 woningcorporaties om een beeld te krijgen van:

- De toepasbaarheid van de producten op het vastgoed van de woningcorporaties;
- Voorkeuren tussen de verschillende producten;
- Belangrijke randvoorwaarden en wensen voor de verdere ontwikkeling van de producten;
- Combinaties, zoals de warmtegoot met dakrenovatie, die voorzien worden.

Omschrijving van de hoofdstukken	
Hoofdstuk 2	Aanpak van het marktonderzoek
Hoofdstuk 3	Beschrijving van de woningcorporaties die hebben deelgenomen aan het marktonderzoek, met daarin aandacht voor schaalgrootte (aantal rijtjeshuizen en aansluitingen op een warmtenet). Ook is een kwalitatieve beschrijving opgenomen van hoe de woningcorporaties aankijken tegen de rol van warmtenetten, betaalbaarheid en duurzaamheid.
Hoofdstuk 4	Resultaten, waarbij de nadruk ligt op de argumenten waarom een product de voorkeur heeft of juist niet.
Hoofdstuk 5	Combinaties van werkzaamheden, zoals dakrenovatie met het aansluiten op een warmtenet.
Hoofdstuk 6	Antwoord op de vraag of de woningcorporaties deel willen nemen aan vervolgonderzoek in een pilot fase.
Hoofdstuk 7	Conclusies en aanbevelingen met daarin een prioritering van producten en belangrijke ontwerpcriteria.

2. Aanpak

Aan het marktonderzoek hebben tien woningcorporaties deelgenomen. Woordvoerders waren veelal vastgoedstrategen die verantwoordelijk zijn voor de duurzaamheid van het portfolio. Bij 5 woningcorporaties zijn ook de technisch verantwoordelijken voor de renovatie en ontwikkeling van vastgoed betrokken. Voor aanvang van het interview ontvingen de deelnemers een PowerPoint presentatie (Appendix 1 – Presentatie Warmte door de Lucht). Deze werd aan het begin van het interview gepresenteerd. Vervolgens is met de deelnemers een vragenlijst doorgenomen (Appendix 2). Het antwoordmodel, inbegrepen in de vragenlijst, is gebruikt om een conceptverslag te maken van de antwoorden die de deelnemers gaven. Dit verslag is ten slotte verstuurd aan de deelnemers om te voorzien van correcties en opmerkingen. Op 13 augustus 2019 hebben zes van de tien woningcorporaties van deze mogelijkheid gebruik gemaakt. Het finale verslag is vervolgens gebruikt voor de resultaten en de analyses.

3. Karakterisatie van woningcorporaties

Tien woningcorporaties hebben deelgenomen aan dit onderzoek (Figuur 2).

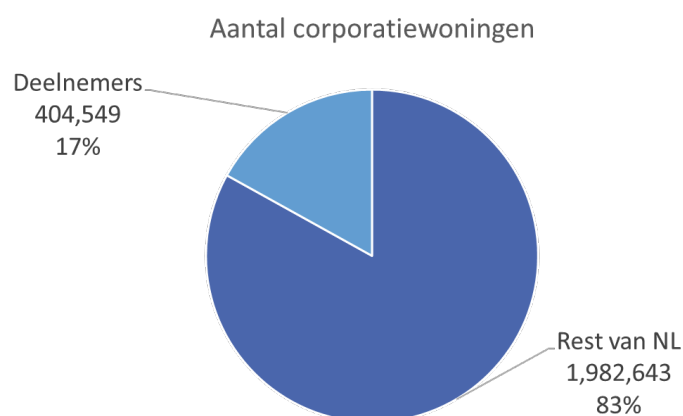


Figuur 2. Logo's van de tien deelnemende woningcorporaties in dit marktonderzoek.

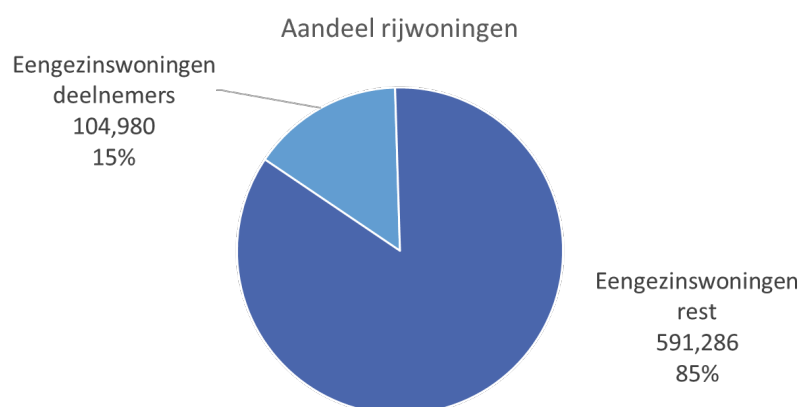
De woningcorporaties zijn actief in Noord-Holland, Zuid-Holland, Utrecht, Gelderland en Noord-Brabant. In deze gebieden zijn ook de grootste warmtebedrijven actief, te weten Vattenfall/Nuon, Eneco, HVC, Stadsverwarming Purmerend en Ennatuurlijk.

3.1. Representativiteit

Gezamenlijk bezitten de woningcorporaties ruim 400,000 wooneenheden, waarvan ongeveer 105,000 eengezinswoningen. Daarmee bestrijkt dit marktonderzoek ongeveer 1/6^e van het Nederlands corporatiebezit en 1/7^e van de totale voorraad aan eengezinswoningen.

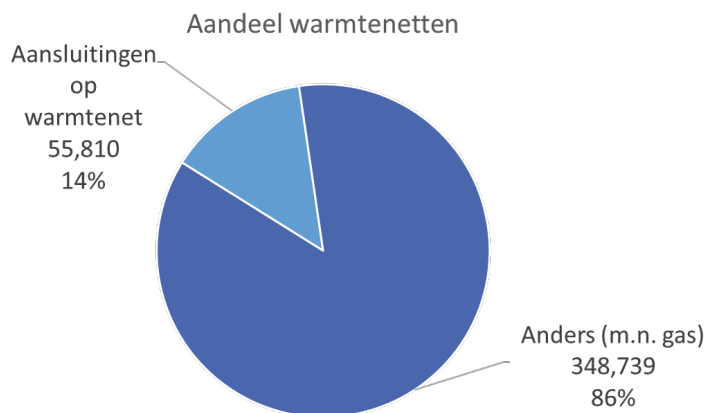


Figuur 3. Marktaandeel van deelnemende woningcorporaties in aantal wooneenheden



Figuur 4. Marktaandeel eengezinswoningen van deelnemende woningcorporaties. Dit zijn vaak rijtjeswoningen, maar kunnen ook vrijstaande woningen of beneden/boven woningen zijn.

Gezamenlijk hebben de woningcorporaties ruim 55,000 aansluitingen op een warmtenet, wat meer dan 1/6^e is van het totaal aantal aansluitingen die de grote warmtebedrijven gezamenlijk exploiteren (316,000 aansluitingen anno 2017, zie CBS Warmtemonitor).



Figuur 5. Aantal aansluitingen op het warmtenet van de deelnemende woningcorporaties. Het overig bezit is voornamelijk aangesloten op het gasnet. De meeste recente nieuwbouw is all-electric gebouwd.

Het is niet bekend hoeveel eengezinswoningen, of specifiek rijwoningen, een aansluiting hebben gekregen op het warmtenet. De woningcorporaties hebben wel aangegeven hiermee ervaring te hebben en voor een aantal waren er zelfs al concrete gesprekken gevoerd over Warmte door de Lucht concepten, zoals in Purmerend met Stadsverwarming Purmerend, in Eindhoven en Tilburg met Ennatuurlijk en in Rotterdam met Vattenfall/Nuon .

We kunnen stellen dat er een representatief aandeel van de markt is aangesproken van woningcorporaties met ervaring met aansluitingen op warmtenetten, een groot aandeel eengezinswoningen en een redelijke omvang.

3.2. Visie op energietransitie

Naast dat de deelnemers bevraagd zijn over hun voorkeuren voor Warmte door de Lucht (Hoofdstuk 4), zijn er ook vragen gesteld over energietransitie in het algemeen, welke rollen de woningcorporatie, bewoners en warmtebedrijven daarin spelen en aan welke eisen een aansluiting op een warmtenet zou moeten voldoen.

3.2.1. Visie op aardgasvrij en CO₂-neutraal

Alle woningcorporaties werken mee aan aardgasvrije bouw en het verminderen van CO₂-emissies. In Brabant werken woningcorporaties aan een eigen CO₂-monitor om het effect van maatregelen te kunnen meten. Voor de meeste woningcorporaties is schillabel B niet een doel op zich; wel wordt er gewerkt aan het verlagen van energieverbruik en het verhogen van wooncomfort. Door de no-regret maatregelen wordt doorgaans uiteindelijk wel gemiddeld label B bereikt.

3.2.2. Rol van warmtenetten daarin

Door de meeste woningcorporaties wordt een grote rol toegeschreven aan warmtenetten als aardgasvrij alternatief. Alleen Woonbedrijf in Eindhoven geeft aan een beperkte rol te zien voor het

eigen bezit, omdat er, behalve in proeftuin 't Ven¹, in de regio weinig restwarmtebronnen beschikbaar zijn. Ook blijkt uit bodemonderzoek dat er weinig potentie is voor aardwarmte.

Wel wordt door vier woningcorporaties benoemd dat het lastig is om inzicht te krijgen in de business case van het warmtenet, d.w.z. hoe de hoogte van de BAK tot stand is gekomen. Verder hebben bijna alle woningcorporaties bezwaar tegen de hoogte van het vastrecht. In vergelijking met de huidige situatie vindt men dat te hoog. Bovendien heeft men geen idee hoe de tarieven zich ontwikkelen in de toekomst en is 1 woningcorporatie zelfs terughoudend geworden als gevolg van een recente grote verhoging van het vastrecht. Dit maakt het lastig om draagvlak bij bewoners te krijgen. De warmtebedrijven zouden hierover niet transparant zijn. Er heerst daarom nog twijfel over de betaalbaarheid van warmtenetten.

3.2.3. Duurzaamheid, open netten, collectiviteit van warmtenetten

Naast transparantie over de business case en/of de kosten voor de woningcorporatie en de huurders, worden nog een aantal andere criteria genoemd waaraan een warmtenet zou moeten voldoen. Wat betreft duurzaamheid geven vijf woningcorporaties aan dat het prima is dat vandaag de dag warmtenetten nog niet volledig duurzaam zijn, mits er perspectief wordt geboden op verduurzaming in de toekomst. Het Amernet bijvoorbeeld gebruikt nu nog kolen en later biomassa; daarin is nog onvoldoende gezegd over hoe en wanneer biomassa uitgefaseerd wordt en wat dan het alternatief is op langere termijn.

Wat betreft open netten vonden de woningcorporaties het vaak niet per definitie vervelend als er maar één partij is waarmee zaken gedaan wordt. Wel is het vaak wens van de gemeente en van bewoners als er meer keuze is uit leveranciers. Een woningcorporatie geeft aan dat het nodig is dat bewoners het recht krijgen om hun WarmteLeveringsOvereenkomst (WLO) op te kunnen zeggen en dat het contract tussen warmtebedrijf en woningcorporatie wellicht korter kan (naar 15 jaar). Hierin lees je terug dat er toch nog wat wantrouwen is om langeduur afspraken te maken met een warmtebedrijf. Drie woningcorporaties benoemden expliciet dat er meer vertrouwen nodig is van bewoners en van henzelf om warmtenetten van de grond te laten komen.

Twee woningcorporaties gaven aan het liefst individuele aansluitingen op het warmtenet te krijgen en niet collectief met kostenverdeling als EKV. Een woningcorporatie heeft echter met een warmtebedrijf uitgezocht of dat voor een gebouw kon, maar daar zouden de kosten niet opwegen tegen de baten. Een andere woningcorporatie daarentegen is doorgaans eigenaar van het in pandige warmtenet en past juist liever wel EKV in combinatie met een collectieve aansluiting toe.

3.2.4. Betaalbaarheid van warmtenetten

De woningcorporaties is gevraagd om aan te geven wat een aansluiting op het warmtenet mag kosten. Hier kwam het sentiment naar voren dat huurders nu nog vaak teveel betalen; Een woningcorporatie noemt bijvoorbeeld dat de EKV's de prijs niet eerlijk verdelen. Een andere woningcorporatie noemt dat NMDA voor sociale huurders (kleiner dan gemiddeld oppervlak woning en lagere CV-ketel prijzen dan in de ACM tariefbepaling) vaak in een te hoge prijs resulteert.

De vermeende kosten voor een aansluiting op rijtjeswoning uit de Leidraad van 10 duizend euro zijn te hoog. Voor een aantal woningcorporaties zijn alternatieve energievoorzieningen daarmee concurrerend. Aansluitbijdragen worden genoemd die in de richting zitten voor wat we gewend zijn van tussen de 1000 en 5000 per woning.

¹ In 't Ven wordt de mogelijkheid onderzocht om het gemeentelijk biomassagestookte warmtenet in de naastgelegen wijk Meerhoven uit te breiden. Woonbedrijf bezit vijf complexen à 220 appartementen in deze buurt. Zie <http://www.wijkhetven.nl/wijkoverleg/werkgroepen/werkgroep-energie>.

In het algemeen geven de woningcorporaties aan dat de kostenstructuur (m.n. in BAK en vastrecht) niet voldoende transparant is. Daardoor is het lastig te oordelen over of iets duur of goedkoop is. Er is wel gesproken over een aantal componenten. Twee woningcorporaties vinden het bijvoorbeeld vreemd dat kosten van transportleidingen verdisconteerd worden in de aansluitbijdrage. Een andere woningcorporatie vindt de kosten voor afsluiten van het warmtenet niet acceptabel. En weer een ander vindt dat alle onderdelen die van het warmtebedrijf zijn, niet in het vastrecht verrekend moet worden. Dat gaat dan bijvoorbeeld over de warmteafgifteset. Dat wil deze woningcorporatie liever zelf investeren zodat het vastrecht lager wordt.

Voor alle woningcorporaties geldt dat hun primaire taak – dit is ook een aantal keer expliciet benoemd – het beschikbaar maken van betaalbare en comfortabele woningen is voor sociale huurders. De nieuwe situatie mag daarom het liefst niet in energiekosten en vastrecht duurder zijn dan de huidige situatie. Woonkostenneutraliteit is het doel waarnaar wordt gestreefd. Woningcorporaties springen zelf soms al bij door bijvoorbeeld bewoners pannensets cadeau te doen voor elektrisch koken, door het vastrecht af te kopen tegen netto contante waarde en het vervroegd afschrijven van Open Verbrandings Toestellen (OVTs) en andere installaties.

Kortom, de woningcorporaties zoeken een eerlijke prijs voor hun huurders en daarvoor wensen zij meer inzicht in de business case en kostenverdeling van het warmtenet.

3.2.5. Wie doet wat

In de meeste gevallen wilden de woningcorporatie de traditionele situatie, waarbij het warmtebedrijf de aansluiting op het warmtenet verzorgt en een leveringsovereenkomst aangaat met de huurders. Zoals gezegd was er één woningcorporatie die zelf eigenaar was van het in pandige warmtenet. Één woningcorporatie gaf aan gebruik te maken van het zogehete 'co-making' principe, waarbij een team programmatisch een buurt of wijk gaat verduurzamen. Leden van het team kunnen bestaan uit vastgoedeigenaren, energiebedrijven, gemeente en netbeheerders. Per team worden de projecten gedefiniëerd en de rollen verdeeld.

In de Warmte door de Lucht producten zullen bouwkundige elementen worden aangepast of toegevoegd; bij de Warmtegoot is bijvoorbeeld een nieuwe dakgoot nodig. Voor bouwkundige werkzaamheden hebben woningcorporaties vaak hun eigen aannemers en besteden dit soort werkzaamheden dan ook het liefst daar aan uit.

4. Voorkeursvarianten Warmte door de Lucht

De deelnemers is gevraagd om de varianten van Warmte door de Lucht te rangschikken. In de eerste twee interviews waren slechts vier opties meegenomen. Later zijn daar de regenpijp en plat dak concepten aan toegevoegd. Een van die twee deelnemers was al bekend met het plat dak concept van Vattenfall/Nuon. Drie deelnemers hebben de concepten niet volledig gerangschikt; twee hebben alleen de concepten met voorkeur benoemd en één heeft alleen aangegeven welke optie juist niet te willen.

In Tabel 2 is aangegeven hoe vaak de varianten op de 1^e of 2^e plaats terecht zijn gekomen en hoe vaak op 5^e of 6^e plaats. De dakgoot variant wordt het vaakst in de top 2 gezet, gevolgd door de regenpijp oplossing en de plat dak oplossing. De knieschot variant wordt het slechts beoordeeld, met uitzondering van één deelnemer die juist de voorkeur hiervoor had.

Variant	Aantal keren 1 ^e of 2 ^e	Aantal keren 5 ^e of 6 ^e
In dakgoot	4 / 10	0 / 10
Regenpijp	3 / 8	1 / 8
Plat dak	2 / 8	0 / 8
Onder dakgoot	2 / 10	1 / 10
Nokvorst	2 / 10	2 / 10
Knieschot	1 / 10	4 / 10

Tabel 2. Aantal keren dat de varianten van Warmte door de Lucht gekozen werden als meest favoriet (1^e of 2^e) of minst favoriet (5^e of 6^e). De varianten zijn gerangschikt op basis van voorkeur van boven naar beneden.

Om meer inzicht te krijgen in waarom een variant goed of slecht beoordeeld wordt, wordt nu per techniek besproken welke voor en nadelen benoemd werden. Ook zijn er aandachtspunten meegegeven door de deelnemers.

4.1. Generiek

Generiek is door een groot aantal deelnemers benoemd dat de CV-ketel wel vaak, maar niet altijd op zolder is geplaatst. Ook rookgaskanalen bevinden zich niet altijd op dezelfde plek; deze is soms bijvoorbeeld gevestigd aan de achtergevel. Een aantal deelnemers gaven dan ook aan dat maatwerk vrijwel altijd nodig zal zijn.

Voor alle oplossingen is veiligheid vaak genoemd als aandachtspunt; dat zit hem niet alleen in lekkage gevaar en brandwerendheid, maar ook in sentiment. De oplossing moet niet gezien worden als een potentiële 'kookgoot'.

Voor alle oplossingen waar warmteleidingen aan de gevel bevestigd worden, geldt dat ze gevelonderhoud niet in de weg moeten zitten. Een woningcorporatie gaf aan daar slechte ervaring mee te hebben met glasvezelkabels.

In de presentatie aan de woningcorporaties zijn een aantal voor en nadelen door ons benoemd voor de toepassing van Warmte door de Lucht in plaats van de standaard aansluiting in de meterkast. Deze zijn opgenomen in de afbeelding hieronder. De voor en nadelen zijn generiek en gelden dus voor alle Warmte door de Lucht oplossingen.

Voordelen:

- + Niet door de straat en tuin: kostenbesparing en minder overlast.
- + Niet door de kruipruimte, waar asbest en radon aangetroffen kunnen worden.
- + Geen aanpassingen van meterkast en tapwatervoorziening.
- + Afgifteset op de plaats van de CV ketel.
- + Weinig overlast van werkzaamheden.
- + Goedkoper dan standaard aansluitmethode.

Nadelen:

- Doorvoer door dak moet mogelijk zijn.
- Service monteur moet naar de zolder voor onderhoud aan afgifteset en lezen van meter.

4.2. In dakgoot

Welstand moet de dakgootvariant veelal goedkeuren, omdat de leidingen zich aan de voorzijde van de woning bevinden. Dat lijkt het meest aannemelijk, wanneer de leidingen goed weggewerkt zijn in de dakgoot of in een 'regenpijp'. Bovendien moeten de warmteleidingen niet andere functies van de dakgoot in de weg zitten. Een deelnemer wijst ons er bijvoorbeeld op dat broedvogels vaak gebruik maken van het dak, waardoor de variant misschien niet uitgevoerd kan worden in het broedseizoen (15 maart tot en met 15 juli) en gecompenseerd moet worden met een nestkast (indien broeden in het dak niet meer mogelijk is). Een andere deelnemer wijst ons erop dat de oplossing te combineren moet zijn met dakgootreiniging.

De dakgootvariant heeft als voordeel dat het weinig overlast geeft om aan te brengen en te onderhouden, omdat de meeste leidingen buiten de woning zitten. Bovendien zien de deelnemers dit als een handige werkhoogte en een kans om zelfs waarde te creëren als een mooie dakgoot wordt gelegd. De huidige regengoot (mock-up) werd niet altijd esthetisch aantrekkelijk bevonden.

Naast welstand is een uitsluitgrond voor toepassing van deze variant als er woningen zijn met woningscheidingen met uitstekende beuk. Dan moeten immers zowel warmteleiding als dakgoot een 'knik' maken rondom de beuk.

Bovenstaand is samengevat in de onderstaande afbeelding.

Aantal keren 1° of 2°: 4

Aantal keren 5° of 6°: 0

Voordelen:

- + Beperkte overlast [1]
- + Handige werkhoogte [1]
- + Creëert waarde [1]
- + Gaat goed op in straatbeeld

Nadelen:

- Esthetisch niet aantrekkelijk [1]
- Zit gevelonderhoud in de weg [1]
- Ramen kunnen gehinderd worden
- Dakgoot moet vervangen worden

Grond voor uitsluiten:

- Niet mogelijk bij woningscheiding met uitstekende beuk [1]
- Welstand keurt het af [1]

**Aandachtspunten / voorstellen:**

- Kan niet aangelegd worden in broedseizoen [1]
- Er moet gecompenseerd worden met een nestkast [1]

4.3. Regenpijp

Net als de dakgootvariant, moet Welstand deze variant waarschijnlijk goedkeuren, omdat de leidingen zichtbaar zijn aan de voorzijde van de woning. Een aantal deelnemers vonden het voorbeeld van Purmerend esthetisch niet aantrekkelijk en stelden zelfs voor dat bewoners of eigenaar van het pand mee mogen denken in het ontwerp (bijvoorbeeld bij de keuze voor een kleur).

Als voordeel wordt benoemd dat de leidingen eenvoudig toegankelijk zijn voor onderhoud en dat, omdat de leidingen zich voornamelijk buiten de woning bevinden, misbruik (bijvoorbeeld aftap) voorkomen wordt. Het geheel wordt gezien als brandveilig om dezelfde reden. Ten slotte ziet men het als voordeel dat 'weigeraars' met deze manier van aansluiten eenvoudig overgeslagen kunnen worden, omdat woningen per twee aansluitingen krijgen en desnoods overgeslagen kunnen worden indien zij (nog) niet mee willen doen. Dit kan voorkomen omdat er vaak sprake is van zogenaamd gespikkeld bezit (deels eigendom van de woningcorporatie en deels uitgepand, ofwel verkocht aan particulieren).

Tenslotte wordt als aandachtspunt meegegeven dat er lekrisico is bij de bevestiging aan de dakbalk.

Bovenstaand is samengevat in de onderstaande afbeelding.



Aantal keren 1^e of 2^e: 3

Aantal keren 5^e of 6^e: 1

Voordelen:

- + Beperkte overlast [1]
- + Misbruik (bv. aftap) wordt voorkomen [1]
- + Toegankelijk voor onderhoud [1]
- + Weigeraars kunnen overgeslagen worden [1]
- + Brandveilig, want leidingen veelal buiten de woning [1]

Nadelen:

- Esthetisch niet aantrekkelijk [3]
- Lekrisico bij bevestiging van dakbalk [1]

Grond voor uitsluiten:

- Welstand keurt het af [1]

Aandachtspunten / voorstellen:

- Aanleggen via achterzijde omzeilt welstand [2]
- Één kleur en bv. bewoner laten kiezen [2]
- Ook een oplossing voor koopwoningen [1]

Figuur 6. Calpex project van Stadsverwarming Purmerend, ontwikkeld door Weijers Waalwijk.

4.4. Plat dak

Over de variant met warmteleidingen over plat dak gaven de deelnemers met name aan dat het wel een aannemelijke variant is, waarbij aandacht besteed moet worden aan lekkage risico. Niet alle deelnemers hadden platte daken in hun bezit, maar een deelnemer gaf aan dat in rijwoningen van jaren 60/70 vaker platte daken voorkomen. Als voordeel wordt benoemd dat in het kader van Welstand de warmteleidingen niet zichtbaar zijn aan de voorzijde en daarom vaak niet weggewerkt hoeven te worden.

Een deelnemer gaf aan dat zij in hun vastgoed op de daken valbeveiligingen hebben geplaatst. Die moeten in deze variant toegankelijk blijven.

Bovenstaand is samengevat in de onderstaande afbeelding.

Aantal keren 1^e of 2^e: 2
Aantal keren 5^e of 6^e: 0

Voordelen:

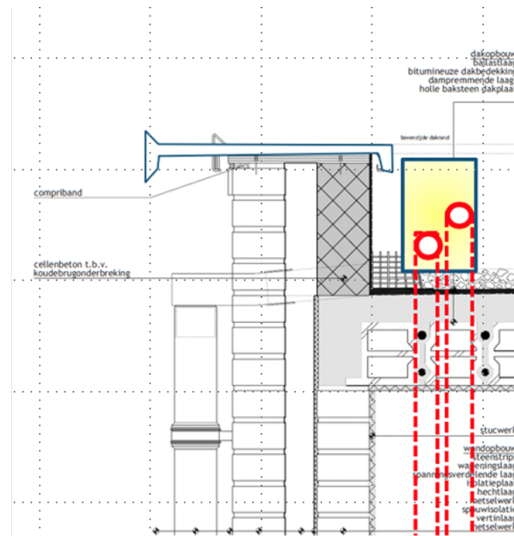
- + Veel voorkomend, m.n. in jaren 60/70 woningen [1]
- + Hoeft niet weggewerkt te worden [1]

Nadelen:

- Lekkage risico [2]

Aandachtspunten / voorstellen:

- Valbeveiliging moet bruikbaar blijven.



4.5. Onder dakgoot

De variant waarbij de warmteleiding onder de dakgoot wordt bevestigd, heeft dezelfde beperkingen als de variant waarbij de warmteleiding geïntegreerd is in de dakgoot; Welstand moet dit wederom goedkeuren en de variant kan mogelijk niet toegepast worden bij woningen met uitstekende beuk.

Ten slotte noemt een deelnemer slechte ervaring gehad te hebben met glasvezelkabels die op een vergelijkbare manier de woning in gingen. Hierbij zaten de kabels gevelonderhoud in de weg. Bovenstaand is samengevat in de onderstaande afbeelding.

Aantal keren 1^e of 2^e: 2
Aantal keren 5^e of 6^e: 1

Voordelen:

- + Beperkte overlast [1]
- + Handige werkhoogte [1]
- + Snel en goedkoop aan te sluiten

Nadelen:

- Zit gevelonderhoud in de weg [1]

Grond voor uitsluiten:

- Welstand moet het goedkeuren [1]
- Niet mogelijk bij woningscheiding met uitstekende beuk [1]

Aandachtspunten / voorstellen:

- Kan niet aangelegd worden in broedseizoen [1]
- Er moet gecompenseerd worden met een nestkast [1]
- Moet te combineren zijn met dakgootreiniging [1]

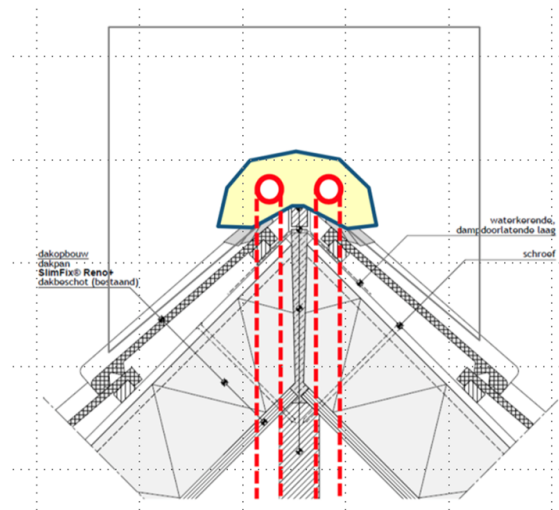


4.6. Nokvorst

De nokvorst variant werd vaak minder aannemelijk bevonden, omdat je last krijgt van schoorstenen, lekkage vermeden moet worden en men zich niet helemaal kon voorstellen hoe precies de leiding de woning in zou gaan. Een deelnemer noemt zelfs dat de daknokken niet altijd recht zijn. Ook heeft deze variant net als de dakgoot varianten te maken met het broedseizoen van vogels.

Twee deelnemers zagen deze variant juist wel zitten, omdat bij dakrenovaties schoorstenen vaak weggehaald worden. Dit is dan gelijk een natuurlijk moment om de aansluiting te realiseren.

Bovenstaand is samengevat in de onderstaande afbeelding.



Aantal keren 1^e of 2^e: 2

Aantal keren 5^e of 6^e: 2

Voordelen:

- + Schoorstenen worden bij renovatie steeds vaker weggehaald [2]
- + Esthetische integratie mogelijk

Nadelen:

- Schoorsteen zit in de weg [1]
- Daknokken zijn niet altijd recht [1]

Aandachtspunten / voorstellen:

- Kan niet aangelegd worden in broedseizoen [1]
- Er moet gecompenseerd worden met een nestkast [1]

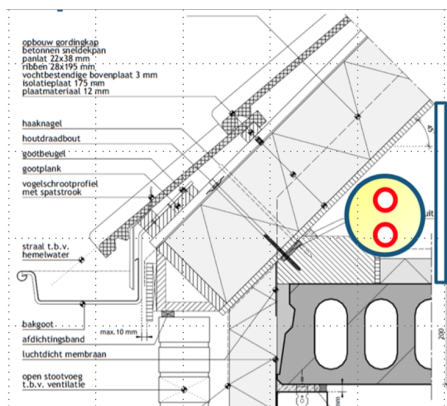
4.7. Knieschot

De knieschot variant werd viermaal op de laatste plaats gezet. Dit had voornamelijk te maken met dat de werkzaamheden bij het aansluiten werden gezien als een enorme ingreep, met name op emotioneel vlak, voor de bewoner. Dat maakt dat deze variant alleen toe te passen is bij een grote renovatie als de zolder toch al leeggemaakt moet worden en de woning niet bewoond wordt. Voor onderhoud moet alsnog de zolder betreed worden. Als voordeel ten opzichte van de andere varianten wordt dan benoemd dat de onderdelen van de installatie mooi weggewerkt kunnen worden in de zolder. Een deelnemer vraagt zich wel af hoeveel werkruimtebeslag dit nodig heeft in de zolder.

Een ander groot nadeel die meerdere keren werd genoemd, is dat, wanneer de leidingen van knieschot naar knieschot gaan tussen de woningen, er gaten geboord moeten worden in de scheidingswand tussen woningen. Deze hebben een hoge eis aan brandwerendheid en het is kostbaar of misschien niet eens mogelijk om dit correct brandwerend te dichten.

Tenslotte is de oplossing minder geschikt bij gespikkeld bezit, omdat eigenaren / bewoners die niet aan willen sluiten op het warmtenet zeer waarschijnlijk ook geen toestemming gaan geven voor recht van opstal en het doorvoeren van de leiding in hun woning.

Bovenstaand is samengevat in de onderstaande afbeelding.



Aantal keren 1^e of 2^e: 1

Aantal keren 5^e of 6^e: 4

Voordelen:

- + Toepasbaar bij grote renovaties [1]
- + Kan mooi weggewerkt worden [1]
- + Warmteverlies blijft in de woning

Nadelen:

- Behoorlijke ingreep [3]
- Gaten tussen woning moeten brandveilig afgedicht worden [3]
- Heeft mogelijk werkruimtebeslag op de zolder [1]
- Aftapmogelijkheden
- Toegankelijkheid voor onderhoud

Aandachtspunten

- Recht van opstal en doorvoer bij gespikkeld bezit

4.8. Bestaande situatie

Twee deelnemers spraken uit eigenlijk voorkeur te hebben om aansluitingen te realiseren volgens de huidige aansluitmethode. Zij waren voorstander van de gestandaardiseerde aanpak waarbij alles op één plaats bij de meterkast direct achter de voordeur terug te vinden is. Er werd wel benoemd dat de kruipruimte het liefst vermeden wordt.

4.9. Alternatieven

Een aantal alternatieven zijn door de deelnemers voorgesteld. Om welstand te vermijden, werd bij de regenpijp en dakgoot varianten gevraagd waarom leidingen niet via de achterzijde van de woning konden lopen. Ook zijn er meerdere deelnemers geweest die voorstelden om de afleverset niet op de zolder, maar in de tuin te plaatsen. Voor gestapelde bouw werd het balkon als vergelijkbare opstelplaats voor de warmteafgifteset genoemd. In dit geval wordt ook een vergelijking gemaakt met de werkwijze en oplossing van NOM renovaties.

5. Combineren van werkzaamheden

De deelnemers werd gevraagd welke combinaties logisch lijken van werkzaamheden in de woning. De volgende opties zijn voorgelegd:

1. Werkzaamheden warmteleiding icm CV-ketel en aardgasaansluiting verwijderen, installatie van een warmte afgifteset op plaats van cv-ketel. Koken op inductie
2. Als 1 in combinatie renovatie van het dak.
3. Als 2 in combinatie met isolatie van de gehele woning tot label b niveau.
4. Als 3 in combinatie met vervangen binnen-installatie t.b.v. afgifte temperatuur van 70-40 graden
5. Als 4 in combinatie met nieuwe keuken, nieuwe badkamer, levensloopbestendig, zon pv, isolatie, ledverlichting, etc.

Figuur 7. Combinaties van werkzaamheden in de woning die gaan van minimaal (aardgasvrij) tot maximaal (aardgasvrij, goede isolatie, nieuwe binneninstallatie en andere comfort / levensloopbestendige aanpassingen zoals een nieuwe keuken).

Hierin is het uitgangspunt dat de minimale aanpassing het aardgasvrij maken is van een woning, d.w.z. het krijgt een aansluiting op het warmtenet. Daarna wordt aanvullende isolatie geïntroduceerd op plekken waar dat voor de Warmte door de Lucht oplossing nodig is. De woning kan uiteindelijk volledig naar label B worden gebracht. Daarna zou eventueel voor een duurzamer en toekomstbestendiger warmtenet de temperatuur naar beneden gebracht worden naar 70 graden aanvoertemperatuur (midden temperatuur), waarbij in de woning de binneninstallatie vaak wordt aangepast. Ten slotte, in 5, worden extra maatregelen benoemd die het comfort en de levensloopbestendigheid van de woning kunnen vergroten. Dat gaat bijvoorbeeld om een nieuwe keuken, badkamer, zonnepanelen, LED-verlichting, enzovoort.

De deelnemers gaven aan vandaag de dag voor isoleren vaak de schilderscyclus te volgen. Het aardgasvrij maken van een woning wordt vaak projectmatig gedaan bij grootschalige renovaties of onderhoud in een situatie waarbij de woning (tijdelijk) onbewoond is. Individueel komt minder voor, waarbij een deelnemer benoemt dat dit alleen kan als de werkzaamheden snel (in één dag) uitgevoerd kunnen worden, i.v.m. het feit dat de bewoners tijdelijk in een hotel moeten worden geplaatst.

Bij sommige onderhoudsmomenten, zoals dakwerkzaamheden of gotenwerk, is er de mogelijkheid om werkzaamheden te combineren. Dergelijke momenten sturend plannen, echter, wordt door een deelnemer niet wenselijk geacht.

Een aantal deelnemers noemen expliciet dat het voordelig is als onderdelen van de warmteaansluiting (b.v. leidingen buiten de woning) al geplaatst kunnen worden, voordat de aansluiting wordt voltooid. Dit geeft de mogelijkheid om een deel van het bezit alvast aan te sluiten op het warmtenet en een deel nog niet indien bijvoorbeeld niet alle bewoners nog niet mee willen doen. Bij mutaties kunnen de resterende woningen worden aangesloten. Dit voordeel werd bijvoorbeeld toegedicht aan de regenpijp variant.

6. Deelname aan vervolgonderzoek

De deelnemers is aan het einde van het interview gevraagd of zij open zouden staan om deel te nemen aan eventuele pilots voor Warmte door de Lucht. Vooruitlopend op het Meerjarig Missiegedreven Innovatie Programma 3 (MMIP 3) over energierenovaties in de gebouwde omgeving², is bovendien gevraagd of de woningcorporaties open staan voor de combinatie aardgasvrij maken met renovatie. Ten slotte is de vraag gesteld of de deelnemers eventueel voor de finale subsidieaanvraag (uiterlijk 10 september 2019) een ondersteuningsbrief zouden willen tekenen. Dit kan de subsidieaanvraag voor MMIP sterker maken. Een dergelijke brief vraagt niet om een financiële bijdrage of deelname aan het programma, maar zou aangeven dat de woningcorporaties geïnformeerd zijn en waarde zien in de ontwikkeling van Warmte door de Lucht producten.

Alle deelnemers gaven aan dat dit soort vragen uiteraard alleen met een 'ja' of 'nee' beantwoord kunnen worden wanneer er formeel een verzoek om wordt gedaan en deze langs de gewoonlijke besluitvormingslagen van de organisaties is gegaan.

Vier woningcorporaties waren skeptisch over deelname aan pilots om verschillende redenen. Twee woningcorporaties hadden niet veel eengezinswoningen in eigen bezit of hadden veel woningen uitgepond. De andere twee woningcorporaties deden al mee deden aan een pilot en wilden er niet nog een bij doen.

Drie woningcorporaties kwamen met innovatieprojecten die zij tegen waren gekomen die in dit onderzoek niet zaten. Één was een project gepresenteerd op een Duurzaam Verwarmd vakbeurs in Heerhugowaard van een concept die gebruik maakte van twee warmteafgiftesetjes in één woning. Dan was er een project waar collectieve aansluitingen werden omgebouwd naar individuele aansluitingen, een project waarbij Ennatuurlijk zou zijn betrokken. Ten slotte was er een project van HVC met portiekwoningen.

Ten slotte noemden twee woningcorporaties nog expliciet dat zij graag meer hoorden van de warmtebedrijven over innovatie. Wij hebben ze verwezen naar de Stichting Warmtenetwerk als netwerkorganisatie die over innovatie communiceert.

² Zie <https://www.rvo.nl/subsidies-regelingen/meerjarige-missiegedreven-innovatie-programmas>

7. Conclusies & aanbevelingen

7.1. De toepasbaarheid van de producten op het vastgoed van de woningcorporaties

In Hoofdstuk 3 zagen we dat de deelnemende woningcorporaties gezamenlijk ruim 10% van de eengezinswoningen in Nederland bezitten. Wel is een uitdaging van eengezinswoningen dat er veel gespikkeld bezit is, d.w.z. een deel van de woningen is particulier eigendom (zie ook 7.3.4.). Ook is de markt van eengezinswoningen beweegelijk; woningcorporaties mogen huurwoningen verkopen.

Om de precieze toepasbaarheid van de producten op het vastgoed vast te stellen, zal het nodig zijn om veelvoorkomende gebouwtypologieën te definiëren. Wij kunnen op basis van dit marktonderzoek een aantal bouwkundige aspecten bedenken waar je op kan letten:

- Dakvorm. Aandeel platte daken en pultdaken in het vastgoed.
- Uitstekende beuk. Dit is een uitsluitgrond voor de Warmtegoot, zie 4.2.
- Tuin aan de achterzijde. Als er een tuin aanwezig is, is er wellicht de mogelijkheid om leidingen via de achterzijde de woning in te brengen. Daar is minder last van welstandseisen.
- Schoorsteen. Aantal daken met schoorstenen.

Daarnaast zou het voor het inschatten van de marktgrootte nog interessant zijn om gebieden te vinden waar minder gespikkeldheid in bezit is. Daar zit namelijk het 'laaghangend fruit' voor een collectief warmtenet voor rijwoningen.

7.2. Voorkeuren tussen de verschillende producten

De dakgootvariant en de regenpijp variant werden door de woningcorporaties het meest gekozen. Dat komt met name omdat deze minder zichtbaar zijn, zodat de verwachting is dat ze eerder geaccepteerd worden door de Welstand (zie 7.3.1) en door bewoners. De regenpijp variant zal beter ingezet kunnen worden bij gespikkeld bezit en huurders of eigenaren die weigeren om mee te doen in het rijtje.

Variant	Aantal keren 1 ^e of 2 ^e	Aantal keren 5 ^e of 6 ^e
In dakgoot	4 / 10	0 / 10
Regenpijp	3 / 8	1 / 8
Plat dak	2 / 8	0 / 8
Onder dakgoot	2 / 10	1 / 10
Nokvorst	2 / 10	2 / 10
Knieschot	1 / 10	4 / 10

Bij de minst gekozen varianten waren er met name zorgpunten over veiligheid (brandwerendheid en lekkage; zie 7.3.2.) en de technische/sociale haalbaarheid.

Op grond van situationele aspecten, kunnen alle varianten de voorkeur krijgen.

7.3. Belangrijke randvoorwaarden en wensen voor de verdere ontwikkeling van de producten

Uit het marktonderzoek komen een aantal belangrijke praktische voorwaarden (Hoofdstuk 4), waarvan wordt aanbevolen om die in de verdere ontwikkeling van het product te adresseren:

- Toets de productconcepten aan Welstand (7.3.1.)
- Onderzoek brandwerendheid en lekkagerisico (7.3.2.)
- Beperk overlast van werk en onderhoud (7.3.3.)
- Onderzoek de mogelijkheid om deel van de woningen op een later moment aan te sluiten (7.3.4.)

Een nadere achtergrond bij deze criteria wordt verder uitgewerkt in paragrafen.

7.3.1. Toets de productconcepten aan Welstand

In een Welstandnota wordt vastgelegd waaraan het uiterlijk van een bouwwerk moet voldoen. Een voorbeeld van de Welstandsnota van Den Haag is opgenomen in de voetnoot³. Daar moet bijvoorbeeld een dakgoot passen in de architectuur en de architectuurstijl van de gevel (pagina 10 van de Welstandnota). De Woningwet heeft bepaald dat elke gemeente door de Gemeenteraad een onafhankelijke Welstandsc commissie benoemt die de Gemeenteraad adviseert bij aanvragen van de omgevingsvergunning voor het bouwen van een bouwwerk (Woningwet Artikel 1). Ook is het een gemeentelijke taak om een Welstandsnota vast te stellen (Woningwet Artikel 12a, lid 1).

Wij bevelen aan om in een verdere haalbaarheidsstudie de Welstandnota van verschillende gemeentes na te slaan om vast te stellen voor welke producten Welstand een risico is. In de prototype fase van productontwikkeling is de aanbeveling om op een testwoning verschillende prototypes te testen op Welstand.

7.3.2. Onderzoek brandwerendheid en lekkagerisico

Woningen zijn volgens het Bouwbesluit van 2012 een brandcompartiment⁴ die voldoende weerstand moet bieden voor branddoorslag en brandoverslag (WBDBO-eis). Alle aanpassingen aan buitenwand en woningscheidende wand van een woning moeten voldoende brandwerend zijn om te voldoen aan de WBDBO-eis. De woningcorporaties gaven aan zich zorgen te maken bij de knieschot oplossing, omdat daar een boring nodig is in de woningscheidende wand. Het ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer (VROM) heeft in 2009 een inspectiesignaal uitgegeven, omdat er in rijwoningen tot bouwjaar 1980 vaak constructies voorkomen waarbij de woningscheidende wand niet zou voldoen aan de WBDBO-eis⁵. Het is aanbevolen om met name in de knieschot oplossing in het productontwerp in de prototype en eerste producttoepassingsfase te toetsen op de WBDBO-eis. Verdere boringen aan de buitenzijde van de woning zouden wellicht ook invloed kunnen hebben (generiek ingang in de zolder, bij dakoplossing de ingang naar de woning, rookgaskanalen).

De woningcorporaties vragen ook aandacht voor lekkage-gevaar. Dit speelt in alle productideeën voor de leidingen, maar in de dakoplossingen ook voor de dakbedekking. Een deelnemer aan het onderzoek speelde bijvoorbeeld in op het sentiment van een 'kookgoot' waar een bewoner onder door zou lopen bij de regenpijp, daknok en dakgoot oplossingen.

3

https://denhaag.raadsinformatie.nl/document/5642074/1/RIS297760_bijlage_1_Welstandsnota_Den_Haag_2017

⁴ https://www.bouwbesluitonline.nl/Inhoud/docs/wet/bb2012_nvt/artikelsgewijs/hfd2/afd2-10/par2-10-1/art2-84

⁵ https://www.bwtinfo.nl/get-download/649/Inspectiesignaalbrandveiligheidwoningen_jan2009def_.pdf

7.3.3. Beperk overlast van werk en onderhoud

Twee deelnemers gaven aan eigenlijk best wel tevreden te zijn over de huidige aansluitmethode met de warmteafgifteset in de meterkast. Dit vanwege het feit dat er dan één centraal punt is voor al het onderhoud en er niet teveel verder in de woning verandert. Werkzaamheden in de zolder worden voor vrijwel alle deelnemers zoveel mogelijk vermeden totdat een bewoner verhuist of er een grootschalig renovatieproject wordt uitgevoerd (waarbij bewoners (tijdelijk) uit de woning worden geplaatst). Bij de knieschot oplossing wordt veel werk in de zolder verwacht, waarbij de zolder leeg moet worden geruimd. Daardoor werd deze oplossing minder positief ontvangen. Regulier onderhoud, zoals dat met de CV-ketel wordt gedaan, is gewoonte en wordt geaccepteerd. Een aantal deelnemers vroegen zich zelfs af waarom de warmteafgifteset (en het onderhoud) niet buiten de woning, bijvoorbeeld in de tuin kon worden geplaatst.

Hieruit is de aanbeveling om in de verdere uitwerking van de productconcepten aandacht te besteden aan het beperken van overlast in het werk. Beperk daarin zoveel mogelijk het werk in de zolder en onderzoek of onderhoudswerkzaamheden vergelijkbaar zijn aan het onderhoud van CV-ketel.

7.3.4. Onderzoek de mogelijkheid om op later moment aan te sluiten

In het burgerlijk wetboek, artikel 7:220, is opgenomen dat bij renovatie van tien of meer woningen, minstens 70% van de huurders moeten instemmen⁶. Rijksoverheid geeft aan dat dit bijvoorbeeld geldt voor renovaties waarbij dakvervanging plaatsvindt of waarbij de collectieve CV-ketel wordt vervangen⁷.

De woningcorporaties gaven in het onderzoek aan dat het verkrijgen van 70% instemming vaak moeizaam gaat. Daarom worden grote wijzigingen aan de woning vaak pas gedaan wanneer deze niet bewoond zijn. Voor werkzaamheden die ongeveer een dag duren worden inwoners soms voor een nacht in een hotel ondergebracht.

Een aantal deelnemers vroegen ons daarom hoe in de aansluitconcepten hier rekening mee gehouden kon worden. In de regenpijp variant gaven wij bijvoorbeeld aan dat woningen 'overgeslagen' konden worden. Dit werd door de kandidaten als een groot voordeel gezien, niet alleen omdat dit het mogelijk maakt aan te sluiten zelfs als niet iedereen wil, maar ook omdat het het probleem van gespikkeld bezit oplost.

In de verdere ontwikkeling van de productconcepten wordt aanbevolen om te onderzoeken of het mogelijk is om producten gedeeltelijk 'aansluitgereed' te installeren, waarbij de aansluiting wordt voltooid in onbewoonde situatie of wanneer een bewoner later wel besluit om een aansluiting op het warmtenet te willen. Naast technische haalbaarheid heeft dit concept ook invloed op de business case van het warmtenet, hetgeen dan ook onderzocht moet worden.

7.4. Combinaties, zoals de warmtegoot met dakrenovatie, die voorzien worden.

Wat het combineren van de werkzaamheden betreft, zoals de combinatie van warmtegoot met dakrenovatie, gaven de woningcorporaties nog geen concreet antwoord. Wel moet onderscheid gemaakt worden in kleine onderhoudswerkzaamheden, zoals het schilderen van de gevel, en ingrijpende aanpassingen, zoals dakvervanging en het aardgasvrij maken van de woning. Voor de ingrijpende aanpassingen, is instemming nodig van de huurders (zie ook 7.3.4.).

Het product wordt positiever ontvangen als het gedeeltelijk geïnstalleerd kan worden en de aansluiting op een later moment pas voltooid hoeft te worden. In 7.3.4. werd al benoemd dat dat voordelig is bij gespikkeld bezit of als huurders nog niet willen, maar dit geeft ook de kans om werk in de woning uit te stellen tot een natuurlijk onderhoudsmoment. Wij denken dan bijvoorbeeld aan einde levensduur van de CV-ketel.

⁶ <https://maxius.nl/burgerlijk-wetboek-boek-7/artikel220>

⁷ <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/huurwoning/vraag-en-antwoord/mag-mijn-verhuurder-zonder-mijn-toestemming-het-complex-waar-in-ik-woon-renoveren>

De woningcorporaties hebben wel aangegeven dat sturend plannen, dat wil zeggen, werkzaamheden moedwillig uitstellen of versnellen om combinaties mogelijk te maken met andere werkzaamheden, niet wenselijk is.

8. Appendix

8.1. Appendix 1 – Presentatie Warmte door de Lucht

Bestand *Presentatie Warmte door de lucht v3 270619_compressed_PDF.pdf*.

Warmte door de lucht

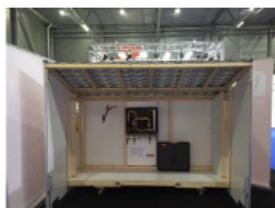
Marktonderzoek t.b.v. productontwikkeling
in opdracht van de werkgroep Techniek en Innovatie
van het Warmtenetwerk



Productidee: bestaande rijtjeshuizen met een cv ketel



Aansluiten op een warmtenet op cv-ketel hoogte



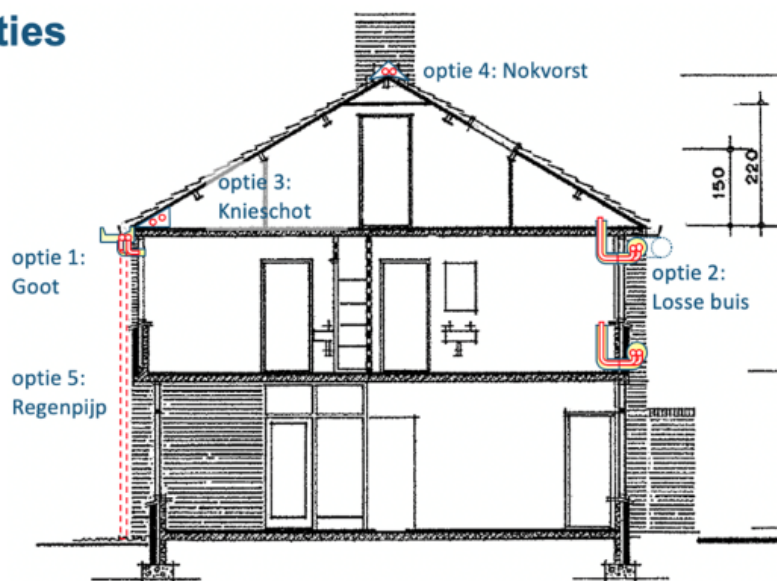
3



Opties langs dakgoot / regenpijp



Mogelijke opties



Royal HaskoningDHV

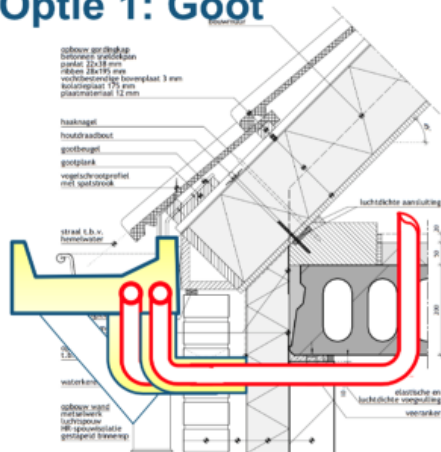
Veel voorkomende gootdetails

Oplossingen

	Bak/mast goot standaard	Sporenkap	Plat dak	Borstwering boven vloer
1. Goot	 Voordelen: - Prefab dakgoot, gaat goed op in straat beeld. Nadeel: - Door ligging vloer, nodig leidingen onder element door muur doorsteken.	 N.V.T.	 N.V.T.	 Voordelen: - Prefab dakgoot, gaat goed op in straat beeld. - Door ligging vloer kunnen leidingen direct door worden gevoerd Nadeel: N.v.t.
2. Losse buis	Voordelen: - Snelle en goedkope oplossing. - Leidingen kunnen lager worden geplaatst en direct door muur worden doorgestoken. Nadeel: - Goedkeuring welstand - Buis voor raam langs?	Voordelen: - Makkelijk leidingen weg te werken uit het zicht. Nadeel: - Geen prefab generieke oplossing.	Zie linker cel	Zie linker cel
3. Knieschot	Voordelen: - Minder warmte verlies. - Geen extra materiaal kosten i.v.m nieuw te plaatsen element. Nadeel: - Toegankelijkheid - Aftapmogelijkheid?	Zie linker cel	Zie linker cel	Zie linker cel
4. Nokvorst	Voordelen: - Esthetische integratie mogelijk Nadeel: - Schoorsteen als obstakel	Zie linker cel	Zie linker cel	Zie linker cel

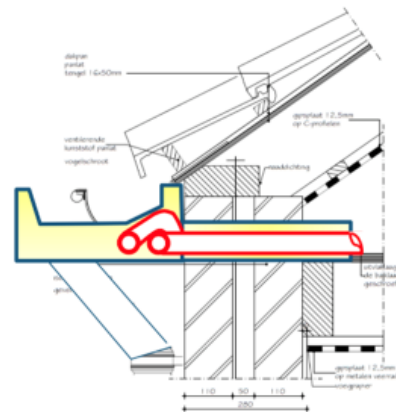
Royal HaskoningDHV

Optie 1: Goot



Aandachtspunten:

- Prefab dakgoot met isolatie, i.v.m. vloer t.h.v. goot niet mogelijk gelijk door muur te steken. Leidingen dienen geïsoleerd te worden.
- Controleren bij constructeur maximale grote te boren gat door kanaalplaatvloer.

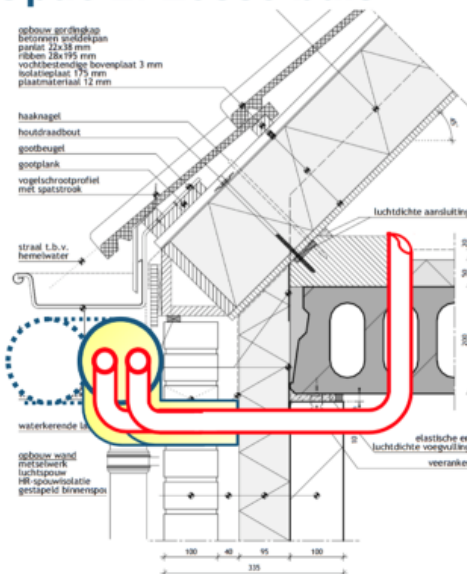


Aandachtspunt:

- Achterliggende leiding moet in een knik om de voorliggende leiding heen gebogen worden in element. Dient uitgezocht te worden hoe en of mogelijk i.v.m. voldoende waterdruk.

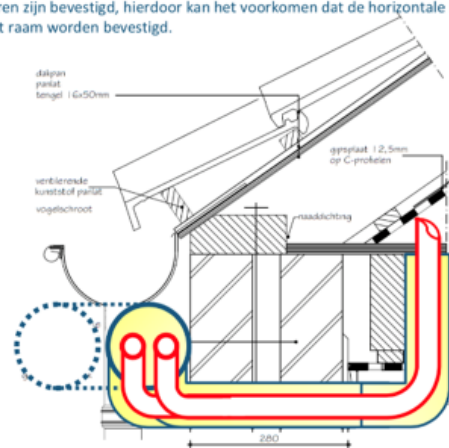
Royal HaskoningDHV

Optie 2: Losse buis



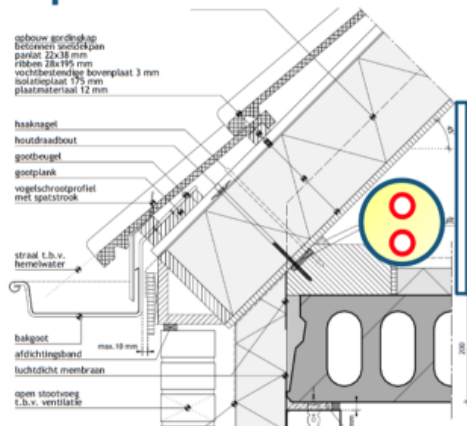
Aandachtspunten:

- Zwart geïsoleerde leidingen onder goot (door schaduw valt de buis minder op)
- i.v.m. standleiding hwa moet de buis t.p.v. erom geleid worden, of nieuwe standleidingen geplaatst worden.
- Rekening houden met kozijn welke in veel gevallen bij geschakelde woningen t de vloeren zijn bevestigd, hierdoor kan het voorkomen dat de horizontale leidn voor het raam worden bevestigd.

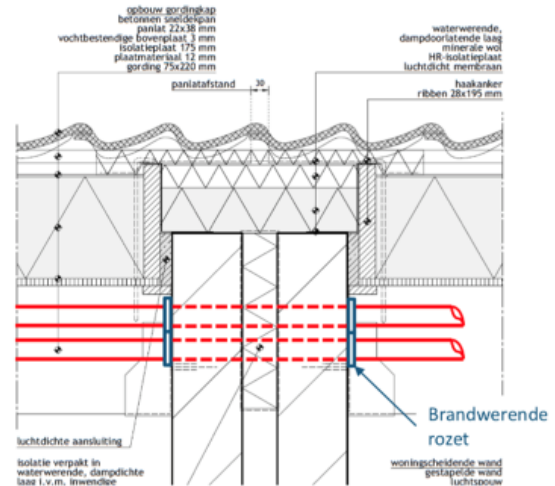


Royal HaskoningDHV

Optie 3: Knieschot



Aftimmering

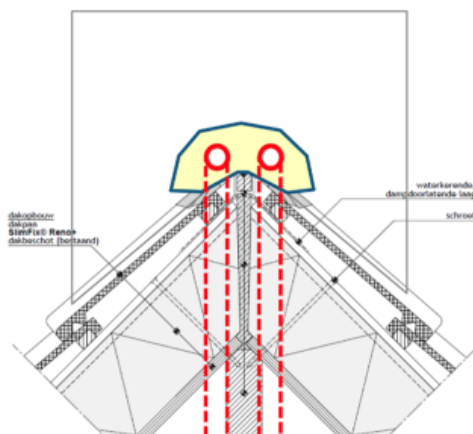


Aandachtspunten:

- Warmtenet leiding doorvoer tpv kopgevel geschakelde woningblok tpv knieschot bovenste floor.
- Knieschot dient netjes afgedicht te worden na plaatsing leidingen.
- Tpv woning scheidende muren dient rekening gehouden te worden met voorkomen branddoorslag en geluid, middels brandwerende rozet.

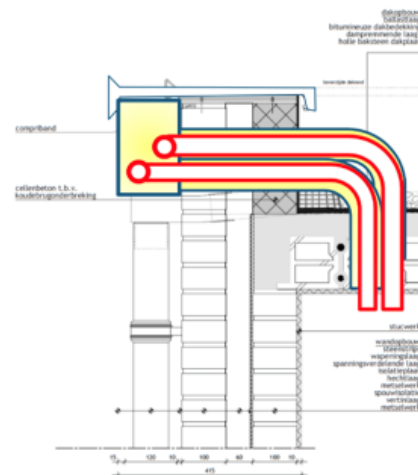
120

Optie 4: Nokvorst



Aandachtspunten:

- Doorvoeringen ter plaatse van schoorsteen?

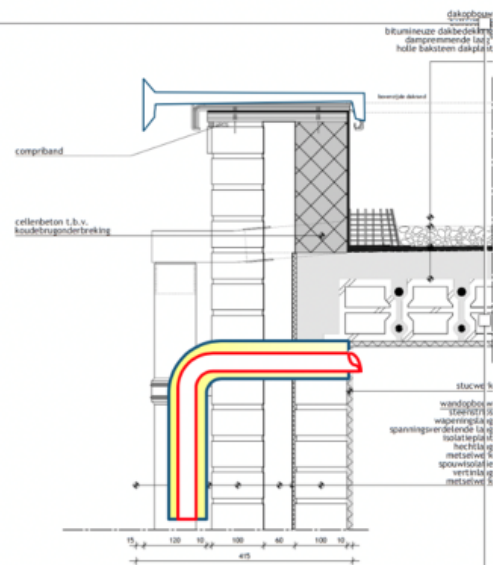
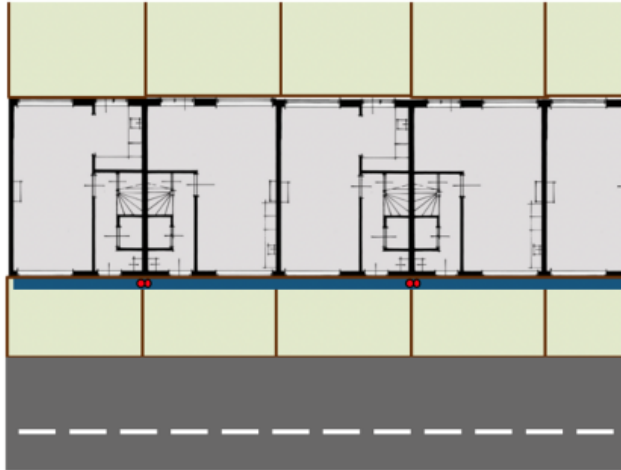


Royal HaskoningDHV

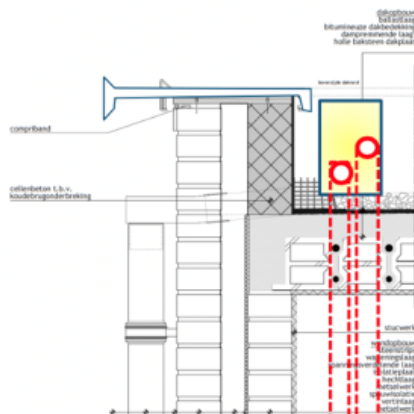
Optie 5: Regenpijp

Aandachtspunten regenpijp variant

- Stijgleiding per 1 of 2 woningen
- Alsnog groot gedeelte leiding tracé in tuintjes



Optie 6: Plat dak



Aandachtspunten:

- Waterdicht maken dakdoorvoer

Royal HaskoningDHV

Doel marktonderzoek

- Onderzoek bij ca 10 woningcorporaties of dit product in ontwikkeling kan voorzien in de transitie van 'rijtjeswoningen' van aardgas naar een warmtenet
- Welke opties haalbaar / gewenst zijn:
 1. Geïntegreerde warmteleiding in dakgoot
 2. Losse warmteleiding onder dakgoot
 3. Warmteleiding over zolder via knieschot
 4. Warmteleiding onder de aangepaste nokvorst via schoorsteen en/of rookgaskanaal invoeren naar zolder
 5. Warmteleiding naast regenpijp
 6. Warmteleiding over plat dak
- Welke combinaties zijn haalbaar/gewenst in de praktijk, vb geïntegreerde dakgoot:
 1. Minimale werkzaamheden: dakgoot vervangen door 'warmtegoot'. CV-ketel en aardgasaansluiting verwijderen en warmte afgifteset installeren op plaats van cv-ketel. Koken op inductie.
 2. Als 1 aangevuld met isolatie van het dak van de woning en circa 15 cm liften van de dakhoopte zodat de ramen net onder de dakrand goed zicht houden en/of geopend kunnen worden
 3. Als 2 aangevuld met isolatie van de gehele woning tot label b niveau.
 4. Als 3 aangevuld met vervangen binnen-installatie t.b.v. afgifte temperatuur van 70-40 graden
 5. Als 4 aangevuld met nieuwe keuken, nieuwe badkamer, levensloopbestendig, zon pv, isolatie, ledverlichting, etc.
- Suggesties voor verdere productontwikkeling



13



8.2. Appendix 2 – Vragenlijst marktonderzoek

Bestand *Marktonderzoek Warmte door de lucht v3.docx*, datum 27 juni 2019.

Interview

Woningcorporatie	
Interview met (naam /functie)	
Datum	
Locatie	

Vastgoed woningcorporatie

Woningbezit totaal	
Onderverdeling hoogbouw, grondgebonden	• Galerij / Portiekwoningen (hoogbouw) • Rijtjeswoningen • Overig grondgebonden • BeBo
Onderverdeling warmtesysteem	• Aardgas collectief / individueel • Warmtenet • Lage temperatuur • NOM • Overig
Overig bezit	
In welke steden actief	
Nieuwbouwprojecten	• In ontwikkeling • Gepland komende 3 jaar
Renovatieprojecten	• In ontwikkeling • Gepland komende 3 jaar

Visie / opinie warmtetransitie

Woningcorporatie als startmotor	
Routekaart Aedes (CO2-neutraal 2050)	
Aardgasvrije gebouwde omgeving	
CO2 besparing	
Label b	
Rol van warmtenetten	
Temperatuur afgifte	HT, MT, LT
Naverwarming tbv ruimteverwarming, tapwater	Warmtepomp, booster warmtepomp

Warmte door de lucht productconcept n.a.v. presentatie

Opties ranken van meest naar minst kansrijk	Geïntegreerde warmteleiding in dakgoot Losse warmteleiding onder dakgoot Warmteleiding over zolder via knieschot Warmteleiding onder de aangepaste nokvorst Warmteleiding naast regenpijp Warmteleiding over plat dak
Doorgaan in gesprek met de twee meest kansrijke opties:	
Bruikbaar voor	Rijteswoningen en
Voordelen	• Niet door straat en tuin (kostenbesparing, minder overlast) • Niet door kruipruimte (asbest, radon, veiliger) • Geen aanpassingen van (meter)kast en tapwater voorziening tbv afgifteset • Afgifteset plaatsen op plek van cv-ketel (tapwater en verdeelpunt reeds aanwezig) • Geen warmteleidingen in zicht • Weinig overlast van werkzaamheden (tijd en rommel) • Prijs
Nadelen	• Ramen kunnen hierdoor gehinderd worden qua zicht en openen (indien naar buiten) • Doorvoer door dak moet mogelijk zijn • Dakgoot moet vervangen worden • Afgifteset en meter zit op zolder (service monteur moet door de woning) • Prijs
Welke combinaties hebben voorkeur? Reden?	Optie 1, 1. Werkzaamheden warmteleiding icm CV-ketel en aardgasaansluiting verwijderen, installatie van een warmte afgifteset op plaats van cv-ketel. Koken op inductie 2. Als 1 in combinatie met isolatie van het dak van de woning en circa 15 cm liften van de dakhoogte zodat de ramen op de etage net onder de dakrand goed zicht houden en/of geopend kunnen worden

	- Als 2 in combinatie met isolatie van de gehele woning tot label b niveau. - Als 3 in combinatie met vervangen binnen-installatie t.b.v. afgifte temperatuur van 70-40 graden - Als 4 in combinatie met nieuwe keuken, nieuwe badkamer, levensloopbestendig, zon pv, isolatie, ledverlichting, etc. Optie 2, - Werkzaamheden installeren warmteleiding icm CV-ketel en aardgasaansluiting verwijderen, installatie van een warmte afgifteset op plaats van cv-ketel. Koken op inductie - Als 1 in combinatie met isolatie van het dak van de woning en circa 15 cm liften van de dakhoogte zodat de ramen op de etage net onder de dakrand goed zicht houden en/of geopend kunnen worden - Als 2 in combinatie met isolatie van de gehele woning tot label b niveau. - Als 3 in combinatie met vervangen binnen-installatie t.b.v. afgifte temperatuur van 70-40 graden - Als 4 in combinatie met nieuwe keuken, nieuwe badkamer, levensloopbestendig, zon pv, isolatie, ledverlichting, etc.
Wat mag zo'n aansluiting kosten?	Algemeen: Optie 1 Optie 2
Welke werkzaamheden moet het warmtebedrijf doen?	- Distributieleiding - Doorvoeren in woning - Aansluiten van afgifteset - Aansluit- en leveringsovereenkomst met eigenaar en huurder
Welke werkzaamheden moet de woningcorporatie doen?	- Verwijderen cv-ketel - Bouwkundige aanpassingen in de woning
Wat moet de bewoner zelf doen?	- Huur cv ketel beëindigen - Gaslevering beëindigen - Overeenkomst warmtelevering
Aan welke voorwaarden moet het warmtenet voldoen?	- Duurzaam - Betaalbaar - Betrouwbaar - Open
Aan welke voorwaarden moet warmte door de lucht voldoen?	- Technisch - Financieel - Economisch - Esthetisch
Wilt u meewerken aan pilots met innovatieve warmte door de lucht oplossingen?	Ja Nee
Interesse in pilotcombinaties met andere slimme renovatie-concepten? Nieuw dak, prefab /	Ja Nee Misschien

gecompartimenteerd isoleren, buffering in de woning.	
Suggesties?	
Wilt u de subsidie aanvraag voor productontwikkeling ondersteunen met een support letter	Ja Nee