

# Buurtenenergieplan EVA Lanxmeer Culemborg



Foto: Amar Sjaau en Wa-Windhorst

Definitief, december 2019

## Voorwoord

Van Gas Los! Dat was het nieuwe Credo dat een aantal wijkgenoten in de benen bracht om samen te bekijken op welke manier de woningen in onze wijk aardgas vaarwel kunnen zeggen. De doelstellingen gingen echter al snel richting Energieneutraal; niet alleen van het gas af, maar ook alle energie opwekken in de woning, of in ieder geval in de wijk zelf. Dat was de opgave die veel van onze buurtgenoten ons meegaven in de hofgesprekken die we daarover hebben gevoerd. Een lastige discussie soms, want er waren positieve én negatieve ervaringen met zowel ons eigen warmtenet, als met de gedoodverfde favoriete vervanger van de huidige cv-ketels; de warmtepomp!

Er zijn bewoners die vinden dat we als wijk al genoeg voorop hebben gelopen. Bovendien zou investeren in verduurzaming in andere wijken effectiever zijn. Wellicht is dat zo, maar mij triggerde het; kunnen we in onze wijk van het gas af met dezelfde of zelfs lagere maandlasten? Erg moeilijk kan het bij ons toch niet zijn. Allemaal goed geïsoleerde huizen, het gros van de woningen al aangesloten op ons eigen warmtenet. Ik besloot daarom om samen met 2 buurtgenoten in de technische commissie te gaan zitten om verschillende technische opties uit te werken.

Vele vergaderingen volgden, in de kerngroep, waar vooral organisatorische zaken werden besproken. Ook werd 'gasloos' een agendapunt bij de vergaderingen in de verschillende hoven. Helaas was de belangstelling beperkt zolang er nog geen concrete voorstellen waren. Niet iedereen heeft dus mee gepraat over de doelstellingen en de randvoorwaarden waarbinnen alternatieve mogelijkheden toegepast zouden worden. Maar nu de voorstellen er liggen, worden mensen 'wakker'. Bijna de helft van de bewoners heeft de enquête ingevuld. Je krijgt nu reacties als; kan het echt met minder maandlasten? Wat is er dan wel en wat niet in de berekening meegenomen? Over hoe veel jaar schrijf je dingen af? Welke onderhoudskosten neem je mee? Het belangrijkste is volgens mij dat je transparant bent over hoe de berekening is gemaakt. De initiële investering blijft voor velen toch te hoog; zeker degenen die nu erg zuinig stoken zien zo'n investering niet zitten. We zullen daar een oplossing voor moeten vinden.

Nu komt het op definitieve keuzes aan, en gelukkig staat de techniek niet stil. Met een beetje goede wil moet het lukken binnen de door de bewoners gestelde randvoorwaarden een aardgasloze wijk te bereiken. Energieneutraal binnen onze eigen wijk, inclusief ons (elektrisch) autovervoer, dat lijkt voorlopig nog een brug te ver. Daarvoor zullen we energie van buiten de wijk nodig blijven hebben.

Theo Elfrink

Lid van de kerngroep

## Inleiding

Voor u ligt het buurtenergieplan EVA Lanxmeer. Aan dit buurtenergieplan is in 2018 en 2019 gewerkt. Een buurtenergieplan is een nieuw verschijnsel. Er bestaat geen format voor, is niet gebaseerd op wetgeving of andere formele regelgeving. Het is een plan opgesteld door de bewoners van EVA Lanxmeer, dat tot stand is gekomen na veel overleg, onderzoek en discussie.

## Leeswijzer

Hoofdstuk 1 beschrijft waarom we als buurt dit plan maken, en wat het ontstaansproces van dit plan is geweest.

Hoofdstuk 2 beschrijft de karakteristieken van EVA Lanxmeer en welke gebouwen wel en welke gebouwen niet zijn meegenomen in dit plan.

Hoofdstuk 3 beschrijft de betekenis van het buurtenergieplan voor het aardgasvrij en energieneutraal maken van EVA Lanxmeer.

Hoofdstuk 4 beschrijft het buurtproces dat we hebben doorgemaakt om dit plan te maken.

Hoofdstuk 5 beschrijft de technische opties die nu beschikbaar zijn om de woningen in EVA Lanxmeer aardgasvrij en energieneutraal te maken.

Hoofdstuk 6 beschrijft de verduurzaming van Thermo Bello

Hoofdstuk 7 beschrijft de financiële implicaties van de technische opties van hoofdstuk 5

Hoofdstuk 8 beschrijft een toekomst van een op wijkniveau geïntegreerd energiesysteem, en twee mogelijke scenario's om daar naar toe te bewegen: individueel en collectief

Hoofdstuk 9 beschrijft de ruimtelijke impact van de verschillende maatregelen.

Hoofdstuk 10 beschrijft de resultaten van de enquête onder de buurtbewoners en vervolgstappen na afronding van dit buurtenergieplan

De bijlage bevat de kwalitatieve beschrijving van de resultaten van de enquête onder buurtbewoners

# Hoofdstuk 1. Warmtekeuze Culemborg

## 1.1 Klimaatproblematiek

Het klimaat verandert. Bijna dagelijks wordt over klimaatverandering in kranten geschreven, op radio en tv gesproken. In het klimaatakkoord van Parijs uit 2015 hebben landen, waaronder ook Nederland, afgesproken om zich in te spannen de opwarming van de aarde onder de 1,5 graad te houden. In december 2018 heeft de Tweede Kamer de Klimaatwet aangenomen, en ligt er een concept klimaatakkoord van de overheid met maatschappelijke partners. Daarnaast speelt sinds een aantal jaren de aardbevingsproblematiek in Groningen. De Rijksoverheid heeft besloten om de winning van aardgas in Groningen drastisch te beperken en richting 2030 zelfs tot nul terug te brengen. De komende jaren zal aardgas op grotere schaal geïmporteerd gaan worden. Beide thema's (klimaatverandering en terugdringing aardgaswinning) vormen landelijk de aanleiding om na te denken over alternatieven voor aardgas als bron voor verwarming, warm tapwater en om mee te koken. Ook in Culemborg is dit thema "opgepakt". De gemeenteraad van Culemborg heeft in het najaar van 2017 besloten om te streven naar een energieneutrale stad in 2040. Om dat doel te bereiken is het noodzakelijk om afscheid te nemen van fossiele brandstoffen zoals aardgas. Alternatieve bronnen voor duurzame energie zoals zon, wind, aardwarmte en biomassa moeten die rol overnemen om het doel te bereiken. Maar omdat ca. 95 % van alle woningen en bedrijfsgebouwen aardgas als warmtebron gebruiken betekent dit een enorme opgave. Hoe doe je zoiets?

## 1.2 Initiatief voor warmtekeuze Culemborg

Om in de gebouwde omgeving van Culemborg de voorbereidingen te treffen voor een toekomst zonder aardgas, is in het najaar van 2016 op initiatief van Energiebedrijf Thermo Bello een projectgroep gevormd van belanghebbende partijen in Culemborg. Deze partijen hebben in december 2016 een intentieverklaring opgesteld en ondertekend. Die partijen zijn:

- Energiebedrijf Thermo Bello
- Gemeente Culemborg
- Netbeheerder Liander
- Woningcorporatie KleurrijkWonen
- Alliander DGO
- Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO)
- Heijmans
- Ennatuurlijk
- Begreen Energy
- Stichting Pavijen
- Coöperatie Vrijstad Energie
- Coöperatief Energie Dienstenbedrijf Rivierenland
- Provincie Gelderland

Het doel van de intentieverklaring is dat partijen gezamenlijk komen tot een warmtekeuze voor Culemborg. Dat begint met een verkenning van de mogelijkheden om in de toekomst te voorzien in warmte voor ruimteverwarming en warm tapwater zonder aardgas als energiedrager. Samenwerking tussen stakeholders, een wijkgerichte aanpak en participatie van de eindgebruiker zijn hierbij belangrijke uitgangspunten. Partijen onderzoeken de mogelijke warmtebronnen voor een duurzame warmtevoorziening en de mogelijkheid van de ontwikkeling van nieuwe transportinfrastructuur voor die duurzame warmtevoorziening. En de partijen willen kennis en ervaring opdoen en deze in breder verband delen, en bijdragen aan een aanpak die ook in andere gemeenten kan werken.

De partijen dragen bij aan de realisatie van het project met eigen uren. Voor Vrijstad Energie en het Energie Dienstenbedrijf Rivierland is financiering gevonden bij de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO) en bij de provincie Gelderland, in het kader van de proeftuinen van de 'Wijk van de Toekomst'.

### 1.3 Activiteiten in 2017

Om het thema te verkennen is in 2017 door het bureau CE Delft een verkenning uitgevoerd naar de mogelijke alternatieve warmtebronnen in Culemborg. De studie laat zien dat in Culemborg geen bedrijven aanwezig zijn met grote hoeveelheden restwarmte, of andere voor de hand liggende warmtebronnen die relatief eenvoudig kunnen worden ingezet. Op basis van verschillende open data is geïnventariseerd of er in Culemborg alternatieve warmtebronnen aanwezig zijn. Naast de bestaande warmtenetten in EVA Lanxmeer en Parijsch Noord zijn op voorhand geen andere collectieve voorzieningen beschikbaar. Het rapport van CE Delft concludeert dan ook dat de meest voor de hand liggende optie in Culemborg is dat de toekomstige warmtevoorziening All Electric wordt (zie rapport CE Delft<sup>1</sup>).

Op basis van de studie van CE Delft is door de projectgroep besloten om een gedetailleerdere verkenning uit te voeren op buurtniveau. De volgende buurten zijn daarbij als eerste uitgekozen: EVA Lanxmeer, Voorkoop en Achter 't Zand. De keuze voor EVA Lanxmeer ligt voor de hand. Thermo Bello, energiebedrijf van de bewoners, verwarmt twee-derde van de woningen in EVA Lanxmeer met een collectief warmtenet. Hierdoor is de opgave in EVA Lanxmeer om 'van het gas af te komen' relatief gezien minder groot. Juist om een complex project uit te voeren is het goed om te beginnen met een relatief eenvoudige casus. De keuze voor Voorkoop is vooral ingegeven door het feit dat het aardgasnetwerk in Voorkoop relatief oud is. Als de aardgasinfrastructuur op termijn uitgefaseerd gaat worden mag verwacht worden dat Voorkoop als één van de eerste buurten aan 'de beurt' is. Achter 't Zand is gekozen omdat deze – relatief kleine – buurt tegen EVA Lanxmeer aanligt.

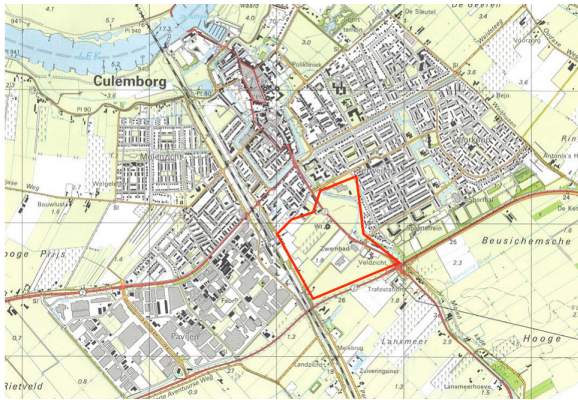
Om op buurtniveau de communicatie met bewoners op te kunnen starten is een klankbordgroep van bewoners opgericht en is samen met de klankbordgroep nagedacht over een aanpak.

Op verzoek van woningcorporatie KleurrijkWonen is de aansturing van de activiteiten in Warmtekeuze Culemborg geëvalueerd en is de projectstructuur aangepast. Er is een stuurgroep ingericht bestaande uit een bestuurder van de gemeente Culemborg, KleurrijkWonen, de netbeheerder Liander en een vertegenwoordiger van particuliere woningbezitters. De andere partijen in de intentieovereenkomst maken deel uit van de bestuurlijke klankbordgroep.

---

<sup>1</sup> CEGOIA – Culemborg 1 februari 2018

## Hoofdstuk 2. Kenmerken van EVA Lanxmeer



### 2.1 Geografische begrenzing van het gebied waarvoor het plan is gemaakt

De buurt EVA Lanxmeer wordt aan de oostkant begrensd door de Rijksstraatweg, aan de westkant door de Guido Gezelleweg en de Parallelweg Oost, aan de zuidkant door de Multatulilaan en aan de noordkant door de Hendrik Marsmanweg, de Frederik van Eedenlaan en de Godfried Bomansstraat.

### 2.2 Zijn er bouwobjecten in het gebied uitgesloten?

De buurt heeft verschillende utiliteitsgebouwen die buiten dit buurtenergieplan vallen omdat van de gebouweigenaren verwacht mag worden dat zij daar zelf mee aan de slag gaan.

- Aan de oostkant gaat het om het nieuwe pompegebouw van Vitens, de oude watertoren en het pomphuis (dat is 2018 is verkocht aan een ontwikkelaar) en stadsboerderij Caetshage.
- In het zuiden gaat het om de vier schoolgebouwen van ORS Lek en Linge, het zwembad De Waterlinie en het kantoor van de Unie. Er is in samenwerking met de gemeente, Energiebedrijf Thermo Bello en de gebouweigenaren gewerkt aan een haalbaarheidsonderzoek voor een zelfstandige warmtevoorziening op basis van het effluent van de rioolwaterzuivering.
- Aan de noordkant gaat het om de utiliteitsgebouwen aan de Meerlaan, waaronder de openbare basisschool 't Praathuis, het gebouw van ELK Welzijn en het (voormalige) gebouw van STMR, Centrum voor Jeugd en Gezin.

Daarnaast is er ook een aantal huizen uitgesloten. Het betreft woningen die niet in het plangebied van EVA-Lanxmeer liggen en die allemaal ruim voor het jaar 2000 zijn gebouwd. Die woningen zijn zodanig anders dan de rest van het gebied, dat het logisch is om ze mee te nemen bij de ontwikkeling van het plan voor de buurt Achter 't Zand. Het gaat aan de oostkant om de oudere woningen aan de Rijksstraatweg, en aan de westkant om de oudere woningen aan de Parallelweg-Oost.

### 2.3 Over welke bouwobjecten gaat het?

De buurt kent een hovenstructuur met 16 hoven. Het onderzoek dat door de buurtbewoners is uitgevoerd heeft betrekking op deze hoven, met in totaal 311 adressen.

nr	hof		soort woning
1	Vasalishof	15	woningen
		14	appartementen
		<b>29</b>	
2	Nesciohof	16	woningen
		10	appartementen
		<b>26</b>	
3	Quartet	20	woningen
		<b>20</b>	
4	Kwarteel	24	appartementen
		<b>24</b>	
5	L. van Deijsselhof	30	woningen
		<b>30</b>	
6	Toon Hermanshof	27	woningen
		1	Casa Verde
		<b>28</b>	
7	S. Carmiggelthof	3	woningen
		<b>3</b>	
8	Paul Rodenkohof	7	woningen
		1	Betuwehoeve (12 pl)
		8	beneden-boven
		<b>16</b>	
9	Wilgenhoven	24	woningen
		14	appartementen
		<b>38</b>	
10	Waterhof	2	Foresee
		7	woningen
		<b>9</b>	
11	Kassenhof	13	kaswoningen
		2	Werfhuis
		<b>15</b>	
12	Appelhof	6	kaswoningen
		1	Tempelmanhuis
		12	woningen
		2	Siebershuis
<b>21</b>			
13	Watertorenhof	18	woningen
		<b>18</b>	
14	Achterberghof	4	villa's
		<b>4</b>	
15	De Trein	27	appartementen
		<b>27</b>	
16	Onderlandwoningen	3	onderlandwoningen
		<b>3</b>	
<b>Totaal EVA Lanxmeer</b>		<b>311</b>	<b>adressen</b>

### 2.4 Sociale kaart van woningeigenaren en actoren in de buurt

EVA Lanxmeer is een wijk die is gebouwd als pilot voor integrale duurzame stedenbouw, waarin verschillende functies worden gecombineerd, zoals wonen, werken, recreëren, zorg, leren, drinkwaterwinning en voedsel produceren. Vanaf het jaar 2000 zijn ruim 310 nieuwbouwwoningen gerealiseerd, naast kantoorgebouwen, 3 nieuwe schoolgebouwen van ORS lek en Linge, een particuliere basisschool de Werfklas, een nieuw zwembad, een nieuw gebouw van het drinkwaterbedrijf Vitens en verschillende gebouwen op de stadsboerderij Caetshage.

De nieuwbouwwoningen zijn gerealiseerd door verschillende typen ontwikkelaars. Ongeveer 100 woningen zijn ontwikkeld door de gemeente zelf, in samenwerking met twee architecten en een aannemersbedrijf, op basis van een woonwensenonderzoek onder geïnteresseerden. Ongeveer 80 woningen zijn ontwikkeld door de woningcorporatie KleurrijkWonen, waaronder een zorgcomplex met 12 wooneenheden voor mensen met een continue zorgvraag, en 8 beneden-boven woningen voor mensen die begeleid wonen. Van deze 80 woningen zijn ongeveer 30 woningen verkocht en wordt de rest verhuurd als sociale huurwoning. Ongeveer 80 woningen zijn gerealiseerd in particulier of collectief particulier opdrachtgeverschap, in samenwerking met een zelfgekozen architect en aannemer. De resterende 60 woningen zijn gerealiseerd door commerciële projectontwikkelaars.

De gemeente heeft aan de verschillende ontwikkelaars de voorwaarde gesteld dat zij woningen realiseren met een (destijds bovenwettelijke) energienorm van maximaal 40GJ fossiel energiegebruik. Die norm is in de loop der tijd ingehaald door aanscherping van de bouwnormen. Maar het heeft wel tot gevolg gehad dat de woningen allemaal goed zijn geïsoleerd, en zijn uitgerust met lage temperatuurverwarmingssystemen. In totaal zijn er 25 verschillende bouwprojecten gerealiseerd met een grote diversiteit aan technische installaties voor opwek van duurzame energie en warmte terugwinning, waarvan een gedeelte een experimenteel karakter heeft.

## 2.5 Bestaande actoren en structuren in de buurt

De organisatiegraad in EVA Lanxmeer is relatief hoog. Een aantal relevante structuren:

- Bijna alle wijkbewoners zijn lid van de Bewonersvereniging EVA Lanxmeer (BEL), die de communicatie binnen en over de wijk verzorgt, het overleg binnen de wijk, initiatieven en projecten faciliteert en de verkoop van woningen begeleidt.
- Ongeveer twee-derde van de woningen is aangesloten op een lokaal warmtenet, dat in eigendom is van Energiebedrijf Thermo Bello, waarbij de aandelen van dat bedrijf zijn ondergebracht in een coöperatie van wijkbewoners. De belangrijkste energievoorziening van de wijk is daarmee in eigendom van de bewoners zelf.
- De buurt is onderverdeeld in hoven, van maximaal 30 woningen, waarin de bewoners een gezamenlijke tuin delen die zij in collectief eigendom hebben. De bewoners van die hoven hebben gezamenlijk de verplichting de gezamenlijke tuin in te richten en te onderhouden. Ook vinden er binnen de hoven sociale activiteiten plaats. De bewoners in deze hoven hebben ook vaak een vergelijkbare technische installatie. De hoven hebben een interne e-mail lijst en soms ook een WhatsApp groep.
- De buurt kent grote centrale parkeerplaatsen aan de randen, waar behalve eigen auto's ook een groot aantal deelauto's staan. Ruim 80 huishoudens doen mee in één of andere vorm van autodelen.
- De buurt heeft een eigen website, een eigen facebookgroep, en een wijkkrantje (het BEL Nieuws) dat vier keer per jaar in gedrukte vorm verschijnt.
- Er zijn twee basisscholen in de buurt, 't Praathuis en de Werfklas, en op beide scholen speelt ouderparticipatie een grote rol in het onderwijs.
- Daarnaast creëren Stichting Terra Bella (beheer openbaar groen) en stadsboerderij Caetshage (stadslandbouw) ontmoetingscondities waardoor buurtbewoners elkaar leren kennen, en bereid zijn met elkaar samen te werken.

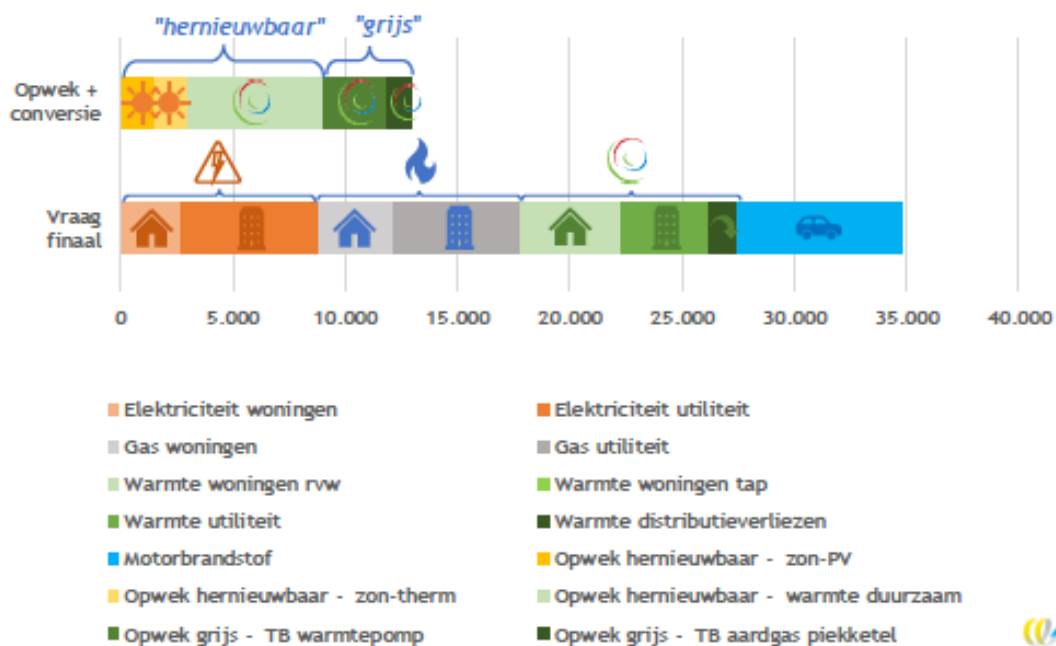
Deze structuren leiden ertoe dat EVA Lanxmeer een levendige, groene wijk is met een grote onderlinge betrokkenheid. De bewoners leven relatief duurzaam en er ontstaan steeds nieuwe initiatieven, bedrijfjes en activiteiten.



## 2.6 Huidige energie situatie

De huidige energie situatie in EVA Lanxmeer voor zowel de huizen, de utiliteitsgebouwen als ook het autobezit van de bewoners betekent opgeteld een verbruik van 35.960 GJ per jaar (cijfers 2016). Daarvan is het verbruik voor verwarming, tapwater, koken en kracht en licht en van de huizen 13.250 GJ. De utiliteitsgebouwen gebruiken 15.460 GJ. De rest, 7250 GJ, is voor motorbrandstof. Van het totale energiegebruik wordt 24,5%, 8835 GJ duurzaam opgewekt. Met zonnepanelen 1580 GJ en zonneboilers 1355 en met conversie door warmtepompen (vooral Thermo Bello) 5900 GJ.

Figuur 15 - Grafiek huidige energie-situatie EVA-Lanxmeer (GJ/jaar)



De som is voor de woningen in 2019 nog een keer gemaakt, met een vergelijkbare uitkomst: circa 13.000 GJ totaal verbruik.

aantal woningen	Huidig verbruik	Per hof			Per woning			Omgerekend in GJ/jaar	
		gas	elektra	warmte	gas	elektra	warmte	per woning	per hof
		m <sup>3</sup>	kWh	GJ	m <sup>3</sup>	kWh	GJ		
29	Vasalishof	21.152	83.684	0	729	2.886	0,0	36,0	1.045
26	Nesciohof	20.426	83.436	0	786	3.209	0,0	39,2	1.019
20	Quartet	0	65.363	481	0	3.268	24,1	35,8	717
24	Kwarteel	3.734	44.204	419	156	1.842	17,4	29,5	709
30	Lv Deijsselhof	9.137	71.798	744	305	2.393	24,8	44,1	1.324
28	T Hermanshof	15.375	90.941	371	549	3.248	13,3	44,3	1.239
3	S Carmiggelthof	0	10.965	198	0	3.655	66,1	79,2	238
16	P Rodenkohof	4.462	34.432	440	279	2.152	27,5	45,1	721
38	Wilgenhoven	12.788	128.384	491	337	3.379	12,9	36,9	1.403
9	Waterhof	4.500	36.606	220	500	4.576	27,5	61,6	493
15	Kassenhof	6.800	70.960	177	486	5.069	12,6	48,0	671
21	Appelhof	6.076	87.952	542	304	4.398	27,1	53,6	1.072
18	Watertorenhof	0	68.724	497	0	3.818	27,6	41,4	744
4	Achterberghof	0	18.000	282	0	4.500	70,4	86,6	346
27	De Trein	12.932	116.268	281	479	4.306	10,4	42,7	1.154
3	Onderlandwoningen	0	18.000	0	0	6.000	0,0	21,6	65
<b>311</b>	<b>Totaal</b>	<b>112.882</b>	<b>1.011.717</b>	<b>5.144</b>					<b>12.961</b>

## Hoofdstuk 3. De betekenis van een buurtenergieplan

### 3.1 Doel van het buurtenergieplan

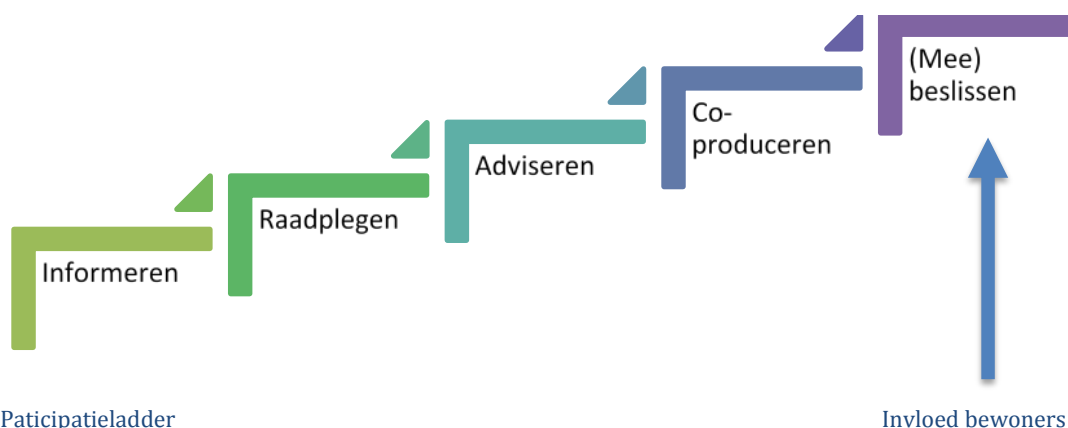
Het doel van het buurtenergieplan is om bewoners van een buurt voor te bereiden op de toekomst zonder fossiele energiebronnen, tegen zo laag mogelijke kosten en van een goed kwaliteitsniveau. Daarbij hebben en houden de woningeigenaren het eigendom en de zeggenschap over wat er in hun woning gebeurt. Dat geldt zowel voor particulier woningeigenaren als ook voor woningcorporatie KleurrijkWonen en andere vastgoedeigenaren. Het buurtproces start door woningeigenaren de gelegenheid te bieden om daarin voor de eigen woning en de eigen buurt de meest optimale oplossingen te kiezen. Omdat er afhankelijkheden zijn met de ontwikkeling van collectieve voorzieningen (bijvoorbeeld warmtebron, warmtenet en elektriciteitsnet) is het noodzakelijk dat alle particuliere woningeigenaren en vastgoedeigenaren hun gewenste toekomstperspectief met elkaar afstemmen in het buurtenergieplan. Er is een zekere organisatiegraad van de particuliere woningeigenaren nodig om gezamenlijk keuzes te maken. En die gezamenlijke keuzes krijgen gewicht als een ruime meerderheid van de woningeigenaren ermee instemt. Daarom wordt elke woningeigenaar uitgenodigd en in de gelegenheid gesteld om mee te doen in de besluitvorming over het buurtenergieplan.

### 3.2 Bestuurlijke context

Het buurtenergieplan van EVA Lanxmeer wordt samen met de plannen van alle andere wijken in Culemborg gebundeld in een transitievisie warmte voor heel Culemborg. Dat is een verplichting die het Rijk aan gemeenten oplegt om de aardgastransitie enigszins planmatig en ordelijk te laten verlopen. De gemeente zal uiterlijk in 2021 in de transitievisie warmte moeten aangeven in welke volgorde de verschillende wijken van het aardgas af gaan, en welke alternatieve warmtevoorzieningen daarvoor in de plaats gaan komen. Maar eerst moet duidelijk worden welke energiebronnen voor de vervanging van aardgas zorg gaan dragen. In 2020 moeten gemeenten in regionaal verband een regionale energie strategie (RES) vaststellen waarin zij aangeven hoe zij in de energievraag in de gebouwde omgeving gaan voorzien met de beschikbare warmtebronnen en opwek mogelijkheden in het gebied. Het rijk zal van gemeenten verlangen om de behoefte aan duurzame energie zoveel mogelijk lokaal te realiseren. Daarbij is duidelijk dat de energietransitie ingrijpende gevolgen gaat hebben voor het landschap zoals we dat nu kennen. De wettelijke kaders rond de ruimtelijke ordening zullen veranderen. Er is een nieuwe Omgevingswet in wording waarin alle wet- en regelgeving op het gebied van de ruimtelijke ordening wordt ondergebracht. Op enig moment zullen de veranderingen ten behoeve van de energietransitie neerslaan in de omgevingsvisie, de omgevingsprogramma's en de gedetailleerde omgevingsplannen. Op het niveau van de omgevingsplannen is rechtsbescherming geregeld met bezwaar en beroep.

### 3.3 Gemeentelijk afwegingskader

Gemeenten krijgen van rijksweg formeel de regie over de warmtekeuze. Gemeenten zullen zelf bepalen hoe zij dat keuzeprocess inrichten en in welke mate en op welk moment zij daar bewoners bij betrekken. In Culemborg is gekozen voor een model waarbij bewoners de ruimte en de gelegenheid krijgen om op buurtniveau gezamenlijk een keuze te maken. Een buurt kan daarbij zelf bepalen op welke trede van de participatieladder zij invloed wil hebben, met (mee)beslissen als hoogst mogelijke trede.



Participatieladder

Invloed bewoners

### De participatieladder

De gemeente Culemborg faciliteert het keuzeproces zo goed mogelijk. De belangrijkste afweging daarbij is dat woningeigenaren zelf 'aan het roer' behoren te zitten van wat er in hun eigen woning gebeurt. Omdat de aardgastransitie van invloed is op collectieve voorzieningen, zoals het aardgasnet, het elektriciteitsnet, een warmtebron, en een warmtenet, wil de gemeente de ontwikkeling daarvan goed regelen. Zij heeft die verantwoordelijkheid op grond van een aantal eigen taken en op grond van de behartiging van het algemeen belang. Tot de gemeentelijke activiteiten in de openbare ruimte behoren de aanleg en het beheer van straten, parkeerplaatsen, riolering en openbare verlichting. Het behartigen van het algemeen belang raakt aan de eigendommen en activiteiten van de netbeheerder (gas en stroom), en de eigendommen en activiteiten van andere nutsvoorzieningen (drinkwater, telecom, warmte, laadinfra). De gemeente streeft daarbij naar het beperken van maatschappelijke kosten, het voorkomen van schade, het beperken van overlast, en naar een eerlijke verdeling van lusten en lasten.

De ruimte van de buurtenergieplannen wordt dus 'natuurlijk' begrensd door deze afwegingskaders. Dat betekent dat een buurtenergieplan inhoudelijk getoetst zal worden aan deze afwegingskaders, voordat het opgenomen kan worden in de transitievisie warmte.

## Hoofdstuk 4. Het buurtproces

### 4.1 Besluitvormingsproces in de wijk (mijlpalen)

#### 1. Aftrap

Op donderdagavond 22 maart 2018 was de startbijeenkomst van het project Warmtekeuze Culemborg voor inwoners van de stad. Deze bijeenkomst in de Gelderland Fabriek werd bezocht door ongeveer 250 bewoners, waarvan relatief veel uit de wijken EVA Lanxmeer, Achter 't Zand en Voorkoop. De bewoners van deze drie wijken waren persoonlijk uitgenodigd met een brief van de gemeente. In dezelfde brief zijn de bewoners van EVA Lanxmeer uitgenodigd voor de startbijeenkomst voor hun wijk, op maandagavond 26 maart. Hier waren ongeveer 65 wijkbewoners aanwezig. Tijdens de avond werd het buurtproces toegelicht en kregen de aanwezigen een persoonlijke inlogcode voor de digitale tool Omons.

#### 2. Vaststellen ambitiedocument n.a.v. wijkmail en ledenvergadering BEL

De Kerngroep heeft op haar bijeenkomst van 23 april 2018 gesproken over de ambities voor het buurtplan. Deze zijn daarna door één van de leden op papier gezet en nogmaals besproken op het overleg van 22 mei 2018. Intussen is een mail naar alle hoven gestuurd, waarin de (voorlopige) ambities waren aangegeven en gevraagd werd om mogelijkheden voor hofbijeenkomsten (voor de ambities zie hierna onder 4.4). In de Ledenvergadering van de BEL op 11 juni 2018 zijn de ambities en het voorgestelde proces eveneens besproken.

#### 3. 1<sup>e</sup> ronde hofbijeenkomsten, inventarisatie vragen en gasloze opties

In de maanden mei en juni 2018 hebben in de meeste hoven gesprekken plaatsgevonden over de voorgestelde ambities, het wijkproces en de vragen die wonen zonder aardgas bij de bewoners opriep. Deze gesprekken hebben een lange lijst met vragen opgeleverd, die in een FAQ-lijst zijn beantwoord (zie bijlage).

#### 4. 2<sup>e</sup> ronde hofbijeenkomsten, terugkoppeling vragen en concept gasloze opties

Deze FAQ-lijst en de intussen door de technische werkgroep op papier gezette gasloze opties per hof zijn in het najaar aan de bewoners toegestuurd. Daarnaast zijn in oktober en november 2018 wederom hofgesprekken gevoerd waarbij de in de eerste ronde gestelde vragen zijn beantwoord en de opties voor de woningen in die hof besproken.

#### 5. Uitwerken van concept buurtenergieplan door kerngroep

Vanaf half november 2018 tot eind april 2019 is door de Kerngroep gewerkt aan een concept buurtenergieplan.

#### 6. Aanbieden concept buurtenergieplan aan alle woningeigenaren

Alle woningeigenaren in EVA Lanxmeer hebben medio mei 2019 per post het concept buurtenergieplan ontvangen, samen met een brief van de gemeente en een stembiljet. Buurtbewoners hebben hun mening kunnen geven over de opties voor hun eigen woning, de ambities van de wijk en de termijn waarop tot uitvoering kan worden overgegaan. Op basis van feedback van bewoners is er medio juni een tweede brief gestuurd met de keuzemaatregelen per woning en het stembiljet werd 'omgedoopt' in een enquêteformulier. Het plan is ook digitaal beschikbaar gesteld.

#### 7. Verwerken resultaten uit de stemronde in definitief buurtenergieplan

In de periode van 1 juli tot eind september 2019 zijn de resultaten van de enquête verwerkt in het definitieve buurtenergieplan. Het definitieve plan wordt aan alle wijkbewoners toegestuurd.

Het gehele buurtproces heeft daarmee een doorlooptijd van ongeveer achttien maanden gehad.

## 4.2 Actoren in het buurtproces

1. Opdrachtgever: De 'opdrachtgever' van het buurtproces is de gemeente Culemborg. Zij nodigt uit en biedt de buurt de gelegenheid om de warmtekeuze in hun buurt in eigen hand te nemen. De gemeente vult het opdrachtgeverschap in met een stuurgroep waarin naast de gemeente ook de netbeheerder Liander, KleurrijkWonen (voor de huurders) en een vertegenwoordiger van woningeigenaren deelneemt. Rudi Oortwijn heeft die rol eenmaal vervuld.

2. Projectteam: Het buurtproces wordt ondersteund door een projectteam bestaande uit Jan de Rooij (gemeente), Gerwin Verschuur en Marijke Popma (Energie Dienstenbedrijf Rivierenland), Han Horstink (Vrijstad Energie). Zij zijn verantwoordelijk voor de vormgeving en realisatie van het buurtproces, en voor begeleiding en ondersteuning van de kerngroep in de buurt.

Concreet heeft dat het volgende betekend:

- Uitnodigen van wijkbewoners voor deelname aan de kerngroep;
- Agenderen en voorbereiden van vergaderingen van de kerngroep;
- Doen van voorstellen voor aanpak aan de kerngroep;
- Informeren en adviseren;
- Meeschrijven aan het buurtenergieplan.

3. Hoewel KleurrijkWonen was uitgenodigd in het projectteam, lukte het aanvankelijk nog niet om daarin deel te nemen. In de loop van het project heeft KleurrijkWonen een inhaalslag gemaakt, en zijn Pierre Saraber, Emile Lindeboom en Niek Habraken actief geworden in het projectteam. Dat heeft er toe geleid dat de aanpak van de huurwoningen integraal onderdeel uitmaakt van dit plan.

3. Kerngroep: In de buurt zelf is een kerngroep actief die bestaat uit acht personen: Alexander van Setten, Arjen Bink, Huub van Beurden, Theo Elfrink, John Huige, Jolanda Prins, Marten Batterink, Monique Ramaekers en Minke Wijkmans.

4. De Bewonersvereniging EVA Lanxmeer (BEL). De BEL heeft het wijkproces tweemaal tijdens ledenvergaderingen met bewoners besproken. Ook voor de uitvoering van het buurtenergieplan is een rol voorzien voor een werkgroep van de bewonersvereniging.

5. Energiebedrijf Thermo Bello, exploitant van het wijkwarmtenet, heeft tijdens haar ledenvergaderingen en haar jubileumdag aandacht besteed aan het buurtproces. Daarnaast heeft Thermo Bello onderzoek gedaan naar de mogelijkheden om haar eigen piekvoorziening voor winterse dagen aardgasvrij te maken.

## 4.3 Activiteiten van de kerngroep

De kerngroep is gedurende het buurtproces achtmaal bij elkaar geweest. Tijdens deze bijeenkomsten zijn de volgende onderwerpen aan de orde geweest:

- Vaststelling van de ambities van het buurtproces;
- Trede op de participatieladder;
- Taken en rolverdeling in de kerngroep;
- Aanpak van het proces;
- Communicatie richting bewoners;
- Aanpak onderzoek technische opties;
- Schrijven en vaststelling van het buurtenergieplan;
- Uitwerking van het besluitvormingsproces.

Tijdens de aftrap van het project warmtekeuze Lanxmeer met een presentatie in maart 2018 in de Gelderlandfabriek door de ondersteuners is een oproep gedaan aan bewoners om deel te nemen aan de kerngroep.

Belangrijkste taak van de kerngroep was het organiseren van hofbijeenkomsten.

Bij iedere hof is een lid van het kernteam aangeschoven bij waar mogelijk tenminste twee bijeenkomsten. Bij de eerste bijeenkomst lag het accent op het toelichten van doel en opzet van het project en het verzamelen van vragen en meningen. Bij de tweede bijeenkomst lag het accent op de terugkoppeling van de gestelde vragen en het bespreken van de concept uitwerking van de aardgasvrije opties voor de woningtypes in die hof. Dit is niet bij alle hoven gebeurd; zo zijn enkele hoven al aardgasvrij of vrijwel aardgasvrij. Voor hen voegde een vervolgbijeenkomst weinig toe.

Naast de procedurele kant is er uiteraard ook een inhoudelijke kant, de techniek. Dit is opgepakt door de werkgroep techniek. De werkgroep techniek heeft per hof een inventarisatie gemaakt van de woningtypes en de aardgasvrije opties in concept uitgewerkt. Deze concepten zijn teruggekoppeld per hof. Eventuele vragen en opmerkingen zijn weer zo veel als mogelijk verwerkt.

De kerngroep kwam ongeveer maandelijks bij elkaar om de voortgang en resultaten te bespreken en onderling af te stemmen.

#### 4.4 Ambities in het buurtproces

De kerngroep heeft in overleg met de aan de buurt als ambitie vastgesteld om niet alleen aardgasvrij te worden, maar ook zoveel als mogelijk energieneutraal. Als concretisering daarvan zijn de volgende ambities geformuleerd:

1. Fijnstof. Teneinde het uitstootniveau van fijnstof in de wijk niet verder te verhogen, zien wij het stoken van hout of pellets niet als een oplossing voor de structurele warmtevoorziening van woningen in de wijk.
2. Mobiliteit. In het kader van verduurzaming van de mobiliteit in de wijk wordt niet gekozen voor individuele laadpalen bij de woningen, maar voor gemeenschappelijke laadvoorzieningen op de centrale parkeerplaatsen van de wijk.
3. Opwek met zonnepanelen. De wens is dat op termijn alle geschikte daken in de buurt worden volgelegd met zonnepanelen.
4. Zonnedaken op parkeerplaatsen. Momenteel is een project in ontwikkeling voor de bouw van een zonnedak boven de parkeerplaats aan de Marsmanweg. Het toekomstbeeld is dat soortgelijke zonnedaken ook ontwikkeld kunnen worden bij de parkeerplaatsen bij het Quartet en aan de Henriette Roland Holststraat.

#### 4.5 Trede op de participatieladder

De buurt heeft ervoor gekozen te acteren op de hoogste trede van de participatieladder, namelijk: coproductie. De kerngroep van bewoners heeft, in samenspraak met en begeleid door het projectteam, het proces vormgegeven, de communicatie met bewoners verzorgd en het buurtenergieplan geschreven en vastgesteld.

#### 4.6 Rolverdeling in de kerngroep

De kerngroep draagt de verantwoordelijkheid voor het buurtproces en voor het buurtenergieplan. Het is daarbij duidelijk dat individuele weerstanden, vragen en behoeften van buurtbewoners, en mogelijke antwoorden en oplossingen in dat buurtproces bij elkaar kwamen, en in dit gezamenlijke buurtenergieplan zijn gebundeld.

Het maken van een buurtenergieplan met buurtbewoners vraagt om aandacht voor ruimtelijke impact, techniek, organisatie, bestuur en politiek, en financiën. Deze verschillende aandachtsgebieden leidden tot een natuurlijke rolverdeling in de kerngroep. Het was en is een taak

van de kerngroep om de verschillende aandachtsgebieden te verdelen onder de leden van de kerngroep. Afhankelijk van de hoeveelheid werk en beschikbare capaciteit zijn sommige rollen gecombineerd en waren voor andere rollen meerdere personen actief.

- Communicatie richting hoven en hofgesprekken (Alexander van Setten, Minke Wijkmans, Marten Batterink, Anneke Ganzevoort, Jolanda Prins, Monique Ramaekers, Theo Elfrink, Han Horstink)
- Communicatie richting BEL (Alexander van Setten)
- Woningopnames en uitwerking van technische opties (Theo Elfrink, Arjen Bink, Huub van Beurden)
- Schrijven van het ambitiesdocument (John Huige)
- Schrijven van het buurtenergieplan (Alexander van Setten, John Huige, Jolanda Prins, Jan de Rooij, Theo Elfrink, Han Horstink, Gerwin Verschuur)

De kerngroep had en heeft vanuit haar verantwoordelijkheid voor het buurtproces een taak om met de ondersteuners te sparren over de communicatie met bewoners. De kerngroep heeft als taak om alle vragen die bij hen binnenkomen door te zetten aan de ondersteuners.

De kerngroep is ervoor verantwoordelijk dat er met alle weerstanden, vragen en behoeften die in de buurt zichtbaar worden, zorgvuldig wordt omgegaan. In andere processen is dit de sleutel gebleken om te komen tot een goed plan. De kerngroep heeft dus als taak om signalen op te pikken en ervoor te zorgen dat er actie op wordt ondernomen. In de fasen van ontdekken van mogelijkheden, en voorbereiden van het buurtenergieplan is deze taak cruciaal.

De waarde van het buurtenergieplan voor de buurtbewoners en voor de buitenwereld is een afspiegeling van het aantal mensen dat met het proces meedoet. Daarin zit uiteraard een schakering van mensen die meer of minder betrokken zijn bij het plan. De kerngroep heeft als taak om mensen te enthousiasmeren om in enige vorm mee te doen. In de besluitvormende fase wordt deze taak de kerntaak.

De kerngroep heeft ook een taak in het leerproces met bewoners. Want na deze buurt volgen andere buurten, en alle leerpunten zijn welkom die er toe leiden dat het buurtproces in het vervolg beter, mooier, fijner of effectiever wordt. Het is dus een taak van de kerngroep om constructief kritisch te zijn en te blijven op alles wat er in het proces gebeurt. Dat betekent dus ook dat er ruimte dient te zijn voor zelfreflectie, en voor reflectie op het groepsproces met het kernteam en het buurtproces als geheel.

## 4.7 Communicatie

Gedurende het project is gebruik gemaakt van diverse communicatiekanalen met als doel wijkbewoners bij de beeldvorming, oordeelsvorming en besluitvorming te betrekken:

- Brieven van de gemeente, op naam aan huis bezorgd (uitnodiging voor de startavond op 26 maart 2018, en begeleidingsbrief bij het stembiljet in mei 2019 en enquête in juni 2019);
- Presentatie op de startavond op 26 maart 2018 en beantwoording van vragen;
- Artikelen in het BEL-nieuws van juni en september 2018;
- Berichten via de wijkmail en de nieuwsservice van de website van EVA Lanxmeer;
- Berichten in de Culemborgse Courant (gemeentepagina) van 7, 14 en 28 maart, 4 april en 9 mei 2018;
- Bericht in de Zakengids van 4 april 2018;
- Artikel in het Lek Magazine van maart 2018;
- Artikel in het magazine Culemborg #2 2019 van de gemeente;
- Algemene informatie over het proces op de website van Vrijstad Energie;
- Presentatie en gesprek tijdens ledenvergaderingen van de BEL (11 juni en 10 december 2018);

- Mondelinge toelichting en beantwoording van vragen tijdens hofbijeenkomsten in twee rondes: mei-juni en oktober-december 2018. In het najaar zijn de technische opties voor hun woningen met de bewoners besproken;
- Presentatie van de voortgang op ledenvergadering van de BEL en wijkraadbijeenkomsten.
- Twee bewonersavonden op 13 en 20 juni 2019 over het concept buurtenergieplan.

#### 4.8 Gebruik van de online tool Omons

Deze tool ondersteunt bewoners in het individuele en gezamenlijke keuzeproces richting een aardgasvrije woning door de huidige situatie in beeld te brengen, de toekomst te simuleren en de individuele keuzes zichtbaar en bespreekbaar te maken in de buurt. De tool bevat een aantal modules:

- een vragenmodule om de huidige situatie goed in beeld brengen met vragen over het verbruik, het gedrag en maatregelen die al zijn getroffen in de woning
- een lijst van mogelijke maatregelen die bijdragen aan het aardgasvrij maken van de woning met informatie over de kosten en baten per mogelijke maatregel
- een simulatieprogramma waarin bewoners zelf kunnen kiezen en de impact van een keuze zichtbaar wordt
- een discussieplatform waar bewoners informatie en ideeën kunnen uitwisselen
- een rekenprogramma dat de keuze voor een bepaalde maatregel doorrekent
- een module waarin een keuze zichtbaar wordt voor de hele buurt

In EVA Lanxmeer hebben 62 bewoners gebruik gemaakt van Omons. De tool is sterk gericht op maatregelen in de woning zelf en omdat in deze buurt al veel maatregelen zijn getroffen, is het aantal nog resterende opties erg beperkt. Bovendien is de diversiteit aan installaties in de buurt zo groot dat in de configuratie van de tool, een gedeelte van de installaties niet meegenomen kon worden. Daardoor werd de tool onaantrekkelijk voor een deel van de bewoners. Om deze twee redenen was de toegevoegde waarde van de tool in EVA Lanxmeer beperkt. Toen dat duidelijk werd is het gebruik van de tool niet meer gepromoot.

#### 4.9 Besluitvormingsproces in de wijk

De beeld-, en oordeelsvorming van bewoners heeft – buiten de hierboven genoemde communicatiemomenten - vooral tijdens de twee rondes aan hofgesprekken plaatsgevonden. In de eerste ronde is vooral informatie gegeven over het proces en in grote lijnen over de technische opties. Ook zijn toen de eerste vragen van bewoners deels beantwoord en deels opgenomen voor latere beantwoording.

In de tweede ronde hofgesprekken zijn de resultaten gepresenteerd van de woningopnames en de in de eerste ronde gestelde vragen beantwoord. De beantwoording is gebeurd in de vorm van een FAQ-lijst, welke voorafgaand aan de hofgesprekken samen met de opties voor de woningen aan de bewoners is toegestuurd.

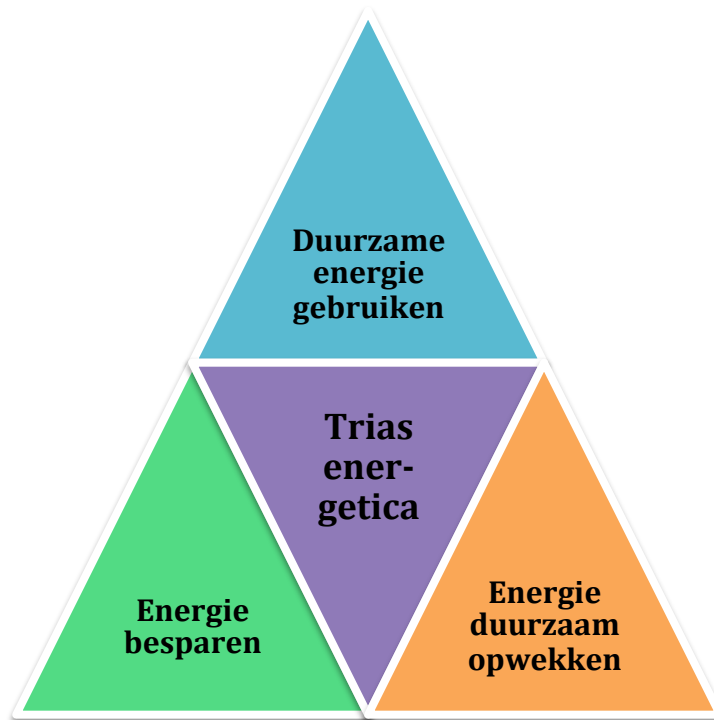
De besluitvorming heeft plaatsgevonden van af medio mei tot 1 juli 2019. Alle bewoners hebben een brief van de gemeente ontvangen met daarbij het concept-buurtenergieplan en het stembiljet (in juni omgedoopt in enquêteformulier).



## Hoofdstuk 5 Technische opties

### 5.1 Inleiding

Dit hoofdstuk beschrijft de technische opties die we hebben als woningeigenaar of als huurder (paragraaf 5.5 en verder) als het gaat om energiebesparing en duurzame opwek. Uitgangspunt is de 'trias energetica':



Dit hoofdstuk is ook in deze 3 onderdelen ingedeeld, aangevuld met een onderdeel voor de huurwoningen van KleurrijkWonen.

In EVA Lanxmeer is al heel veel gedaan. Een deel van de huizen is al 'klaar' en heeft geen aardgasaansluiting. Bijna tweederde van de huizen is aangesloten op het lage temperatuur warmtenet, waarmee het een collectieve inspanning vraagt om over te gaan naar hernieuwbare energiebronnen. De meeste woningen zijn goed geïsoleerd en hebben apparatuur voor warmteterugwinning van ventilatielucht. Ook aan de opwek-kant is al veel gedaan, met zonnepanelen en/of zonnecollectoren.

Maar het gaat om de laatste meters, de stappen die je moet zetten om je huis echt van het aardgas af te halen en 'toekomstproof' te maken. Dus waar je ook staat, lees mee en kijk wat voor jouw situatie de technische opties zijn.

De rekenmethode

Er is een eenvoudige rekenmethode toegepast. Er is gerekend met een bedrag per jaar. Dat is de investering gedeeld door de technische levensduur. Bij een warmtepomp is dat 15 jaar en voor een aansluiting op het warmtenet is 40 jaar aangehouden. Daarbij wordt opgeteld een jaarlijks bedrag voor service en onderhoud en eventuele andere vaste lasten (bij een CV-installatie de vaste lasten

van de gasaansluiting, bij Thermo Bello het vastrecht). Vervolgens wordt het jaarverbruik vermenigvuldigd met het tarief. Het jaarbedrag wordt gedeeld door 12 maanden, wat leidt tot het maandbedrag uit de tabellen.

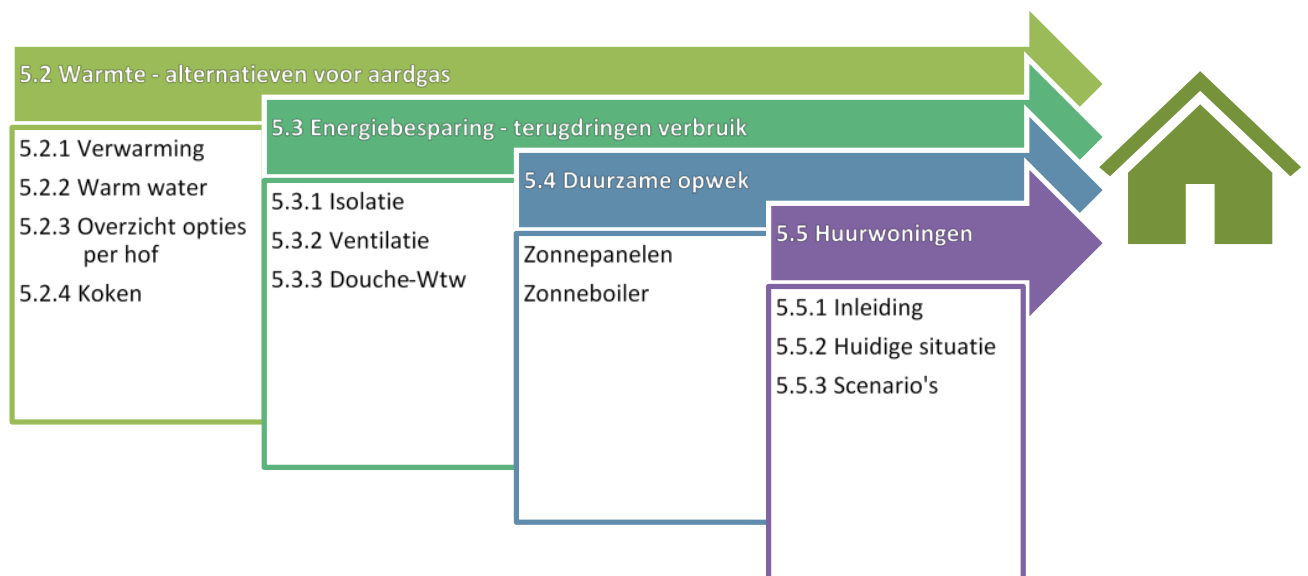
In alle berekeningen is niet gerekend met een zonneboiler. De aanname is dat een zonneboiler in alle opties kan worden toegepast. Dan zijn de kosten daarvoor ook gelijk.

*Disclaimer:*

*We doen alleen uitspraken over maatregelen bij de huidige stand van de techniek. De genoemde bedragen geven een indicatie van de kosten inclusief installatie en subsidiemogelijkheden. Ook is gerekend met de huidige energieprijzen. We verwachten dat de gasprijzen verder gaan stijgen door het stijgen van de energiebelasting op gas en dat de prijzen van elektriciteit dalen door daling van de energiebelasting op elektriciteit. We kunnen hierover echter geen harde uitspraken doen.*

Daarnaast is de vraag bij de netbeheerder neergelegd of we met de nu voorgestelde maatregelen uit kunnen met het huidige elektriciteitsnet. De netbeheerder checkt of we niet in moeilijkheden komen, als we alle maatregelen snel zouden uitvoeren. Bijvoorbeeld door volledig gebruik te maken van de mogelijkheden om elektriciteit met zonnepanelen op te wekken. Zie hoofdstuk 6 voor de impact op het elektriciteitsnet.

De komende paragrafen beschrijven de opties voor de koopwoningen in de wijk, onderverdeeld in Warmte- alternatieven voor aardgas (5.2), Energiebesparing – terugdringen van verbruik (5.3), Duurzame opwek (5.4) en de uitwerking voor de huurwoningen (5.5). In onderstaande leeswijzer staat onder welk kopje je welk onderwerp kan vinden.



## 5.2 Warmte – alternatieven voor aardgas

Deze paragraaf gaat over het gebruiken van warmtebronnen die oneindig aangevuld kunnen worden, zonder uitputting van eindige (fossiele) voorraden. We willen het aardgas vervangen door een duurzaam alternatief.

### 5.2.1 Verwarming

Verwarming van een woning kost de meeste energie, gemiddeld 75% van de totale energievraag van een huis is voor warmte.

Tweederde van de woningen in Lanxmeer is aangesloten op het warmtenet. Thermo Bello levert 85-90% van de warmte met een elektrisch aangedreven warmtepomp en 10-15% met aardgas. Thermo Bello werkt toe naar 100% warmte uit hernieuwbare energie. Woon je in één van deze huizen dan kun je verder naar 5.2.2 Warm water.

De Onderlandwoningen (die werken met een bodembron) en de huizen in de Vasalishof met een warmtepomp zijn met hun verwarming én ook met warm water al aardgasvrij.

Houden we over de woningen met zelfstandige verwarming.

De woningen aan de Vasalishof en Nesciohof, 2 woningen aan de Lodewijk van Deijsselhof en 6 kaswoningen aan het Annie Romein Verschoorpad, en ook Foresee, en het Siebershuis hebben een eigen, zelfstandige voorziening voor verwarming en warm water. Deze woningen hebben vloer- en wandverwarming die wordt gevoed met een zonnegascombi – toestel van Atag of met een cv-ketel. De 8 woningen van de Hendrik Marsmanweg worden verwarmd met luchtverwarming en een cv-ketel.

Er zijn vier alternatieve opties uitgewerkt, aansluitend op de woningtypes.

1. Elektrische CV ketel – in theorie voor alle woningen mogelijk
2. Warmtenet Thermo Bello – voor woningen die aangesloten kunnen worden op het warmtenet
3. (Lucht)warmtepomp – met een buitenunit of thermische panelen
4. Propaanwarmtepomp .

Andere opties zijn niet mogelijk of niet uitgewerkt, zoals Koude-WarmteOpslag in de bodem (niet toegestaan in het waterwingebied) of met hout / houtpellets. Die laatste optie is strijdig met de geformuleerde ambitie om de uitstoot van fijnstof in de wijk niet (verder) te verhogen.

#### **Optie 1: Elektrische CV-ketel**

Het vervangen van een cv-ketel of zonnegascombi door een elektrische cv-ketel/boiler is financieel niet gunstig. De investering voor een cv-ketel is laag (zo'n € 1500), maar de kosten voor het maandelijks verbruik zijn zeer hoog. Verder moet hiervoor de capaciteit van de elektriciteitsaansluiting omhoog, wat ook structureel hogere maandlasten oplevert aan netwerkkosten.

Een elektrische cv-ketel wordt door ons om deze redenen niet geadviseerd.

#### **Optie 2: Warmtenet Thermo Bello**

De kosten voor het aansluiten op het warmtenet van Thermo Bello kunnen boven de € 5000 uitkomen. We schatten in dat per huishouden echter niet meer dan € 4000 aansluitkosten worden betaald en maximaal € 1000 kosten voor aanpassingen binnenshuis worden gemaakt.

Ten opzichte van een nieuwe cv-ketel (zo'n € 1600) betekent dit een extra investering van: € 3400. De aanname is dat de verbruikskosten per maand in de buurt blijven van een cv-ketel op aardgas (is ook de huidige praktijk). Het is echter waarschijnlijk dat met de stijging van de aardgasprijzen de verbruikskosten per maand t.o.v. aardgas gaan dalen. De aansluitkosten zijn hoog, maar kunnen over een lange periode worden afgeschreven. We hebben in dit geval 40 jaar aangehouden. De meeste woningen kunnen aangesloten worden, omdat er een distributieleiding ligt in het Herman Gortepad, waarop een aftakking gemaakt kan worden naar het appartementencomplex van KleurrijkWonen aan de Frederik van Eedenlaan en doorgetrokken kan worden langs het Anton Coolenpad en het Bertus Aafjespad.

### **Optie 3: (Lucht)warmtepomp**

Er bestaan verschillende typen warmtepompen. De meest gebruikte is de luchtwarmtepomp. Een luchtwarmtepomp is een warmtepomp met een buitenunit die de buitenlucht als bron voor verwarming en warm water gebruikt. Omdat in bijna alle woningen van EVA Lanxmeer lage temperatuur verwarming is aangelegd is de luchtwarmtepomp goed inzetbaar. Met de meeste luchtwarmtepompen kan ook worden gekoeld.

Aanschaf en aanleg van warmtepomp met vermogen van 7 a 8 kW kost € 9.000,- inclusief subsidie en installatiekosten. Ten opzichte van een nieuwe cv-ketel (zo'n € 1600) is de extra investering: € 7400.

Met een luchtwarmtepomp zijn de maandlasten het laagste. Vanaf een verbruik van ongeveer 500m<sup>3</sup> aardgas is de luchtwarmtepomp qua maandlasten goedkoper dan indien wordt aangesloten op het warmtenet.

Een andere mogelijkheid is een warmtepomp met buiten collectoren in plaats van een ventilatie-buitenunit, zoals een PVT-systeem. Een PVT systeem is een combinatie van zonnepanelen en zonnecollectoren. Als bron voor de warmtepomp wordt het water uit de zonnecollectoren gebruikt. Groot voordeel van dit systeem is dat van geluidhinder nauwelijks sprake is. Deze keuze kan alleen gemaakt worden als voldoende pvt-panelen kunnen worden geplaatst. Voor een gemiddelde woning is 16m<sup>2</sup> nodig. De kosten van de zonnepanelen zijn in de berekeningen niet meegenomen om opties beter vergelijkbaar te maken. Over het algemeen is investeren in zonnepanelen echter gunstig. De meerkosten en het rendement van een PVT systeem zijn vergelijkbaar met een propaanwarmtepomp, optie 4 in de grafiek. Volgens de specificaties van dit product zou het rendement beter zijn dan van een gemiddelde luchtwarmtepomp en daarmee vergelijkbaar met die van een propaanwarmtepomp. Helaas is met PVT nog weinig praktijkervaring opgedaan.

### **Optie 4: Propaanwarmtepomp**

Bij enkele woningen aan de Marsmanweg bleek het verwarmingsconcept met luchtverwarming niet aan te sluiten op de technische aansluitvoorwaarden van het warmtenet. Deze woningen zijn voorzien van een gasketel. Aangezien het temperatuurniveau van Thermo Bello niet zal wijzigen is opnieuw aansluiten geen optie. Een standaard warmtepomp functioneert ook het best op lage temperaturen, dus is géén goede één-op-één-vervanging van het cv-toestel. Als alternatief kan worden gekeken naar een warmtepomp met een ander koelmiddel, zoals propaan. Een propaanwarmtepomp is een warmtepomp die hogere temperaturen kan leveren met een hoog rendement. Deze warmtepomp wordt bijvoorbeeld gemaakt door Alpha Innotech. De warmtepomp kan hogere temperaturen produceren en is een stuk stiller dan de gemiddelde lucht-warmtepomp. Op dit moment is deze warmtepomp nog wel zo'n € 2000 duurder. Het rendement is weliswaar hoger, maar het duurt ongeveer 2 jaar langer voor de investering is terugverdiend. Vanaf een gebruik van 800 m<sup>3</sup> aardgas zijn de maandlasten lager dan met aardgas.

### **Aandachtspunten opties 3 en 4**

Houd rekening met de geluidsproductie van luchtwarmtepompen. De buitenunit kan zorgen voor trillingen in huis of geluidsoverlast voor jezelf en de burens. Er zijn oplossingen voor de geluidsproductie: over het algemeen geldt dat de stillere types warmtepompen, zoals de propaanwarmtepomp, duurder zijn. Een andere oplossing, een geluidsreducerende behuizing, kost € 750 tot € 1.250 extra.

Bij sommige warmtepompen is het nodig dat er een 3 fasen aansluiting komt. Voor het aanleggen van een 3 fasen aansluiting zijn kosten verbonden van netbeheerder Liander (€ 281,-) en moet de meterkast worden aangepast.

### **Vergelijking technische opties verwarming**

Onderstaand schema vergelijkt deze opties qua kostenbesparing van warmteopties t.o.v. cv-ketel.

#### Uitgangspunten:

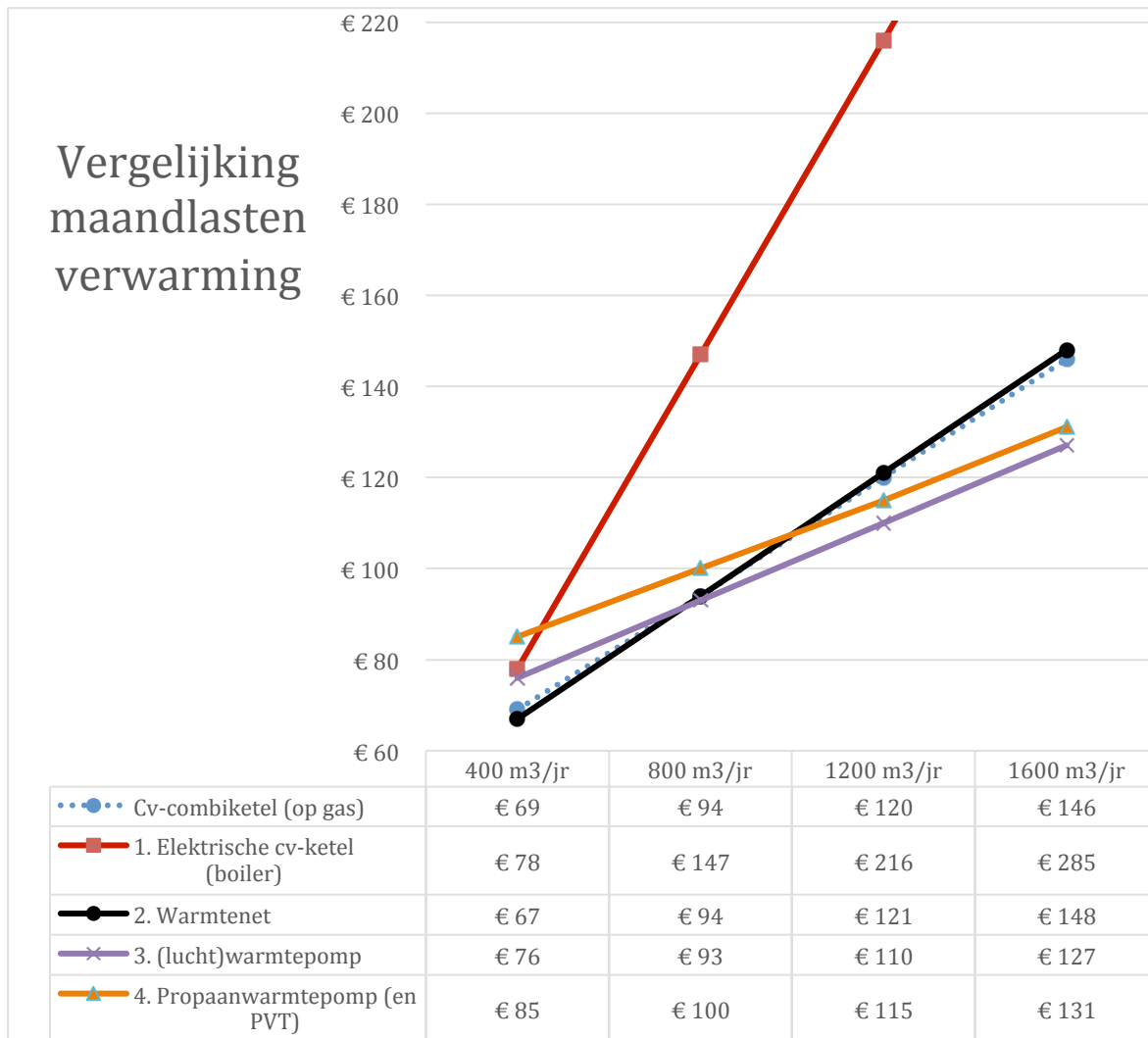
Er is op een eenvoudige manier gerekend. Voor de investering en onderhoudskosten zijn de bedragen gebaseerd op de praktijk begin 2019. Afhankelijk van de situatie kunnen de bedragen echter hoger of lager uitvallen. Dit kan door extra werkzaamheden zoals vervangen van de rookgasafvoer of het afkoppelen en afvoeren van een bestaande boiler. Door lagere eisen aan de cv-ketel of door eigen werkzaamheden kunnen de prijzen lager uitvallen.

Omdat de rente op een spaarrekening bijna nihil is, is rente niet meegenomen in de berekening.

Wanneer u geld moet lenen om de maatregelen te kunnen nemen, dan moeten deze kosten worden opgeteld bij de maandlasten. Bij een duurzaamheidslening van de gemeente (rente nu 1,6%) komt er bijvoorbeeld voor installatie van een luchtwarmtepomp zo'n 1000 Euro bij. Over 15 jaar is dat gemiddeld 5,5 Euro per maand.

- Er is gerekend met de huidige gemiddelde energieprijzen van € 0,77 per m<sup>3</sup> gas en € 0,22 per kWh elektriciteit.
- De vaste energielasten zijn verrekend. Die van aardgas vallen weg (€ 250,-/jr). Voor vastrecht Thermo Bello zit er bij optie 2 € 345,- per jaar bij.
- Er is gerekend met afschrijving van de aanschaf van de installatie in 15 jaar plus de kosten voor service en onderhoud. De investering bij optie 2, warmtenet, is éénmalig. Voor de berekening is hiervoor afschrijving in 40 jaar gehanteerd. De kosten van een cv-ketel zijn ingeschat op 1600 Euro, deze kosten zijn afhankelijk van de werkzaamheden. Vervanging van het huidige rookgaskanaal zit hier vaak niet bij en bij vervanging van huidige cv ketel zonder vervanging van rookgaskanalen.
- De éénmalige kosten voor het weghalen van de gasaansluiting (€680) zijn niet verrekend in de maandlasten, omdat onzeker is of de netbeheerder dit bedrag in rekening zal blijven brengen.

## Vergelijking maandlasten verwarming



### Conclusie verwarming

Optie 2, Het warmtenet is qua maandlasten vergelijkbaar met verwarmen op aardgas. Als de prijzen voor aardgas verder stijgen zal het warmtenet relatief goedkoper worden omdat de GJ-tarieven van Thermo Bello niet hard gekoppeld zijn aan de aardgasprijs.

De (lucht)warmtepomp is vanaf ongeveer 500m<sup>3</sup> gas per jaar voor alleen verwarming gunstiger dan het warmtenet. Voor woningen die nog geen aansluiting hebben op het warmtenet betekent het dat zij het financiële voordeel van een warmtepomp moeten afwegen tegen het ruimtebeslag van een warmtepomp en de zorgen voor onderhoud en vervanging, trilling en geluid. Vanaf 800m<sup>3</sup> gas per jaar voor alleen verwarming zijn ook PVT panelen (een variant van optie 2) en de propaanwarmtepomp gunstiger dan het warmtenet.

De verschillen zijn beperkt: 10% bij 1200m<sup>3</sup> en 12% bij 1600m<sup>3</sup> gas per jaar.

## 5.2.2 Warm water

Warm water is gemiddeld ongeveer 20% van de energiebehoefte voor warmte.

Een gezin met twee kleine kinderen gebruikt gemiddeld 300 m<sup>3</sup> gas aan warm water, met pubers gaat het al richting 400 of zelfs 600 m<sup>3</sup> gas per jaar. Een zonneboiler halveert het gasgebruik naar respectievelijk 150, 200 of 300 m<sup>3</sup>.

Ongeveer twee derde van de huizen heeft voor warm water een bestaande zonneboiler. Een goed functionerende zonneboiler halveert het energiegebruik voor warm water, dus dat is een goed begin.

Twee derde van de huizen met een zonneboiler hebben een gasgestookte back-up voor de koude maanden. Voor het warme water zijn drie technische opties uitgewerkt als vervanging van deze back-up en één optie voor de woningen die verwarmd (gaan) worden met een warmtepomp:

1. Elektrische boiler
2. Warmtepompboiler
3. Boosterwarmtepomp
4. Verwarming warmtepomp

### 1. Elektrische boiler

Een elektrische boiler is goedkoop in aanschaf en installatie (tussen € 500 en € 1000) en kan ingezet worden in combinatie met het warmtenet voor verwarming.

Een variant hierop is een doorstroomtoestel in plaats van een boiler. Een doorstroomtoestel heeft een veel hoger vermogen en vraagt aanpassingen in de meterkast. De vaste kosten voor elektriciteit gaan bij een doorstroomtoestel flink omhoog, en wordt daarom niet geadviseerd.

### 2. Warmtepompboiler

Een warmtepompboiler haalt de warmte uit ventilatielucht of buitenlucht en slaat deze warmte op in een voorraadvat. Deze optie kan ingezet worden in combinatie met het warmtenet voor verwarming. De grootte van het voorraad vat dat nu in verschillende woningen in het pioniersveld staat is 300 liter. Indicatie van de kosten van een warmtepompboiler is tussen de € 1500,- en € 3000,-, inclusief installatie en subsidie. In de berekening gaan we uit van 2000 Euro..

Bij de huizen met een WTW (warmteterugwinning)-unit op ventilatielucht werkt de warmtepompboiler op de buitenlucht. Dat betekent wel dat je bij vrieskou moet bijverwarmen met een verwarmingselement in de boiler.

### 3. Boosterwarmtepomp

De huizen van het Quartet hebben een boosterwarmtepomp die aangesloten is op het warmtenet van Thermo Bello. De aanschaf en installatiekosten zijn hoger dan die van een warmtepompboiler (€ 2500,-) en de financiële besparing is kleiner omdat je ook betaalt voor de afgenomen warmte van het warmtenet.

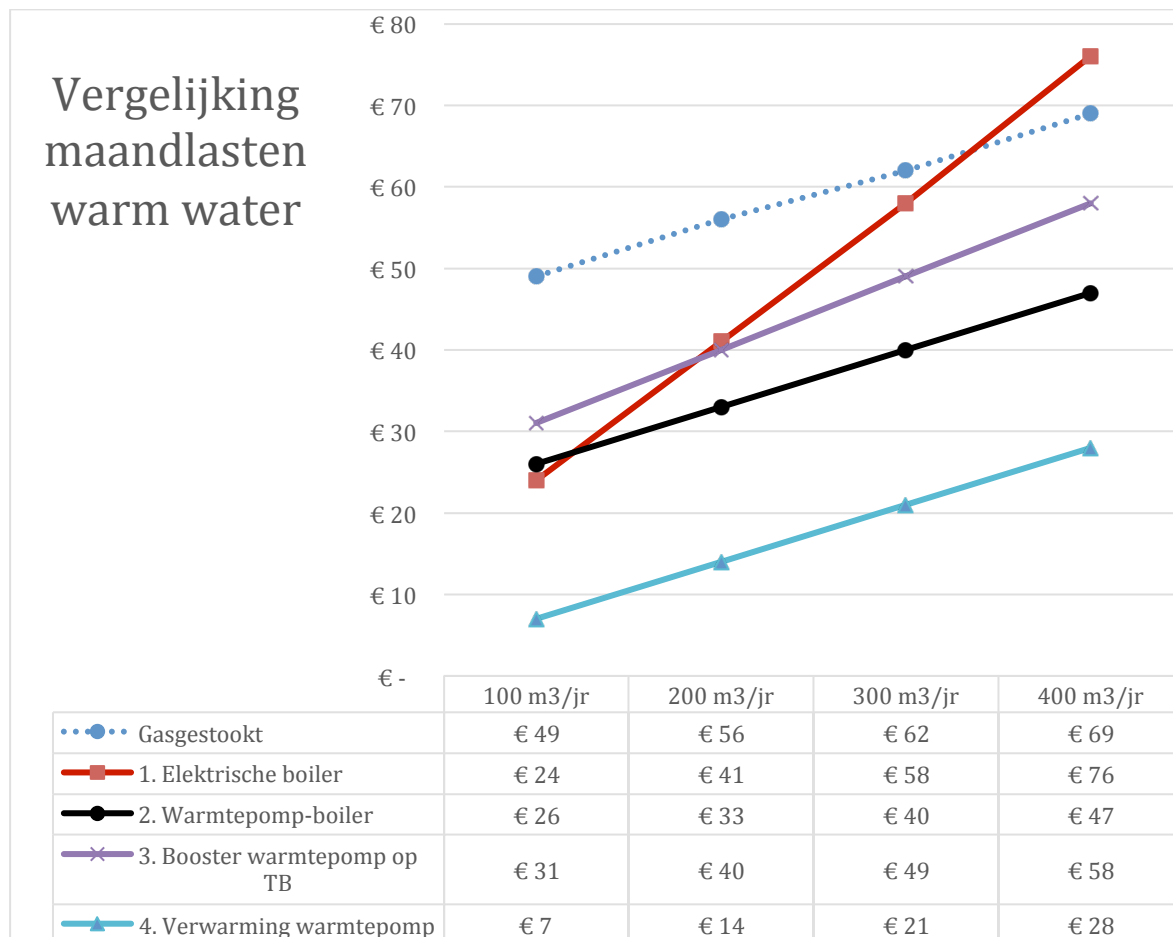
### 4. Verwarming met de warmtepomp – voor huizen zonder aansluiting op het warmtenet

Huizen die voor verwarming een warmtepomp installeren kunnen in de meeste gevallen de warmtepomp ook gebruiken voor warm water. Daarvoor is geen extra investering vereist voor een toestel voor warm water, wat deze optie financieel aantrekkelijk maakt.

### Vergelijking technische opties warm water

Onderstaand schema vergelijkt deze opties qua kosten ten opzichte van gasgestookt warm water. Uitgangspunten:

- Er is gerekend met de huidige gemiddelde energieprijzen van € 0,77 per m3 gas en € 0,22 per kWh elektriciteit.
- De vaste energielasten voor de gasaansluiting zijn alleen meegenomen bij de cv ketel.
- Er is niet gerekend met rente voor een eventuele lening.
- Er is gerekend met afschrijving van de aanschaf van de installatie in 15 jaar plus de kosten voor service en onderhoud. Dit geldt dus ook voor optie 3, de boosterwarmtepomp op Thermo Bello.
- De éénmalige kosten voor het weghalen van de gasaansluiting (€680) zijn niet verrekend in de maandlasten, omdat onzeker is of de netbeheerder dit in rekening zal blijven brengen.



### Conclusie warm water

Opties 1, 2 en 3 zijn de mogelijkheden voor huizen die aangesloten zijn op het warmtenet.

Optie 1, de elektrische boiler is veel goedkoper dan gasgestookt bij laag verbruik, bij voorbeeld in combinatie met een zonneboiler met zonnecollectoren.

Bij een hoog verbruik niet meer. De maandlasten zijn dan hoger dan bij aardgas. Door het wegvallen van de vaste kosten van de gasaansluiting zijn ook de andere opties goedkoper dan het handhaven van de gasgestookte warmwatervoorziening. Bij een hoog warm water gebruik is optie 2, de warmtepompboiler, financieel gezien de beste optie. Geluid is zowel bij een boosterwarmtepomp als bij de warmtepompboiler een aandachtspunt.

De keuze voor 1 van deze opties zal mede bepaald worden door de gezinssamenstelling en de hoogte van het warmwatergebruik per persoon. Hoe meer gebruik, hoe groter een voorraadvat of –boiler moet zijn. Zoals gezegd bespaart een zonneboiler de helft van het energiegebruik voor warm water. De combinatie met een elektrische boiler wordt dan financieel aantrekkelijker.



Bij huizen die verwarmen met een warmtepomp wordt warm water meestal met dezelfde installatie opgewekt, zodat geen extra investering afgeschreven hoeft te worden. Daarmee is optie 4 voor die huizen het aantrekkelijkst.

In de warm water voorziening van de appartementen in VVE de Trein en de VVE het Kwarteel wordt gebruik gemaakt van een centrale verwarming met een gasgestookte cv-ketel. Deze cv-ketels kunnen alleen worden vervangen door een warmtepomp als er een variant op de markt komt die op een rendabele manier een temperatuur van 70 graden of hoger kan maken. Een warmtepomp met CO2 als koelmiddel lijkt hiervoor de meest geschikte kandidaat; inschatting van de kosten hiervan zijn zo'n € 30.000.

### 5.2.3 Overzicht opties voor ruimteverwarming en warm tapwater

Onderstaande tabel geeft voor de 16 hoven het overzicht van de opties die er zijn om de woningen aardgasvrij te maken. Daarbij in lichtgroen de bestaande situatie. In het Quartet, (een deel van) de Appelhof, de Watertorenhof, de Achterberghof, de Onderlandwoningen, zijn de woningen al aardgasvrij. Daar zijn geen nieuwe opties aangeboden. In de gevallen dat er al een warmtenet aansluiting is, ligt de uitdaging om die woningen qua ruimteverwarming volledig aardgasvrij te maken bij Thermo Bello. Die woningen hebben nog wel een keuze uit opties voor warm tapwater.

nr	hof	soort woning	ruimteverwarming	ruimteverwarming	warm tapwater	warm tapwater	warm tapwater	warm tapwater							
1	Vasalishof	15	woningen	warmtenet	luchtwarmtepomp	luchtwarmtepomp	elektrische boiler	warmtepomp boiler	boosterwarmtepomp						
		14	appartementen	warmtenet	luchtwarmtepomp	luchtwarmtepomp	elektrische boiler	warmtepomp boiler	boosterwarmtepomp						
		29													
2	Nesciohof	16	woningen	warmtenet	luchtwarmtepomp	luchtwarmtepomp	elektrische boiler	warmtepomp boiler	boosterwarmtepomp						
		10	appartementen	warmtenet	luchtwarmtepomp	luchtwarmtepomp	elektrische boiler	warmtepomp boiler	boosterwarmtepomp						
3	Quartet	20	woningen	warmtenet					boosterwarmtepomp						
		20													
4	Kwarteel	24	appartementen	warmtenet					HT-warmtepomp						
		24													
5	L van Deijsselhof	28	woningen	warmtenet			elektrische boiler	warmtepomp boiler	boosterwarmtepomp						
		2	rietwoningen	warmtenet	luchtwarmtepomp	luchtwarmtepomp	elektrische boiler	warmtepomp boiler	boosterwarmtepomp						
6	Toon Hermanshof	19	woningen	warmtenet			elektrische boiler	warmtepomp boiler	boosterwarmtepomp						
		8	Marsman woningen		propanawarmtepomp	propanawarmtepomp									
		1	Casa Verde		houtpellets	houtpellets		houtpellets							
7	S. Carmiggelhof	28													
		3	villa's	warmtenet			elektrische boiler	warmtepomp boiler	boosterwarmtepomp						
8	Paul Rodenkohof	7	woningen	warmtenet			elektrische boiler	warmtepomp boiler	boosterwarmtepomp						
		1	Betuwehoeve (12 pl)	warmtenet			elektrische boiler	warmtepomp boiler	boosterwarmtepomp						
		8	beneden-boven	warmtenet			elektrische boiler	warmtepomp boiler	boosterwarmtepomp						
9	Wilgenhoven	24	woningen	warmtenet			elektrische boiler	warmtepomp boiler	boosterwarmtepomp						
		14	appartementen	warmtenet			elektrische boiler	warmtepomp boiler	boosterwarmtepomp						
10	Waterhof	2	Foresee	warmtenet	luchtwarmtepomp	luchtwarmtepomp	elektrische boiler	warmtepomp boiler	boosterwarmtepomp						
		7	woningen	warmtenet			elektrische boiler	warmtepomp boiler	boosterwarmtepomp						
11	Kassenhof	9													
		7	kaswoningen NSP	warmtenet				warmtepomp boiler							
		6	kaswoningen ARV	warmtenet	luchtwarmtepomp	luchtwarmtepomp	elektrische boiler	warmtepomp boiler	boosterwarmtepomp						
12	Appelhof	2	Werfhuis		stukhout	stukhout		stukhout							
		15													
13	Watertorenhof	6	kaswoningen	warmtenet				warmtepomp boiler							
		1	Tempelmanhuis	warmtenet	luchtwarmtepomp	luchtwarmtepomp	elektrische boiler	warmtepomp boiler	boosterwarmtepomp						
		12	woningen	warmtenet				warmtepomp boiler							
		2	Siebershuis	warmtenet	luchtwarmtepomp	luchtwarmtepomp	elektrische boiler	warmtepomp boiler	boosterwarmtepomp						
14	Achterberghof	21													
		18	woningen	warmtenet				warmtepomp boiler							
15	De Trein	4	villa's	warmtenet				warmtepomp boiler							
		27	appartementen	warmtenet					HT-warmtepomp						
16	Onderlandwoningen	3	onderlandwoningen		bodem warmtepomp	bodem warmtepomp									
		3													
Investeringskosten			€	5.000,00	€	9.000,00	€	9.000,00	€	1.000,00	€	2.000,00	€	2.500,00	
speciale warmtepomp			€		€	11.000,00	€	11.000,00						€	30.000,00
Totaal EVA Lanxmeer		311	adressen												

### 5.2.4 Koken

Koken op gas is ongeveer 5% van het gasgebruik. Nog ongeveer de helft van de bewoners kookt op gas. Deze bewoners krijgen extra kosten voor de aanschaf van een nieuw kooktoestel. Voor koken zijn 2 keuzes uitgewerkt om aardgasvrij te worden.

De extra kosten voor koken op elektra zijn nu nog zo'n € 25 per jaar, maar dat zal in de toekomst,

met goedkopere elektriciteitsprijzen en duurdere gasprijzen, vergelijkbaar zijn. Ook deze kosten zijn niet meegenomen in de berekening van de warmte-opties.

### **Elektrische kookplaten of Halogeen**

Investering: ongeveer € 500,- (meestal geen aanpassingen in de meterkast nodig).

Nadeel is dat deze kookplaten trager warm worden en minder efficiënt verwarmen. Kookplaten blijven warm nadat de plaat is uitgezet.

### **Inductiekookplaat**

Investering € 500 tot € 1200,- (afhankelijk van de aanpassingen in de meterkast)

Een Inductieplaat is net zo snel of sneller warm dan met koken op gas en de kookplaat blijft nauwelijks warm. Nadeel is hogere investering en het is vaak nodig om extra leidingen aan te leggen vanuit de meterkast. Verder moet mogelijk een nieuwe pannenset aangeschaft worden.

## **5.3 Besparen**

De technische opties die op het gebied van besparing uitgewerkt zijn:

- Isolatiemaatregelen
- Ventilatie
- Douche-WTW

Er zijn uiteraard nog meer (technische) opties, maar het buurtenergieplan beperkt zich tot deze drie mogelijkheden.

Isolatie van de woningen is over het algemeen goed. De gemiddelde Rc waardes liggen op nieuwbouwniveau, rond 4,5.

Ter info: De huidige nieuwbouweis is: vloer Rc 4, wanden Rc 5 en dak Rc 6.

### **5.3.1 Isolatiemaatregelen (schilisolatie en kierdichting)**

Over het algemeen is de isolatie van de woningen in EVA Lanxmeer op orde. Door de loop van de jaren ontstaan er echter kieren die gedicht kunnen worden en is het ook zaak om te controleren of de isolatie overal nog aansluit. Controle met warmtecamera's kan uitsluitsel geven of dit een probleem is. Vrijstad Energie kan deze controle verzorgen.

Verder zijn tochtstrips op verschillende plekken versleten en is er een aantal plekken waar kieren moeten worden gedicht, zoals bij de deuren.

### **5.3.2 Ventilatie: Balansventilatie met WTW**

In een deel van de woningen van EVA Lanxmeer is warmteterugwinning op ventilatielucht toegepast. Hierbij wordt de ingeblazen lucht voorverwarmd met de afgezogen lucht. Hierdoor wordt nog slechts 10% van de warmte die in de afgezogen lucht zit naar buiten geblazen. In de praktijk wordt heel verschillend met de WTW omgesprongen. Met name bewoners van de huizen die ook boven de ramen roosters hebben schakelen de WTW vaak uit. Ook wordt bijna nergens gebruik gemaakt van een onderhoudscontract. Het is niet bij alle bewoners bekend dat de filters van de WTW minimaal maandelijks moeten worden schoongemaakt en jaarlijks moeten worden vervangen. Ook weten niet alle bewoners dat er mogelijkheden zijn om de leidingen schoon te maken en geluidsdempende maatregelen te nemen. Die zijn bij de bouw namelijk nauwelijks genomen. Als er geluidsproblemen worden ondervonden of wanneer men last krijgt met de lucht, dan wordt al snel de WTW uitgezet om vervolgens te ventileren via de roosters of door ramen open te zetten.

Oplossing: Vertegenwoordigers van fabrikanten als Brink en Zehnder hebben aangegeven om zonder kosten naar de oorzaak van de problemen te kijken en een oplossing voor te stellen. Het

geluidsprobleem is een stuk kleiner na het plaatsen van een nieuwe WTW unit. Moderne units zijn namelijk vele malen stiller dan de oude.

### 5.3.3 Douche WTW

Een douche WTW (warmteterugwinning) kan tot 50% op warm water besparen. Aanschaf van een douche-wtw kost inclusief installatie zo'n € 1500,-.

## 5.4 Duurzame opwek: Zonnepanelen en zonneboiler

Het energieplan gaat er van uit dat de daken in de komende jaren optimaal worden belegd met zonnepanelen. In sommige gevallen is dat niet het meest gunstige voor de bewoner. In dat soort gevallen wordt gezocht naar een technische oplossing of een financiële constructie die plaatsing van zonnepanelen voor de bewoner financieel gunstiger maakt. In een later stadium zullen de mogelijkheden voor zonnepanelen verder worden uitgewerkt.

Bijna alle woningen zijn voorzien van een zonnecollector voor warm water. Helaas is het zo dat er bij de bouw installatiefouten zijn gemaakt en dat daarom een deel van de collectoren niet meer werkt. Gezien de huidige subsidieregeling en de stijgende gasprijzen wordt het steeds gunstiger om de zonneboiler te vervangen of waar mogelijk te repareren. In dit rapport wordt alleen ingegaan op de alternatieven voor de huidige warmwaterbron op aardgas, die immers altijd aanvullend nog nodig is.

## 5.5 Aardgasvrije huurwoningen in EVA Lanxmeer

### 5.5.1 Inleiding

#### De huurwoningen in EVA Lanxmeer

Het woningbezit van KleurrijkWonen in EVA Lanxmeer bestaat uit 60 woningen verdeeld over 7 complexen en 4 typologieën. Voor deze woningen is een verkennend onderzoek gedaan naar de mogelijkheden om ze aardgasvrij te maken.

complex	aantal	woningtypologie
Willem Kloospad	7	eengezinswoningen
Paul Rodenkohof	5	eengezinswoningen
Martinus Nijhoffpad	7	eengezinswoningen
Frederik van Eedenlaan	14	beneden-bovenwoningen
Henriette Roland Holststraat (De Trein)	19	appartementen (in VVE)
De Betuwehoeve	-	intramurale zorg (12 pl)
Guido Gezelleweg (bijz woonvorm)	8	beneden-bovenwoningen
<b>totaal</b>	<b>60</b>	

Verdeling woningen EVA Lanxmeer

#### Verduurzamingstool Toevast

Bij dit onderzoek is gebruik gemaakt van de verduurzamingstool van Toevast. Deze tool was tijdens het uitvoeren van het onderzoek nog in ontwikkeling en het kan niet uitgesloten worden dat er in de gebruikte tool nog (kleine) onvolkomenheden zitten. We hebben tijdens het onderzoek zo goed mogelijk geprobeerd de resultaten te controleren en daar waar nodig heeft afstemming plaatsgevonden met de ontwikkelaar van de tool.

### **Selectie van complexen**

Om diverse redenen zijn niet alle complexen in het onderzoek naar het aardgasvrij maken betrokken. Het onderzoek beperkt zich tot de eengezinswoningen in de complexen Willem Kloospad, Paul Rodenkohof, Martinus Nijhoffpad en Frederik van Eedenlaan. De overige drie complexen bestaan uit meergezinswoningen en zorgvoorzieningen. Het onderzoek heeft dus betrekking op 33 eengezinswoningen.

Het appartementencomplex 'De Trein' aan de Henriette Roland Holststraat betreft een VVE. In één van haar vergaderingen in oktober 2018 heeft het bestuur van de VVE besloten dat er onvoldoende draagvlak is voor het aardgasvrij maken en dat op dit moment medewerking aan een onderzoek niet zinvol is. Het complex Guido Gezelleweg is een 'bijzondere woonvorm'. In overleg met de zorgaanbieder en beheerder is besloten om dit complex (nog) niet in het onderzoek mee te nemen. De Betuwehoeve is een voorziening voor intramurale zorg en is (nog) niet in het onderzoek meegenomen.

### **Doel van het onderzoek**

Het doel van het onderzoek is tweeledig. Enerzijds wordt met dit onderzoek het proces om complexen aardgasvrij te maken in beeld gebracht en ontstaat er een doorkijk naar een CO<sub>2</sub> neutraal gebouwde omgeving. Anderzijds dienen de resultaten van het onderzoek als onderlegger voor de gesprekken met de huurders.

### **Opzet van het onderzoek**

Het onderzoek is gebaseerd op referentiewoningen. Per complex is/zijn één (of twee) woning(en) geselecteerd die als referentiewoning voor de overige woningen in het complex kunnen dienen. Door middel van een uitgebreide inspectie en opname is de bestaande situatie in beeld gebracht. Vervolgens zijn en kunnen met de verduurzamingstool van Toevast scenario's samengesteld worden. De scenario's leiden tot een 'aardgasvrije' woning en gelden voor alle woningen in het complex.

De beschrijving van de scenario's geeft technische en financiële informatie over alle benodigde maatregelen aan buitenschil (dak- gevel-beglazing-vloer), isolatie, kierdichting, ventilatie, installatie en opwekking. Ook wordt naast de CO<sub>2</sub>-reductie een indicatie van de warmtebehoefte en de energielasten aangegeven. Hierbij gaat het telkens om een vergelijking tussen de situatie voor en na de uitvoering van de maatregelen, waarbij de verschillen indicatief zijn.

Bij het samenstellen van scenario's is het criterium wooncomfort zwaar meegewogen. Ook is gestreefd om de energielasten te reduceren, maar dit criterium is bij de keuze voor een scenario niet leidend geweest. Uitgangspunt is wel dat de nieuwe energielasten niet hoger zijn dan de huidige energielasten. Het criterium 'Energieneutraliteit' is in het onderzoek niet meegenomen. Zie kader.

KleurrijkWonen legt in haar duurzaamheidsbeleid de focus op CO<sub>2</sub> neutraliteit in 2050. Een woning is CO<sub>2</sub> neutraal wanneer deze alleen nog groene, duurzame of hernieuwbare energie gebruikt. Daarbij mag de woning nog een restvraag hebben, ervan uitgaande dat ze restvraag op enig moment (voor 2050), buiten de woning, groen ingevuld wordt.

### **5.5.2 Huidige situatie als uitgangspunt**

#### *Bouwkundig:*

De huurwoningen in de wijk EVA Lanxmeer zijn gebouwd in de periode 2000-2012. De bouwkundige en energetische kwaliteit is goed, dat wil zeggen dat er geen ingrijpende bouwkundige maatregelen nodig zijn om van een hoge temperatuur afgiftesysteem naar een laag temperatuur afgiftesysteem

te gaan. Dat is overigens alleen aan de orde bij het complex Frederik van Eedenlaan. Het bestaande warmtenet levert al lage temperatuur warmte voor de ruimteverwarming.

#### *Installaties:*

Behalve het complex aan de Frederik van Eedenlaan zijn alle complexen van KleurrijkWonen aangesloten op het warmtenet. Deze warmte wordt gebruikt voor ruimteverwarming. Het complex 'Frederik van Eedenlaan' heeft als uitzondering een CV ketel op gas voor ruimteverwarming en een gasboiler voor warm tapwater.

Behoudens het complex 'Willem Kloospad' hebben alle woningen voor het warm tapwater een zonneboiler met een gasgestookte cv-ketel als back up voor de koude maanden. Het complex Willem Kloospad heeft voor het warmtapwater een warmtepompboiler. Daardoor hebben de woningen in dit complex geen aardgasaansluiting.

### **5.5.3 Scenario's**

Bij de beschrijving van de scenario's wordt onderscheid gemaakt in de drie situaties met verschillende installatietechnische uitgangspunten (zoals bovengenoemd)

In alle situaties worden als alternatief voor het koken op gas mogelijkheden voor inductie koken aangebracht.

- 1 Warmtenet (Ruimteverwarming) en gasboiler/ CV ketel (Tapwater) > = SEMI GAS:

Paul Rodenkohof (5 woningen)  
Martinus Nijhoffpad (7 woningen)

- 2 Warmtenet (Ruimteverwarming) en warmtepompboiler (Tapwater) > = GASLOOS

Willem Kloospad (7 woningen)

- 3 CV-gasketel (Ruimteverwarming) en gasboiler (Tapwater) > = FULL GAS

Frederik van Eedenlaan (14 woningen)

#### **Ad 1) Scenario's Paul Rodenkohof en Martinus Nijhoffpad**

De scenario's voor deze complexen om aardgasvrij te worden gaan alleen over de voorziening voor het warmtapwater. Om aardgasvrij te worden is er gekozen voor twee alternatieven voor de gasketel:

- a) Een elektrische boiler:

Een elektrische boiler maakt warm water met elektriciteit en slaat deze op in een boiler vat. De energielasten voor elektriciteit gaan dan ook omhoog. Hiertegenover staat dat de totale gasaansluiting komt te vervallen. (Variabele en vaste kosten)

- b) Boosterwarmtepomp:

Een boosterwarmtepomp haalt de warmte uit het warmtenet en slaat deze warmte op in een boiler vat. Een dergelijke boosterwarmtepomp verbruikt elektriciteit. De energielasten voor elektriciteit gaan dan ook omhoog. Hiertegenover staat dat de totale gasaansluiting komt te vervallen. (Variabele en vast kosten)

#### **Ad 2) Scenario's Willem Kloospad**

Omdat dit complex al aardgasvrij is zijn er voornamelijk alleen scenario's opgesteld waarin als extra

optie PV panelen worden aangebracht.

### **Ad 3) Scenario's Frederik van Eedenlaan**

De woningen in dit complex hebben een zelfstandige verwarming. Voor de vervanging hiervan zijn twee scenario's opgesteld:

- a) All electric met warmtepomp (lucht-water) en elektrische boiler voor warm tapwater.
- b) Aansluiting op het bestaande warmtenet met een boosterwarmtepomp voor warm tapwater.

*Kosten voor aanpassingen binnenshuis:* De woningen aan de Frederik van Eedenlaan hebben radiatoren voor hoge temperatuur afgifte. Afhankelijk van de warmtebehoefte na de uitvoering van de maatregelen zal het afgifte systeem aangepast moeten worden naar lage temperatuur. In de scenario's wordt voorspeld uitgaan van een reductie van de warmtebehoefte waardoor het bestaande hoge temperatuur afgifte systeem gehandhaafd kan blijven. Bij de uitwerking van de scenario's zal blijken of het afgifte systeem aangepast moet worden.

Ad a) All electric met warmtepomp (lucht-water) en elektrische boiler voor warm tapwater. De woningen worden All electric gemaakt door vervanging van de cv-ketels en gasboilers door respectievelijk lucht-water warmtepompen en elektrische boilers.

Ad b) Aansluiting op warmtenet met boosterwarmtepomp voor warmtapwater.

*Aansluiting Warmtenet:* er is een onderzoek gestart naar de mogelijkheden om deze 14 woningen aan de Frederik van Eedenlaan aan te sluiten op het bestaande warmtenet.

*Warm tapwater-voorziening:* met een aansluiting van het bestaande warmtenet is alleen de ruimteverwarming gegarandeerd. Voor de productie van warm tapwater is gerekend met een boosterwarmtepomp.

### **Conclusie**

EVA Lanxmeer is redelijk jong en wordt gekenmerkt door een goede energetische kwaliteit. Er is een warmtenet dat lage temperatuur warmte levert voor de ruimteverwarming. Behalve het complex aan de Frederik van Eedenlaan zijn alle complexen van KleurrijkWonen aangesloten op dit warmtenet. Het complex Willem Kloospad is al aardgasvrij.

De complexen met aansluitingen op het warmtenet worden aardgasvrij gemaakt door de installaties voor warm tapwater te vervangen en indien nodig de mogelijkheden voor inductie koken aan te brengen.

Voor het complex aan de Frederik van Eedenlaan zijn twee scenario's opgesteld. Er loopt een onderzoek naar de mogelijkheden om dit complex aan te sluiten op het warmtenet. Voor dit complex is ook een alternatief scenario opgesteld waarin de woningen met behulp van warmtepompen 'All electric' gemaakt worden.

Het appartementencomplex 'De Trein' aan de Henriette Roland Holststraat en de complexen aan de Guido Gezelleweg en de zorgboerderij 'De Betuwe' zijn niet meegenomen in het onderzoek.

Op basis van de resultaten van het onderzoek zal KleurrijkWonen in gesprek gaan met de huurders. Behalve een toelichting op de resultaten is er in deze gesprekken ook ruimte voor eventuele alternatieve oplossingen om te komen tot een aardgasvrije situatie. De besluitvorming over een definitieve keuze ligt bij KleurrijkWonen.

## Hoofdstuk 6 Verduurzaming van Thermo Bello

In 2019 is Thermo Bello nog een grootverbruiker van fossiele energie. Zowel voor elektriciteit als voor aardgas, hoewel beide zijn 'vergroend' met certificaten. De strategie van Thermo Bello om de wijkwarmtevoorziening te verduurzamen heeft er vanaf de start in 2009 uit bestaan de vraag naar aardgas en elektriciteit zoveel mogelijk te beperken. Aan die strategie zit een technische grens, die inmiddels is bereikt. De toekomststrategie is er opgericht om het gebruik van aardgas verder te reduceren en uiteindelijk volledig te vervangen door een elektrische voorziening op duurzaam opgewekte elektriciteit.

### 6.1 Reductie en uitfasering van aardgas

Thermo Bello gebruikt aardgas als piekvoorziening en als back-up voor als de warmtepomp in storing valt. Het wordt nu vrijwel uitsluitend gebruikt als piekvoorziening die in werking treedt als de buitentemperatuur onder de 4 graden Celsius komt. Dat is dus een beperkt aantal dagen per jaar. Het opgestelde gasvermogen is relatief groot (1280 kW), om bij 10 graden vorst een leveringstemperatuur van 50 graden Celsius te kunnen garanderen. Dat betekent dat een andere piekvoorziening ook een relatief groot vermogen moet hebben. En kan die voorziening ook dienen als back-up?

Om het gebruik van aardgas verder te reduceren zijn er twee serieuze opties:

1. Een warmte pomp installeren met een groter vermogen, want dat verkleint de piekvraag die de gasketels moeten leveren. De huidige warmtepomp heeft een thermische vermogen van 640 kW en dat zouden we bijvoorbeeld kunnen verdubbelen tot 1300 kW. Daarvoor is nog ruimte beschikbaar in het warmtestation.
2. Een nieuwe warmtebron ontwikkelen op basis van het effluent van de rioolwaterzuivering. In 2018 is een haalbaarheidsonderzoek uitgevoerd gericht op het verduurzamen van de warmtevoorziening voor de utiliteitsgebouwen op de Multatulilaan. Het uitgangspunt daarbij was dat er twee warmtenetten ontstaan met twee verschillende temperatuurtrajecten. De woningen worden dan gevoed met de warmte vanuit het huidige warmtestation en de utiliteitsgebouwen aan de Multatulilaan met warmte uit een nieuw te bouwen verwarmingscentrale in de buurt van de VMBO school. Door deze extra voorziening zal de vraag naar aardgas op het bestaande warmtenet sterk afnemen.

Een derde optie is om de buffercapaciteit te vergroten zodat de warmteproductie gelijkmatiger over een dag verdeeld wordt, en de pieken waarvoor nog aardgas nodig is kleiner zijn. Het huidige buffer heeft een inhoud van 50 m<sup>3</sup> en dat zouden we kunnen uitbreiden naar bijvoorbeeld 750 m<sup>3</sup>. Deze ruimte zal buiten het warmtestation gezocht moeten worden. Op het terrein van Vitens is die ruimte voorlopig niet beschikbaar. Voor Vitens heeft het bouwen van een waterontharder nu hoge prioriteit.

Om het gebruik van aardgas geheel uit te faseren kan een elektrische verwarmingsunit of een lucht-water warmtepomp worden geïnstalleerd.

## 6.2 Inkoop van groene stroom

Thermo Bello is nu gebonden aan het elektriciteitscontract van Vitens, omdat Thermo Bello geen zelfstandige elektriciteitsaansluiting heeft. Dat is eenvoudig te verklaren uit het ontstaan van de wijkverwarming, die indertijd door het toenmalige drinkwaterbedrijf Gelderland is aangelegd. Vitens koopt geen groene elektriciteit in, maar vergroent de stroominkoop met goedkope certificaten. De enige optie voor Thermo Bello om de elektriciteitsvoorziening te verduurzamen is zelf een elektriciteitsaansluiting aan te vragen en duurzaam opgewekte elektriciteit in te kopen.

## 6.3 Ontwikkelingsplannen

Thermo Bello werkt momenteel aan een investeringsplan voor een nieuwe warmtepomp met een groter vermogen in het warmtestation. Uitgangspunt daarbij is dat Thermo Bello een eigen elektriciteitsaansluiting (en eigen trafo) krijgt. Thermo Bello overweegt daarbij een donkergroen stroomcontract met elektriciteit dat in de regio wordt opgewekt. In maart 2020 gaan de windmolens van het windpark AVRI en Deil in productie en vanaf dat moment is er ruim voldoende Betuwestroom te koop. De voorlopige planning voor uitvoering van het investeringsplan is 2021.

Met het oog op de langere termijn zal Thermo Bello in de loop van 2020 ook starten met de ontwikkeling van een warmtevoorziening op basis van het effluent van de rioolwaterzuivering (RWZI). Daarvoor is een eerste stap om zekerheid te krijgen over de toekomstige afname van de utiliteitsgebouwen aan de Multatulilaan.



## Hoofdstuk 7 Financiële implicaties op buurtniveau

Door in beeld te brengen wat de financiële implicaties op buurtniveau zijn kan worden vastgesteld wat de projectomvang is van een uitvoeringsplan voor de buurt als geheel. Een project van voldoende financiële omvang kan een argument zijn om het project gezamenlijk door te ontwikkelen en collectief aan te besteden.

### 7.1 Rekenprijzen

Om de financiële implicaties te berekenen van de technische opties die in hoofdstuk 5 zijn beschreven, is gerekend met de rekenprijzen van 2019. Zie figuur 6.1.

gas	€ 0,77	/m <sup>3</sup>
elektriciteit	€ 0,22	/kWh
warmte	€ 25,71	/GJ
vastrecht gas	€ 50	/jr
netwerkkosten gas	€ 191	/jr
vastrecht elektriciteit	€ 50	/jr
netwerkkosten elektriciteit	€ 252	/jr
vastrecht warmte	€ 345	/jr
rente	€ 0	/jr
3 fasen aansluiting	€ 281	eenmalig
gas afsluitkosten	€ 0	eenmalig
gas afsluitkosten nu nog	€ 680	eenmalig
aansluitingen gas	190	aantal
aansluitingen elektriciteit	311	aantal
aansluitingen warmtenet	210	aantal
gas verbruik/woning/jr	594	m <sup>3</sup>
elektrisch verbruik/woning/jr	3.253	kWh
warmte verbruik/woning/jr	24,5	GJ

### 7.2 Huidige energierekening van de woningen in EVA Lanxmeer

Op basis van data van Pico Geodan en Thermo Bello is per hof een overzicht gemaakt van de verbruiksgegevens, gas, elektriciteit en warmte. Die zijn doorgerekend met de rekenprijzen in bovenstaande figuur. De totale energierekening van de 311 woningen is op jaarbasis € 634.684

	m <sup>3</sup> gas	kWh elektra	GJ warmte	
<b>totaal verbruik 311 woningen</b>	<b>112.882</b>	<b>1.011.717</b>	<b>5.144</b>	
<b>energiekosten variabel</b>	<b>€ 86.919</b>	<b>€ 222.578</b>	<b>€ 132.246</b>	
<b>vastrecht</b>	<b>€ 9.500</b>	<b>€ 15.550</b>	<b>€ 72.105</b>	
<b>netwerkkosten</b>	<b>€ 17.290</b>	<b>€ 78.496</b>		
	<b>€ 113.709</b>	<b>€ 316.624</b>	<b>€ 204.351</b>	<b>€ 634.684</b>

### 7.3 Verwarming

Net als in hoofdstuk 5 maken we voor de verwarming onderscheid in ruimteverwarming, warm tapwater en koken. Om een beeld te krijgen van het totale investeringsvolume dat nodig is om de buurt EVA Lanxmeer aardgasvrij te krijgen, voor ruimteverwarming en warm tapwater is per hof een inschatting gemaakt van de opties. Daar zijn per optie investeringsbedragen aan gekoppeld. Zo is per hof een bandbreedte berekend van een minimum en een maximum investeringsom. De bandbreedte ligt tussen de € 680.000 en de € 1.049.000, zoals blijkt uit onderstaande tabel.

nr	hof		Min	Max	soort woning
1	Vasalishof	15	90.000	135.000	woningen
		14	84.000	105.000	appartementen
		<b>29</b>			
2	Nesciohof	16	96.000	144.000	woningen
		10	60.000	90.000	appartementen
		<b>26</b>			
3	Quartet	20			woningen
		<b>20</b>			
4	Kwarteel	24	30.000	30.000	appartementen
		<b>24</b>			
5	L. van Deijsselhof	28	28.000	70.000	woningen
		2	12.000	18.000	rietwoningen
		<b>30</b>			
6	Toon Hermanshof	19	19.000	47.500	woningen
		8	88.000	88.000	Marsman woningen
		1			Casa Verde
		<b>28</b>			
7	S. Carmiggelthof	3	3000	7500	woningen
		<b>3</b>			
8	Paul Rodenkohof	7	7000	17.500	woningen
		1	12.000	30.000	Betuwehoeve (12 pl)
		8	8000	20.000	beneden-boven
		<b>16</b>			
9	Wilgenhoven	24	24.000	60.000	woningen
		14	14.000	35.000	appartementen
		<b>38</b>			
10	Waterhof	2	5.000	11.000	Foresee
		7	7.000	17.500	woningen
		<b>9</b>			
11	Kassenhof	7			kaswoningen NSP
		6	36.000	66.000	kaswoningen ARV
		2			Werfhuis
		<b>15</b>			
12	Appelhof	6			kaswoningen
		1	9.000	9.000	Tempelmanhuis
		12			woningen
		2	18.000	18.000	Siebershuis
		<b>21</b>			
13	Watertorenhof	18			woningen
		<b>18</b>			
14	Achterberghof	4			villa's
		<b>4</b>			
15	De Trein	27	30.000	30.000	appartementen
		<b>27</b>			
16	Onderlandwoningen	3			onderlandwoningen
		<b>3</b>			
<b>Totaal EVA Lanxmeer</b>		<b>311</b>	<b>680.000</b>	<b>1.049.000</b>	<b>adressen</b>

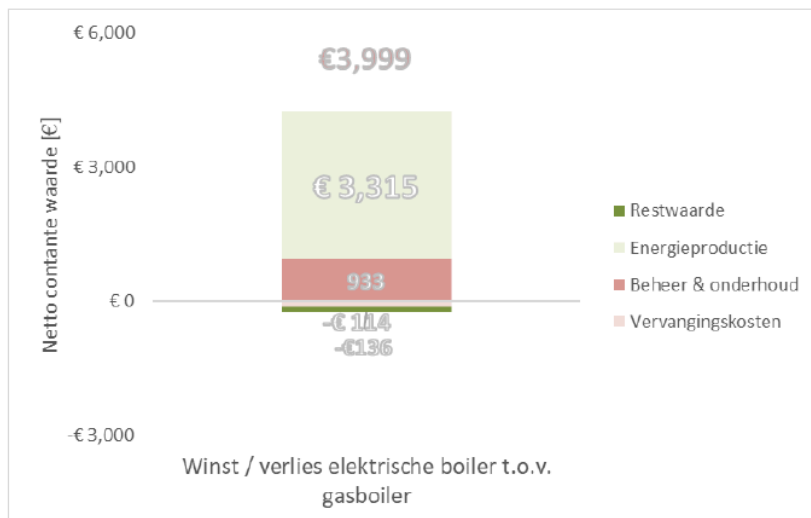
### 7.3.1 Ruimteverwarming, vervangen HR gasketel door luchtwarmtepomp

Bewoners van de Vasalishof hebben aan het einde van de levensduur van de HR gasketel gerekend aan de business case van het vervangen van een HR gasketel door een individuele luchtwarmtepomp. In de Vasalishof zijn inmiddels 4 luchtwarmtepompen geplaatst. Zij gebruiken die warmtepomp zowel voor ruimteverwarming en tapwater en hebben de investering gecombineerd met het leggen of vervangen van zonnepanelen. TNO heeft daar ook aan gerekend en bevestigt dat het een positieve business case oplevert van 14.000 Euro. Respectievelijk ruim 6000 Euro voor de Luchtwarmtepomp en ruim 8000 Euro voor de nieuwe zonnepanelen. Deze value case is te maken in de Vasalishof en de Nesciohof.

### 7.3.2 Warm tapwater, vervangen gasboiler door elektrische boiler

Er is een duidelijke business case voor de woningen in EVA Lanxmeer die een aansluiting hebben op het warmtenet en daarnaast een gasaansluiting hebben voor warm tapwater en voor het koken. De bewoners van het Slauerhoffpad hebben die business case doorgerekend en gezamenlijk besloten om de gasboiler en gasfornuis te vervangen door een elektrische boiler en een elektrische kookplaat. Zij hebben in hetzelfde project de oude amorfe zonnepanelen te vervangen door hoogproductieve kristallijnen zonnepanelen.

TNO heeft deze situatie ook uitgerekend en kwam over de periode 2018-2040 uit op een positieve value case van 12.000 Euro. De vervanging van de zonnepanelen levert ruim 8000 Euro op en de vervanging van de aardgas-boiler door een elektrische boiler 4000 Euro. Die laatste waarde ontstaat vooral omdat er geen vastrecht op gas meer betaald hoeft te worden. Deze value case geldt ook voor de hele Lodewijk van Deijsselhof en ook voor de Toon Hermanshof.



Dat betekent aan de andere kant van de medaille wel een negatieve business case voor de netbeheerder die de waarde van het gasnetwerk in die straat versneld af moet schrijven (omdat er geen inkomsten meer zijn).

### 7.3.3 Verwarmingswater, investeringen van Thermo Bello

Thermo bello heeft nu een piekvoorziening op aardgas. Om de piekvraag te reduceren werkt Thermo Bello aan een investeringsplan voor een grotere warmtepomp. Een geschatte investering van € 400.000,-. Daarnaast werkt Thermo Bello aan een plan om voor de utiliteitsgebouwen op de Multatulilaan (inclusief het zwembad) een geheel nieuwe warmtevoorziening te creëren met

warmte uit het gezuiverde water van de rioolwaterzuivering. Een haalbaarheidsonderzoek in 2018 heeft daarvoor een schatting gegeven van een investeringsbedrag van € 1.200.000,-.

### 7.3.4 Koken, vervangen gasfornuis door elektrische kookvoorziening

We nemen aan dat ongeveer 50% van de buurt al elektrisch kookt, en dat betekent dus dat er nog 155 woningen de overstap zullen maken. De investeringskosten zijn dan tussen de € 77.500 en € 186.000. Soms moeten er wel andere pannen aangeschaft worden. Deze zijn niet in deze berekening meegenomen.

Maatregel	Investering	jr levensduur	verbruik/jr	kosten/eenh.	kosten/jr
Gasfornuis			37 m <sup>3</sup>	€ 0,77	€ 28,49
Elektrische kookplaat of Halogeen	€ 500	15	175 kWh	€ 0,22	€ 38,50
Inductiekookplaat	€ 500	15	225 kWh	€ 0,22	€ 49,50
Inductiekookplaat met aanpassing	€ 1.200	15	225 kWh	€ 0,22	€ 49,50

### 7.4 Energiebesparing

Wat is het besparingsdoel van de buurt? De woningen in EVA Lanxmeer zijn overwegend goed geïsoleerd. Behalve aandacht voor kierdichting zitten de mogelijkheden voor energiebesparing voor een deel in hergebruik van warmte, door balansventilatie of warmte terugwinning op het douchewater. En verder is in veel gevallen nog wat te winnen door bestaande verlichting te vervangen door ledverlichting, en door het reduceren van sluipverbruik. Bijvoorbeeld de thermostaat vanaf 1 mei laag instellen is een effectieve manier om onnodig warmtegebruik in de zomermaanden te voorkomen.

We stellen voor om als besparingsdoel te rekenen met het oorspronkelijke energiedoel van EVA-Lanxmeer: een totale fossiele energievraag van maximaal 40 GJ per woning. Met de kanttekening dat de 40 GJ totale energievraag in de toekomst met duurzame energiebronnen ingevuld moet worden. We kunnen dan rekenen met 311 woningen met 40 GJ/woning = 12.440 GJ. Volgens de tabel hst 2.6 zitten we nu op een totaal energieverbruik van 12.961 GJ. We hebben daarmee als buurt een besparingsdoel van 521 GJ, dat is gemiddeld 1,7 GJ / woning. Dat is maar 4%.

### 7.5 Opwekking

In 2017 heeft Amar Sjauw en Wa-Windhorst een inventarisatie gemaakt van de oppervlaktes van daken en openbare parkeerplaatsen in EVA Lanxmeer voor huidig- en potentieel opwekken van zonne-energie. Er lagen in 2017 2834 PV panelen. Volgens de inventarisatie is het totale oppervlak dat geschikt is voor zonnepanelen 5.605 m<sup>2</sup>. Stel dat de helft daarvan in de praktijk haalbaar is, dan is er ruimte voor 2.800 m<sup>2</sup>. Als we rekenen met € 250,- investeringskosten / m<sup>2</sup>, dan zijn de totale investeringskosten € 700.000.

Met een dak op het Zuiden kan jaarlijks 150 kWh/ m<sup>2</sup> elektriciteit opgewekt worden. De opbrengst van een dak op het Oosten of Westen is 125 kWh / m<sup>2</sup>. Als we rekenen voor het totale beschikbare oppervlak 1/3, 1/3, 1/3 voor deze drie windrichtingen, dan is de jaarlijkse opbrengst 140.000 + 233.333 = 373.333 kWh . Dat scheelt € 82.133 per jaar aan inkoop van elektriciteit. Een investering dat zich binnen 10 jaar terugverdiend, mits we de opgewekte energie zoveel mogelijk in de wijk zelf gebruiken.

De jaarlijkse opbrengst is omgerekend 1344 GJ per jaar, en dat is ruim 10% van het totale energieverbruik van de 311 woningen.

## 7.6 Totaal

De totale investeringsomvang voor EVA Lanxmeer is tussen de €2.957.500 en €3.535.00, zoals blijkt uit onderstaande tabel.

<b>Investering categorieën</b>	<b>Bedragen</b>
Verwarming en tapwater	€ 680.000 en de € 1.049.000
Thermo Bello	€ 1.600.000
Koken	€ 77.500 en € 186.000
Energie besparing woningen	PM
Opwekking	€ 700.000.
<b>Totaal</b>	<b>€3.057.500 en €3.535.00</b>

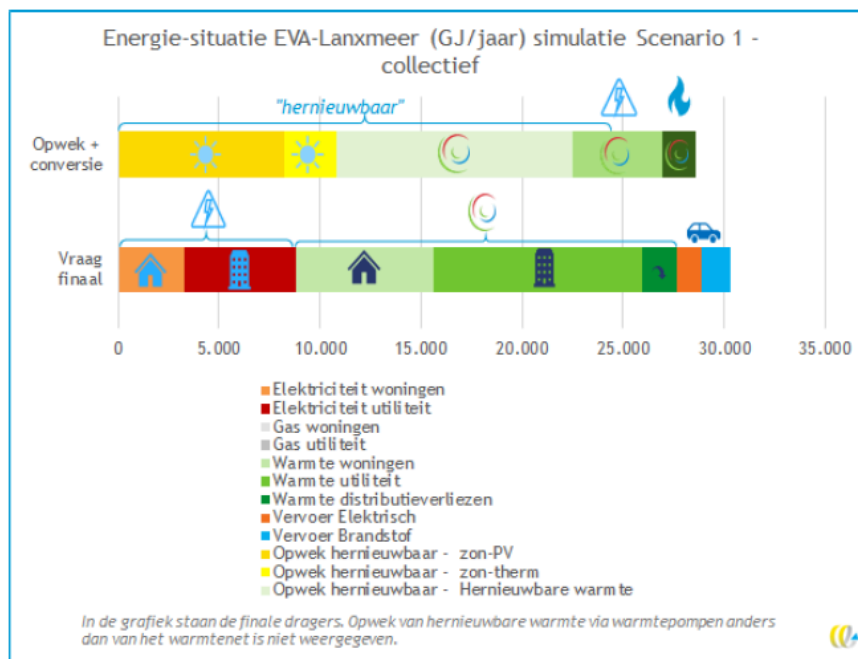
## Hoofdstuk 8 Toekomstscenario's

### 8.1 Twee toekomstscenario's

In 2018 is door Thermo Bello in samenwerking met CE Delft en TNO gewerkt aan een haalbaarheidsonderzoek naar een geïntegreerd energiesysteem op wijkniveau. Daarbij is de huidige situatie vergeleken met twee toekomstscenario's, beide zonder aardgas en met extra duurzame opwek (5000 panelen), met energieopslag en met elektrisch vervoer. De scenario's zijn onderscheidend door de keuze voor collectieve of individuele oplossingen. Dus een buurtwarmtepomp versus individuele warmtepompen, boosterwarmtepompen versus elektrische boilers, collectieve zonneparken versus zonnepanelen op eigen dak, een buurtbatterij versus thuisaccu, en elektrische deelauto's versus eigen elektrische auto's.

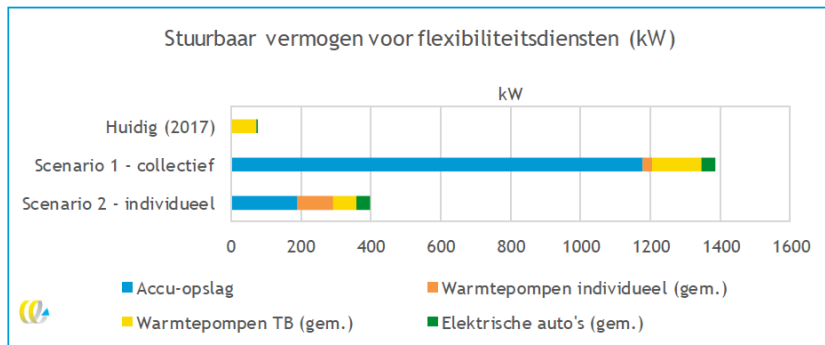
### 8.2 Besparingspotentieel in de finale energiebehoefte

De energievraag kan in beide toekomstscenario 4000 tot 6000 GJ afnemen. Belangrijk daarin is dat brandstofauto's worden vervangen door elektrische auto's, die veel efficiënter met energie omgaan. Het aandeel van lokale opwek en conversie kan in de toekomstscenario's stijgen tot 70-75% van de jaarlijkse energievraag. Door meer zonnepanelen en thermische collectoren en door extra conversie met warmtepompen. De benodigde energie die van buiten de wijk komt kan dalen tot onder de 10.000 GJ, als de pieken die optreden bij de opwek van stroom met zonnepanelen en het gebruik van stroom met warmtepompen, worden opgevangen met buurtbatterijen of thuisaccu's en met elektrische auto's op slimme laadpleinen.



### 8.3 Stuurbare flexibiliteit

Het collectieve scenario met een collectieve warmtepomp en een buurtaccu levert meer regelbare flexibiliteit op om met pieken en dalen in het stroomnetwerk om te gaan. Daardoor kan een hoger deel (tot 70%) van de stroom die in wijk wordt opgewekt ook in de wijk benut worden. Flexibiliteit zal belangrijk worden als het aandeel duurzame energie in de energiemix stijgt, en als gevolg van de onvoorspelbaarheid van windkracht en zoninstraling, de prijzen van elektriciteit op een dag grotere schommelingen gaan vertonen.



## 8.4 Onzekerheid over energieprijzen

In hoofdstuk 5 is gerekend met de actuele prijzen voor aardgas, elektriciteit en warmte, vanwege de onzekerheid over prijzen in de toekomst. Toch is er wel iets over te zeggen, op grond van tendensen die al zichtbaar zijn:

- de overheid verhoogt de belastingen op aardgas, en verlaagt de belastingen op elektriciteit
- het overschot aan elektriciteit op de markt, dat de afgelopen jaren de prijzen historisch omlaag heeft gedrukt, neemt af. De prijzen voor elektriciteit stijgen weer.
- het aandeel duurzame energie in de energiemix stijgt en dat betekent een groter handelsrisico's voor energieleveranciers. Zij willen die risico's verkleinen.
- er komen energieleveranciers die de groothandelsprijzen op 15 of 60 minutenbasis aan kleinverbruikers aanbieden. Dat is gunstig voor gebruikers met regelbaar vermogen.
- de aardgastransitie gaat versnelde afschrijving van aardgasnetwerken en versnelde verzwaring van elektriciteitsnetwerken betekenen, die beide leiden tot hogere netwerkkosten.
- de infrastructuur (netwerkkosten) gaat ten opzicht van de energiekosten een belangrijker deel van de energierekening uitmaken.

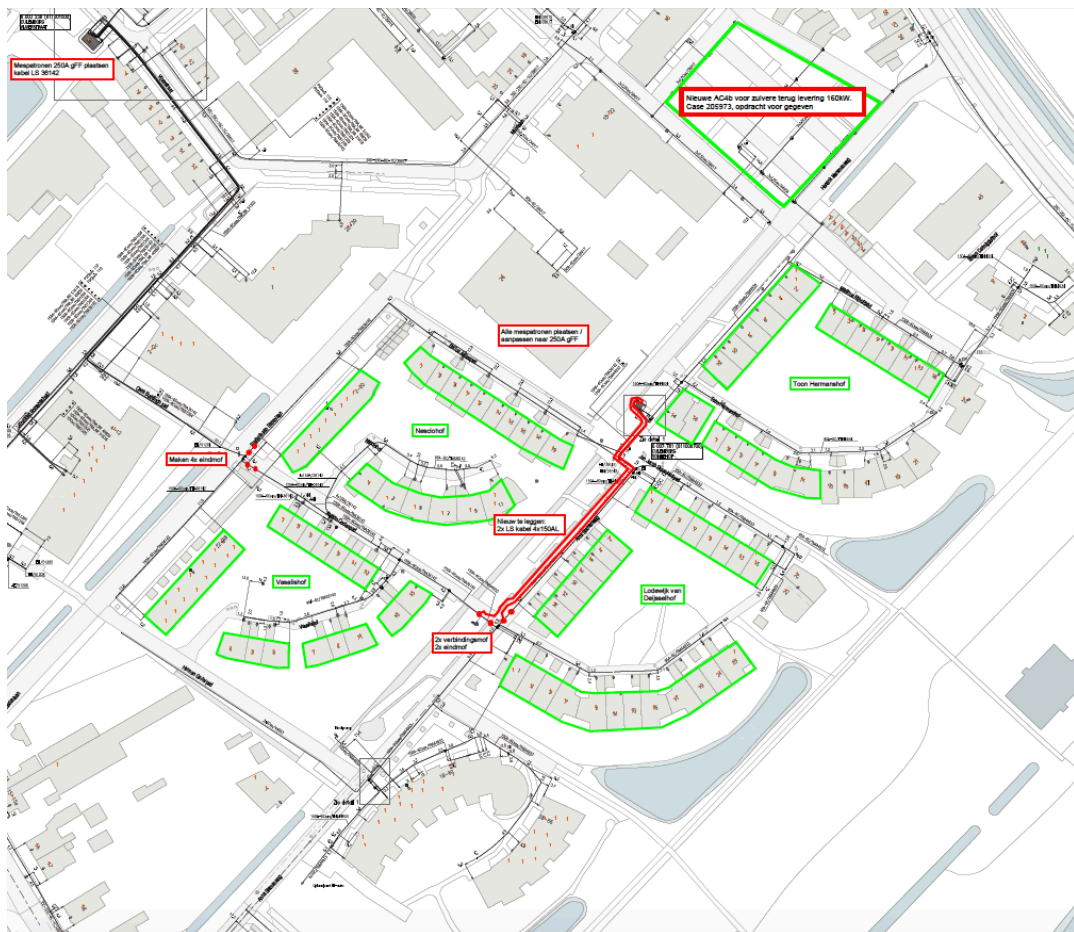
## Hoofdstuk 9 Ruimtelijke impact

### 9.1 Zonnepanelen

De openbare ruimte in EVA Lanxmeer zal veranderen als we 5000 extra zonnepanelen plaatsen en een deel van de oude amorfe zonnepanelen vervangen door moderne panelen. Een flink deel van de zonnepanelen komen op daken waar ze nu nog niet liggen. Daarnaast is te voorzien dat het project op de openbare parkeerplaatsen aan de Marsmanweg een vervolg krijgt met vergelijkbare carports met zonnepanelen en laadpleinen aan de HR Holststraat en de hoek Guido Gezelleweg en Parallelweg Oost. Daarnaast zou het kunnen dat Prorail de openbare parkeerplaats in de spoorzone ook met zonnepanelen gaat overkappen.

### 9.2 Zonnepanelen en warmtepompen in Vasalishof en Nesciohof

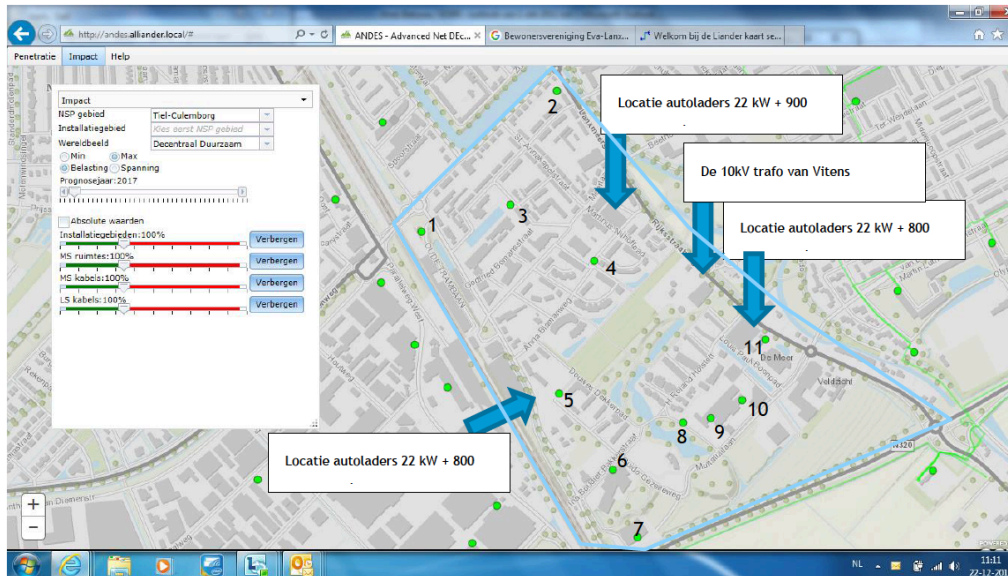
De woningen en appartementen van de Vasalishof en de Nesciohof hebben geen aansluiting op het warmtenet. In de Vasalishof hebben al 4 bewoners de keuze gemaakt om de woning met een individuele warmtepomp te verwarmen en het dak vol te leggen met tenminste 20 zonnepanelen. De netbeheerder is gevraagd om door te rekenen wat het zou betekenen voor het stroomnetwerk als alle woningen die in onderstaand plaatje met groene lijnen zijn aangegeven dat zouden doen. De netberekeningen wijzen uit dat het transformatorhuisje op de Anna Blamanweg/Hendrik Marsmanweg verzaagd moet worden en dat er ook twee nieuwe kabels gelegd moeten worden in de Anna Blamanweg. Verder zullen er op een aantal plekken wat eindmoffen en verbindingsmoffen bij moeten komen. Het plaatje illustreert dat.





### 9.3 Ontwikkeling van elektrische mobiliteit in de buurt

Er zijn vanaf 2000 ruim 320 woningen gebouwd in EVA Lanxmeer en de komende jaren zullen er nog enkele tientallen bijgebouwd gaan worden. Momenteel zijn er ongeveer 240 auto's in de buurt, waarvan een handvol elektrisch worden aangedreven. Er zijn nu 8 laadpunten, en dat zal in 2019 worden uitgebreid met 16, en in de jaren daarna, met de groei van het elektrische wagenpark en de groeiende vraag naar laadinfra organisch meegroeien tot 60 laadpunten, op drie laadpleinen. Een laadplein op de parkeerplaats van de Marsmanweg, HR Holststraat en de hoek Guido Gezelleweg / Parallelweg-Oost. De nieuwe laadpunten worden allemaal 22 KW aansluitingen. We kunnen de laadpleinen slim maken, door de vermogens te begrenzen afhankelijk van de zoninstraling, de planning van gebruikers of op verzoek van de netbeheerder.



### 9.4 Benutting warmtebronnen in de wijk

Thermo Bello benut het drinkwater van het reinwaterbasin van Vitens al als warmtebron voor de buurt. Thermo Bello onderzoekt met de gemeente, het waterschap en de eigenaren van de utiliteitsgebouwen aan de Multatulilaan de mogelijkheden voor een nieuwe warmtecentrale in de buurt van het VMBO-schoolgebouw, dat verwarmingswater zal produceren door gezuiverd afvalwater van het waterschap af te koelen. Een eerste vooronderzoek in 2018 heeft uitgewezen dat er ruim voldoende warmte in dat afvalwater aanwezig is, om de gebouwen te verwarmen. Als deze bron ontwikkeld wordt, zal voor een aardgasloze piekvoorziening mogelijk een 900kW elektrische ketel worden bijgeplaatst.

### 9.5 Transformatorhuisjes en elektriciteitskasten

Ook zullen er meer transformatorhuisjes en meterkasten in de openbare ruimte worden geplaatst, dan wel zullen de laagspanningstations mogelijk worden verzwaard. De openbare stations die er al staan zijn drie 400 KW stations op de Anna Blamanweg, Ed Hoornikhof, Ina Boudier Bakkerstraat, Douwes Dekkerpad en een station van 250 KW aan de Rijksweg bij het oude zwembad de Meer. Dus begin 2019 is de totale voeding van de woningen in de wijk is 1450 kW. Begin 2019 is een extra meterkast geplaatst voor de laadinfra op de parkeerplaats HR Holststraat en ook een op de parkeerplaats van de Jan Wolkershof. Een vuistregel is dat voor 32 laadpalen een nieuw transformatorhuisje gebouwd moet worden. Daarnaast zijn er een aantal in pandige stations die utiliteitsgebouwen voeden zoals VMBO-schoolgebouw en hoofdgebouw van ORS Lek en Linge en de Unie met een totale capaciteit van 1680 KW. En Vitens heeft een middenspanningsaansluiting met een eigen trafo van 10kV. Deze in pandige voedingen zijn uitsluitend voor dat pand zelf bedoeld.

## Hoofdstuk 10 Van het buurtenergieplan naar uitvoering

In 2018 hebben een aantal energie coöperaties verspreid over Nederland nagedacht over een buurtproces van bewoners, waarin bewoners samen werken aan te aardgasvrij maken van hun buurt. Volgens dat buurtproces, dat in onderstaande figuur wordt samengevat, is het buurtenergieplan zoals dat er nu ligt de afronding van de initiatiefase. Het buurtenergieplan biedt het technische, ruimtelijke en financiële fundament voor de ontwikkelfase waarin de gekozen oplossingen in detail worden uitgewerkt in een uitvoeringsplan, en dan worden aanbesteed bij marktpartijen die het gaan uitvoeren. Gezamenlijk opdrachtgeverschap biedt voordelen in de bouwfase op het gebied van prijs en kwaliteit en financiering, en ook in de exploitatiefase kan het onderhoud van de voorzieningen tegen betere voorwaarden worden gerealiseerd.

INITIATIE	ONTWIKKELING	BOUW	EXPLOITATIE
<b>1</b> <b>Voorbereiding</b> <i>Plan van Aanpak</i>	<b>4</b> <b>Ontwerp</b> <i>Conceptontwerp</i>	<b>7</b> <b>Contractering</b> <i>Opdracht</i>	<b>10</b> <b>Onderhoud</b> <i>Meerjaren Onderhoudsplan</i>
<b>2</b> <b>Coalitievorming</b> <i>Intentie-overeenkomst</i>	<b>5</b> <b>Uitwerking</b> <i>Uitvoeringsplan</i>	<b>8</b> <b>Uitvoering</b> <i>Opgeleverd 'vastgoed'</i>	<b>11</b> <b>Optimalisatie</b> <i>Verbeterplan op basis van data-analyse</i>
<b>3</b> <b>Definitie</b> <i>Buurtenergieplan</i>	<b>6</b> <b>Aanbesteding</b> <i>Aanbestedingsdocument</i>	<b>9</b> <b>Nazorg</b> <i>Goed functionerend 'vastgoed'</i>	<b>12</b> <b>Vervanging</b> <i>Vervangingsplan</i>

### 10.1 Resultaten van de enquête

De enquête is uitgezet bij alle 311 adressen (koop en huur) in de wijk EVA Lanxmeer. Daarvan hebben 142 bewoners (46%) een reactie gegeven. De kwalitatieve resultaten zijn toegevoegd als bijlage. In deze paragraaf zijn de reacties gekwantificeerd op de ambities van het buurtenergieplan.

Op de vraag of de bewoners de hoofdambitie kunnen onderschrijven om te streven naar een aardgasvrije en energieneutrale buurt, antwoordde 94% met ja, en 6% met nee.

Op de vraag naar de voorgestelde oplossingen voor de eigen woning op het gebied van energiebesparing, ruimteverwarming en warm tapwater konden al de bewoners zich wel vinden in de voorgestelde oplossingsrichtingen.

Specifiek in de Vasalishof en de Nesciohof was de vraag aan de orde of bewoners een aansluiting op het warmtenet van Thermo Bello een serieuze optie vonden. Van de woningeigenaren in die twee hoven vulden 30 van de 41 adressen de enquête in, en daarvan gaf 60% de voorkeur aan een

aansluiting op het warmtenet. In de Vasalishof hebben 4 woningeigenaren de keuze al gemaakt voor een individuele warmtepomp op buitenlucht.

Op de vraag om het stoken van hout of pellets niet als een oplossing te beschouwen voor de structurele warmtevoorziening van woningen in EVA Lanxmeer, om het uitstootniveau van fijnstof in de wijk niet verder te verhogen, antwoordde 92% met ja en 8% met nee.

Op de vraag om in het kader van verduurzaming van de mobiliteit niet te kiezen voor individuele laadpalen bij de woningen, maar voor gemeenschappelijke laadvoorzieningen op de centrale parkeerplaatsen van EVA Lanxmeer, antwoordde 92% met ja en 8% met nee.

Op de vraag om op termijn alle geschikte daken in EVA Lanxmeer te benutten voor zonnepanelen zodat onze buurt energieneutraal kan worden, antwoordde 96% met ja en 4% met nee.

Op de vraag of zonnedaken, zoals op de Jan Wolkershof is gerealiseerd, ook ontwikkeld kunnen worden bij de parkeerplaatsen bij het Quartet en aan de Henriette Roland Holststraat, antwoordde 85% met ja en 15% met nee.

## 10.2 Status van het buurtenergieplan

Het buurtenergieplan krijgt de status van 'plan van de buurt'. De inhoud ervan zal worden gebruikt door de verschillende belanghebbende partijen, die nauw bij de totstandkoming ervan betrokken zijn geweest:

1. De gemeente gebruikt het in haar verantwoording van de warmtekeuze in de Transitievisie Warmte die het rijk van de gemeenten verlangt.
2. De netbeheerder gebruikt het voor de investeringsplanning ten aanzien van het elektriciteitsnetwerk.
3. KleurrijkWonen gebruikt het voor haar meerjarenonderhoudsplanning (MJOP) en zal een geschikt moment inplannen om haar woningbezit in de wijk aardgasvrij te maken
4. De woningeigenaren kunnen per straat, per hof of voor de gehele buurt verder werken aan een uitvoeringsplan. In EVA Lanxmeer ligt het voor de hand om dat per hof of per woningtype te doen. Om synergie te bereiken en problemen te voorkomen, is het van belang om de planning van de activiteiten af te stemmen met KleurrijkWonen en de netbeheerder.
5. Thermo Bello zal de informatie uit de enquête gebruiken als basis voor aan een vervolgonderzoek naar de mogelijkheden om het warmtenet uit te breiden naar de woningen aan de Nesciohof en de Vasalishof, en de kaswoningen aan het Annie Romein Verschoorpad.

Het buurtenergieplan biedt geen rechtsbescherming voor woningeigenaren, en er is in deze fase geen bezwaar en beroep tegen de gezamenlijke keuze van de buurtbewoners. In de ontwikkelfase bij het afronden van het uitvoeringsplan, zal het detailniveau worden bereikt, waarvoor wel rechtsbescherming met bezwaar en beroep geregeld is. Maar ook in de ontwikkelfase hebben woningeigenaren de keuzevrijheid om niet mee te doen in het gezamenlijke uitvoeringsplan. Zij zullen dan zelf tijdig maatregelen moeten treffen om de woning geschikt te maken voor de toekomst zonder aardgas. Daarbij is de beschikbare collectieve infrastructuur dan een gegeven.