



Elkien & Gemeente Súdwest-Fryslân

Aardgasvrij Het Eiland

13 november 2019



Samenvatting

Woonwijk het Eiland in Sneek telt nu 942 woningen. Dit bestaat uit een mix van particulier eigendom (320 woningen) en de woningcorporaties Accolade (135 woningen) en Elkien (487 woningen). Woningcorporatie Elkien is voornemens om in de wijk Het Eiland in Sneek ca. 300 woningen voor een deel te slopen en voor een deel te renoveren. Bij deze herstructurering wil Elkien de balans vinden tussen aardgasvrij bouwen en betaalbaarheid van de woningen voor haar huurders. De Gemeente Súdwest-Fryslân werkt vanuit de agenda duurzame ontwikkeling eveneens aan het aardgasvrij maken van wijken binnen de gemeente. Vanuit deze gezamenlijke ambities werken deze partijen aan een aardgasvrij het Eiland. Naast deze gezamenlijke ambities is het gasnet economisch afgeschreven, voor de netbeheerder is dat het moment dat nieuwe infrastructuur overwogen kunnen worden. Het is nú de kans om een alternatief voor aardgas te vinden. En doordat er in het kader van de herstructurering veel werk in de openbare ruimte plaats gaat vinden ontstaan ook op dit vlak vele koppelkansen. Hoe kunnen al deze ontwikkelingen op het Eiland leiden tot een duurzame warmtelevering die ook de particulieren zullen verleiden om massaal over te schakelen?

Vanuit deze achtergrond is in een haalbaarheidsstudie een breed scala van technische en economische mogelijkheden verkend. Een individuele **All Electric** oplossing en een collectieve duurzame warmtelevering op basis van **aquathermie** zijn de meest haalbare varianten.

Collectieve duurzame warmte geeft de grootste kans op een volledig aardgasvrij Eiland. Collectieve duurzame warmte heeft de aantrekkelijkere businesscase. Dit wil zeggen dat de totale kosten van het systeem lager zijn. Een investering in een warmteopwekker per woning is niet nodig, deze wordt gedaan in het collectieve systeem. Hierdoor zijn de investeringskosten voor Elkien lager. Ditzelfde geldt voor de particulieren, die hoeven ook (nagenoeg) geen investeringen te doen in de eigen woningen waardoor de drempel om te participeren laag blijft. Echter doordat de warmtewet het NMDA-tarief hanteert zijn energielasten voor bewoners nagenoeg gelijk terwijl er wel een investering in de woning gedaan moet worden. Er is voor de gebruikers dus geen sprake van een terugverdientijd. Met het vinden van een organisatie- en eigendomsmodel waarin de bewoners (voor het grootste deel) eigenaar zijn van het warmtesysteem kunnen de warmtekosten dalen. Dit is mogelijk omdat het winstoogmerk op de warmte-installatie dan fors lager kan zijn.

Het is te zien dat de businesscase voor duurzame warmte alleen haalbaar is als alle bewoners van het Eiland meedoen, anders is er niet genoeg warmtevraag voor een rendabele businesscase. Door deze warmtevraag te organiseren kan een aantrekkelijke businesscase voor alle partijen worden behaald en is de kans het grootst dat het Eiland binnen afzienbare tijd aardgasvrij wordt. *Het is dan ook het advies om nu te starten met wijk communicatie- en participatie traject.*

Wanneer er nu voor wordt gekozen om de herstructurering van Elkien All-Electric te maken betekent dit tegelijkertijd ook dat er geen perspectief meer is voor de resterende particuliere woningen. Voor een All electric NoM renovatie zijn de investeringskosten te hoog en ontbreken financieringsinstrumenten. Voor een collectieve duurzame warmtelevering is de warmtevraag te klein én ontbreekt de aanwezigheid van de corporatiewoningen die vaak worden gezien als “eenvoudig en als eerste aan te sluiten”. De wijk gaat daarmee dus voor een periode van 30 jaar (de technische levensduur van de All-electric optie) “op slot”.

“Het kiezen voor collectieve duurzame warmte geeft de grootste kans op een aardgasvrij het Eiland”



Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
1.1	Aanpak/leeswijzer	5
2	Status gas- en elektriciteitsnet	7
2.1	Gasnet.....	7
2.2	Elektriciteitsnet.....	8
3	Warmteprognose	10
3.1	Ontwikkelingen woningen Het Eiland	10
3.2	Groei aantal woningen	12
3.3	Warmtevraag.....	12
4	Brede verkenning warmteopties	15
4.1	Hernieuwbaar gas.....	15
4.2	Hybride	16
4.3	All-electric.....	16
4.4	Laagtemperatuur warmtenet (50 °C)	16
4.5	Middentemperatuur warmtenet (70 °C)	17
4.6	Hoogtemperatuur warmtenet (90 °C)	17
4.7	Overzicht beoordeling varianten	18
5	Globale businesscase kansrijke warmteopties.....	20
5.1	Uitgangspunten kosten	20
5.2	Kosten per variant	21
5.3	Kosten per actor	21
5.4	Besluit	22
6	Detail businesscase.....	24
6.1	Aquathermie.....	24
6.2	All-electric luchtwarmtepomp.....	29
7	Conclusie/risico's.....	31
7.1	Conclusies	31
7.2	Risico's	31



1. Inleiding



1 Inleiding

Het Eiland is een woonwijk in Sneek met momenteel ca. 900 adressen verdeeld over 250 panden. Dit is een mix van naoorlogse corporatiewoningen, particuliere woningen van verschillende bouwjaren en recentelijk gebouwde hoogbouw (eveneens in eigendom van woningcorporatie).

Het woningbezit is verdeeld over drie groepen: woningcorporatie Elkien, woningcorporatie Accolade en particuliere eigenaren. In Figuur 1 is een overzicht te zien van de eigendom van de huizen op Het Eiland. Alle niet gemarkeerde woningen op het Eiland te zien in Figuur 1, is particulier eigendom.



Figuur 1 Verdeling eigendom woningen Het Eiland

Woningcorporatie Elkien is voornemens om in de wijk Het Eiland in Sneek ca. 300 woningen voor een deel te slopen en voor een deel te renoveren. Bij deze herstructurering wil Elkien de balans vinden tussen aardgasvrij bouwen en betaalbaarheid van de woningen voor haar huurders. De Gemeente Súdwest-Fryslân werkt vanuit de agenda duurzame ontwikkeling eveneens aan het aardgasvrij maken van wijken binnen de gemeente. Vanuit deze gezamenlijke ambities is een werkgroep duurzaamheid opgestart. De werkgroep heeft de taak om een duurzame warmtevoorziening voor de wijk te onderzoeken in het kader van de projectgroep Herstructurering het Eiland Sneek (HES).

Voor de onderzoeksfase zitten de volgende partijen in de werkgroep:



- Woningcorporatie Elkien – Egbert Heida
- Woningcorporatie Accolade – Norbert Beukers en Rob van der Veer
- Gemeente Súdwest-Fryslân – Lineke Post en Wim Ykema
- Ekwadraat – Rob Goes en Marjan de Vries
- Liander – Oeds Kuipers en Peter Smale

De particuliere eigenaren zijn in deze fase van het project vertegenwoordigd door de gemeente. Er is gekozen om pas in een later stadium particuliere woningeigenaren/VVE's te betrekken.

In opdracht van de gemeente is door InEnergie een verkennende studie gedaan naar de potentie van thermische energie uit oppervlaktewater. Het resultaat van deze studie is dat deze oplossing kán leiden tot een positieve businesscase. Hiervoor is per woning een bijdrage aansluitkosten (BAK) van € 4.900,- nodig. Het projectteam wil de uitkomsten van deze studie graag kunnen vergelijken met andere duurzame warmteoplossingen. Daarop heeft ze Ekwadraat gevraagd om te ondersteunen bij het uitwerken van een aantal concepten. Financiële haalbaarheid, betaalbaarheid voor de bewoners en comfort zijn hierin de belangrijkste criteria.

Verder moet gezocht worden naar een manier waarop Elkien haar rol als 'startmotor' in de energietransitie in kan zetten om daarmee particuliere woningeigenaren te verleiden om ook de stap te maken naar aardgasvrij wonen.

1.1 Aanpak/leeswijzer

Op hoofdlijnen is het project verdeeld in drie stappen (zie Figuur 2). Allereerst is aan de hand van de plannen van de woningcorporaties en andere databronnen de warmteprognose voor de komende 10 jaar opgesteld. De resultaten hiervan zijn terug te vinden in Hoofdstuk 2.

Vervolgens is er een brede verkenning gedaan naar alle mogelijke warmteopties. Er is gekeken welke opties het beste passen bij Het Eiland op basis van diverse kenmerken en de warmtevraag. Deze resultaten zijn te zien in Hoofdstuk 3. Voor de meest kansrijke opties is een globale businesscase opgesteld (zie Hoofdstuk 4).

Op basis van deze globale businesscase heeft de werkgroep twee varianten gekozen die ze graag in detail doorgerekend willen zien. De resultaten van de detailbusinesscases zijn te vinden in Hoofdstuk 5.

Op basis van deze gegevens kunnen de diverse partijen een voorkeursvariant kiezen voor de nieuwbouw van Elkien en voor Het Eiland als geheel. Er zijn nog wel enkele risico's en variabelen waar de partij rekening moeten houden. Deze zijn terug te lezen in Hoofdstuk 6.

Voorliggend rapport is het resultaat van een gezamenlijke inspanning van de werkgroep Aardgasvrij Het Eiland.



Figuur 2 Stappenplan project

A close-up photograph of a gas valve. A red, textured plastic handle is being turned clockwise. The valve body is made of metal and has a knurled adjustment ring at the top. The background is a blurred blue-grey surface.

2. Status gas- en elektriciteitsnet

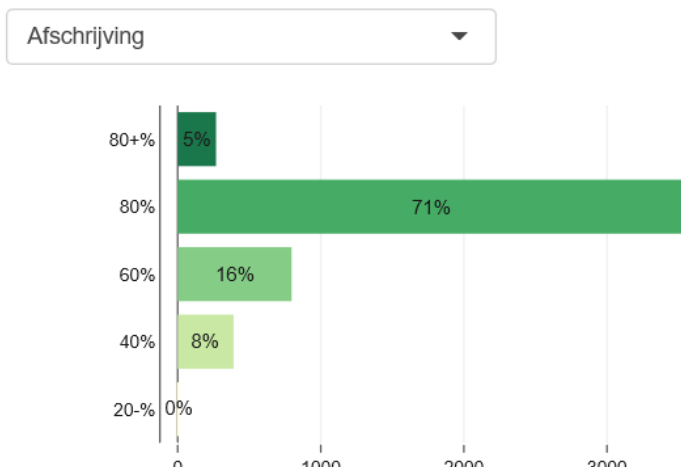
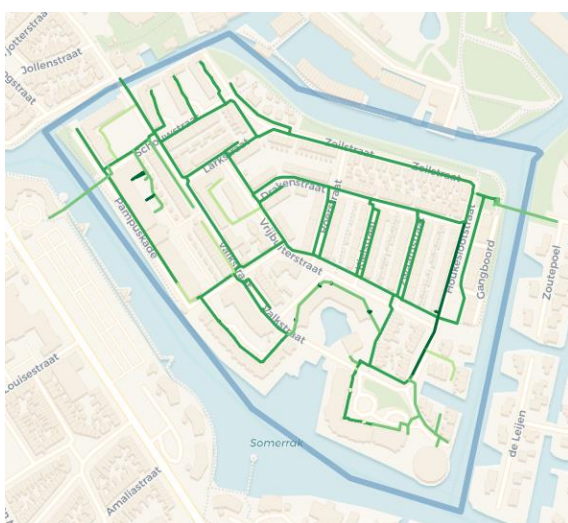


2 Status gas- en elektriciteitsnet

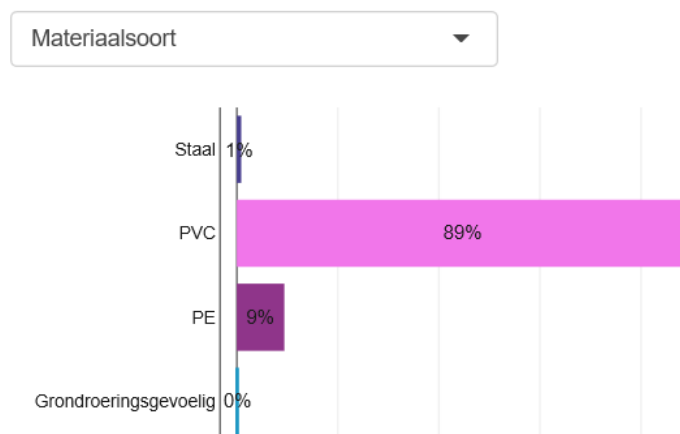
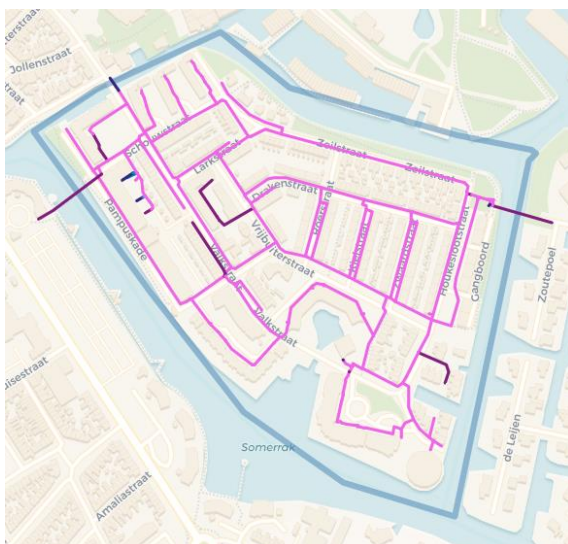
Netbeheerder Liander heeft inzicht gegeven in de kwaliteit van het gas- en elektriciteitsnet op Het Eiland. Op basis hiervan kan gekeken worden welke alternatieven voor aardgas interessant zijn, gezien de mogelijkheden en eventueel benodigde investeringen in het net. In dit hoofdstuk zijn de bevindingen hiervan kort weergegeven.

2.1 Gasnet

Een groot deel van het gasnet is economisch afgeschreven, van 76% is het gasnet voor 80% of meer afgeschreven (zie figuur 3). De materiaalsoort is voor het overgrote deel van PVC (89%) en is prima te verwijderen (zie figuur 4). De restwaarde van het distributienet bedraagt € 216.000 en het verwijderen van dit net kost € 245.000. Alle genoemde kosten zijn in deze fase een eerste indicatie van de kosten. Liander geeft aan dat dit richtgetallen zijn waar geen rechten aan ontleend kunnen worden.



Figuur 3 Afschrijving gasnet (Bron: Liander)

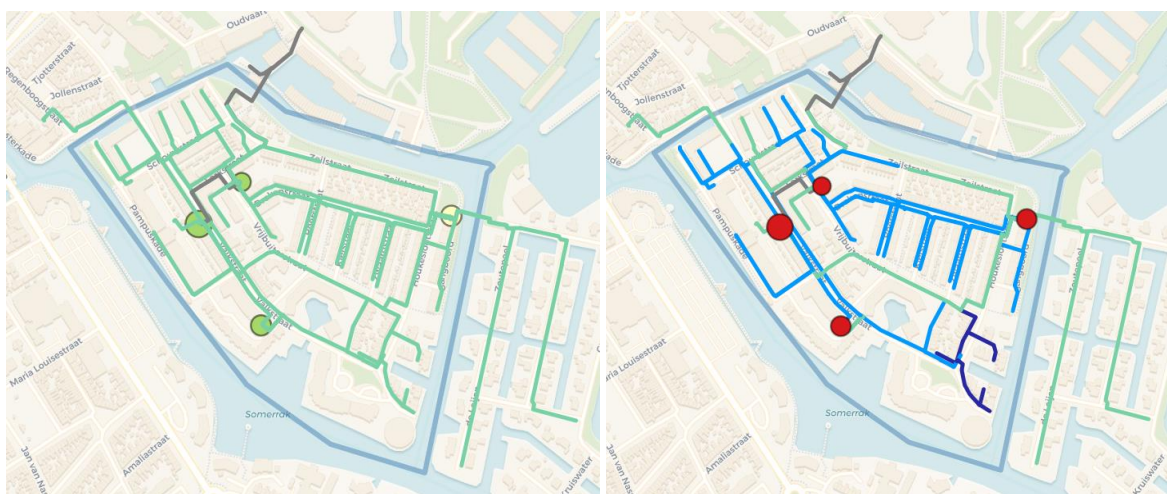


Figuur 4 Materiaal gasnet (Bron: Liander)



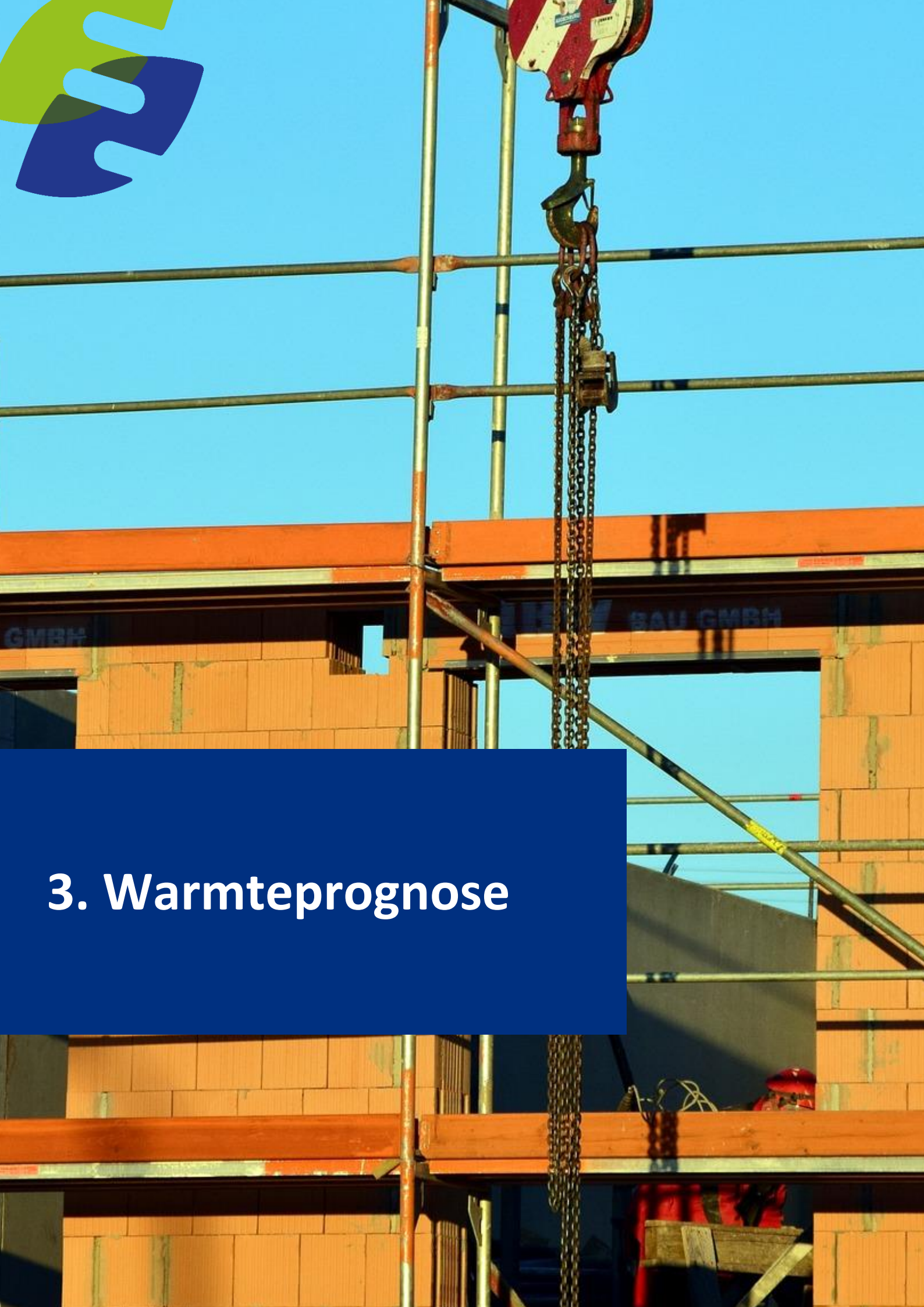
2.2 Elektriciteitsnet

De huidige belasting van het elektriciteitsnet en de middenspanningsruimtes (MSR) (in rode bollen aangegeven in figuur 5) is relatief laag. Bij een switch naar All Electric verwarmen moet er geïnvesteerd worden in het elektriciteitsnet. Een deel van de kabels moet worden vervangen en naar verwachting moeten er 4 MSR's worden vervangen of aangepast. Totale geschatte kosten voor de aanpassing in de netinfrastructuur bedragen € 403.000. Het rechterplaatje geeft de switch naar all-electric weer.



Figuur 5 Huidig elektriciteitsnet en aanpassing bij switch naar All-electric (Bron: Liander)

Ook hier zijn dit een eerste inschatting van de kosten op basis van richtingsgetallen. Daarnaast is alleen het effect op het laagspanningsnet doorgerekend. Afhankelijk van de hoeveelheid warmtepompen en zonnepanelen en warmtepompen zal er ook aanpassingen aan het middenspanningsnet gedaan moeten worden. De technische impact, evenals de kosten hiervan, is nog niet bepaald.



3. Warmteprognose



3 Warmteprognose

Het huidige energieverbruik van deze wijk is ca. 44.000 GJ/jr. De warmtevraag is ca. 35.000 GJ en de elektriciteitsvraag bedraagt ca. 9.000 GJ. De totale bijbehorende jaarlijkse energiekosten zijn ca. € 1,1 mln. Deze warmtevraag gaat in de toekomst echter dalen. Deze daling van de warmtevraag komt met name door de herstructureringsplannen die Elkien heeft. De nieuwe woningen worden gebouwd volgens het bouwbesluit, een hoge isolatiegraad is dus de standaard die meegenomen wordt. De herstructurering van Elkien gaat naar verwachting om ca. 300 adressen (30% van alle adressen in de wijk) en het is de verwachting dat deze volledige herstructurering ca. 5-10 jaar in beslag gaat nemen. Bij het ontwikkelen van de energieconcepten moet er dus sterk rekening gehouden worden met deze fasering en het verloop in de warmtevraag.

Voor het bepalen van warmtevraag wordt gebruik gemaakt van open databronnen als Pico Geodan en data aangeleverd door de woningcorporatie zelf. De businesscase van de duurzame warmte wordt in grote mate bepaald door de hoeveelheid warmte die kan worden verkocht. In een zogenoemd volloopsценario leggen we vast hoe de warmtevraag zich gaat ontwikkelen.

3.1 Ontwikkelingen woningen Het Eiland

Per woningeigenaar zijn kort de ontwikkelingen van de komende jaren aangegeven.

3.1.1 Woningcorporatie Elkien

Elkien gaat de komende jaren een deel van haar vastgoed herstructureren. 218 woningen worden gesloopt, hiervoor worden maximaal 250 nieuwe woningen teruggebouwd. De nieuwe woningen worden volgens het bouwbesluit gebouwd. De volgende uitgangspunten worden meegenomen:

- 60-70 m² per woning
- 1 à 2 persoonshuishoudens
- Lage temperatuurverwarming
- 50 kWh/m²/jaar ruimteverwarming
- 15 kWh/m²/jaar warmtapwater

Daarnaast heeft Elkien nog 103 woningen op Het Eiland. Deze 103 woningen worden de komende jaren gefaseerd gerenoveerd tot label B kwaliteit. Deze vernieuwde woningen zijn, gezien de mate van isolatie en het warmteafgiftesysteem, nog niet ingericht op lagetemperatuurverwarming (50 °C). Een middentemperatuurverwarming (70 °C) voldoet wel voor deze woningen. Hogetemperatuur verwarming is niet benodigd (90 °C).

3.1.2 Woningcorporatie Accolade

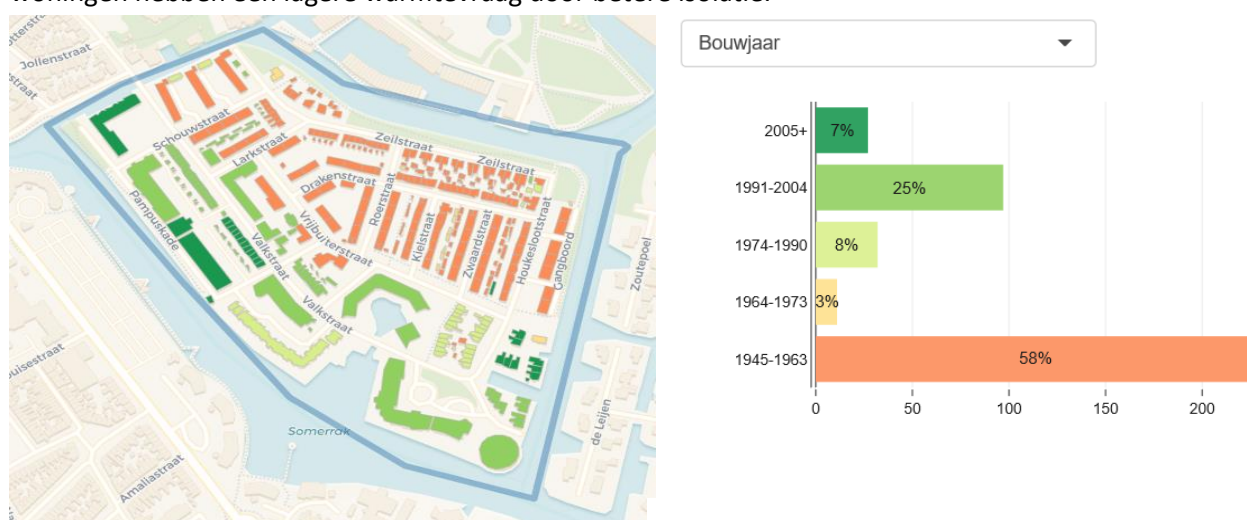
Woningcorporatie Accolade bezit 153 woningen op Het Eiland. Deze woningen worden in de komende jaren in fases gerenoveerd tot label B kwaliteit. Dit betekent dat de woningen worden geïsoleerd en dat er zonnepanelen op het dak worden gelegd. Ook deze vernieuwde woningen zijn, gezien de mate van isolatie



en het warmteafgiftesysteem, nog niet ingericht op lagetemperatuurverwarming (50 °C). Middentemperatuurverwarming (70 °C) voldoet wel voor deze woningen. Hogetemperatuur verwarming is niet benodigd (90 °C).

3.1.3 Particulier

Er zijn in totaal 320 particulier woningen op Het Eiland. De soorten particuliere woningen op Het Eiland zijn erg divers. Een deel van de particuliere woningen is relatief nieuw (zie Figuur 6) en heeft een energielabel van A-C. Een ander deel van de particuliere woningen is ouder en heeft een laag energielabel. De nieuwere woningen hebben een lagere warmtevraag door betere isolatie.



Figuur 6 Leeftijd woningen Het Eiland

Het grootste gedeelte van de particuliere woningen is, gezien de mate van isolatie en het warmteafgiftesysteem, nog niet ingericht op lagetemperatuurverwarming (50 °C). Alle woningen die voor 2012 zijn gebouwd hebben extra isolatie nodig om in aanmerking te komen voor lagetemperatuurverwarming of een all-electric variant. Een middentemperatuurverwarming (70 °C) voldoet wel voor deze woningen. Hogetemperatuur verwarming is mogelijk, maar niet benodigd (90 °C).

3.1.4 Totaal

In Figuur 8 is een totaaloverzicht weergegeven van de aantallen woningen die gesloopt, gebouwd en gerenoveerd worden per categorie.

	Elkien	Accolade	Particulier
Slopen	218 woningen	0 woningen	0 woningen
Bouwen	250 woningen	0 woningen	0 woningen
Renoveren	103 woningen	135 woningen	0 woningen
<i>Totaal aantal woningen (nieuwe situatie)</i>	<i>487 woningen</i>	<i>135 woningen</i>	<i>320 woningen</i>

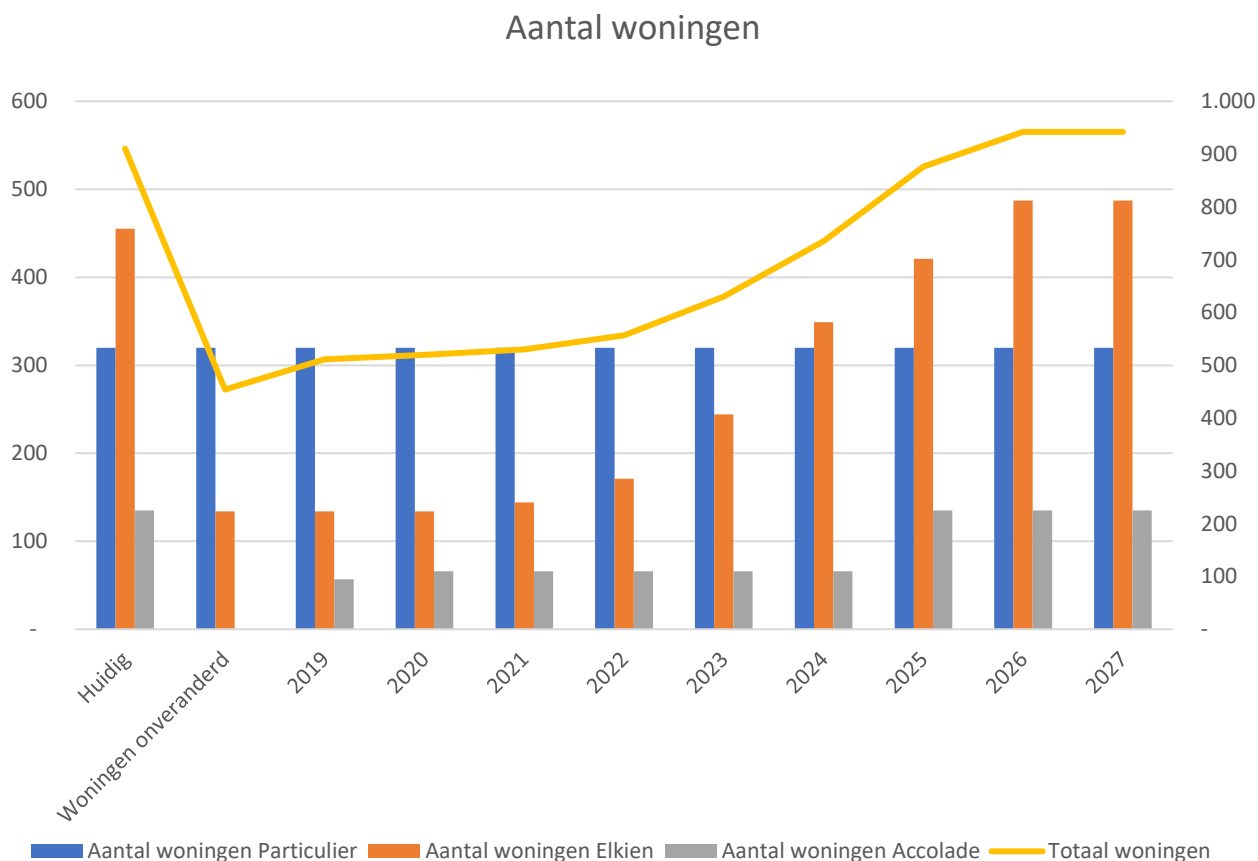
Figuur 7 Totaaloverzicht sloop, bouw en renovatie per categorie



3.2 Groei aantal woningen

Om de warmtevraag van de komende 10 jaar in beeld te brengen is er gekeken naar het verloop van aantal woningen op Het Eiland. Dit is gedaan op basis van de herinrichtings- en verbeterplannen van de woningcorporaties. Er wordt vanuit gegaan dat de woningen die nog worden gesloopt of nog verbeterd worden eerst niet aangesloten worden op een nieuwe warmtevoorziening. Voor de warmtevraag voor de komende 10 jaar worden deze woningen tot verbouw/sloop niet meegenomen. In Figuur 8 is het verloop van het aantal woningen op Het Eiland te zien op basis van bovenstaande punten.

Voor de businesscases later in dit rapport, wordt er vanuit gegaan dat de warmtevraag stabiel blijft van jaar 10 tot jaar 25. Er kan op dit moment niet voorspelt worden welke ontwikkelen zich dan voor gaan doen.



Figuur 8 Verloop aantal woningen Het Eiland

3.3 Warmtevraag

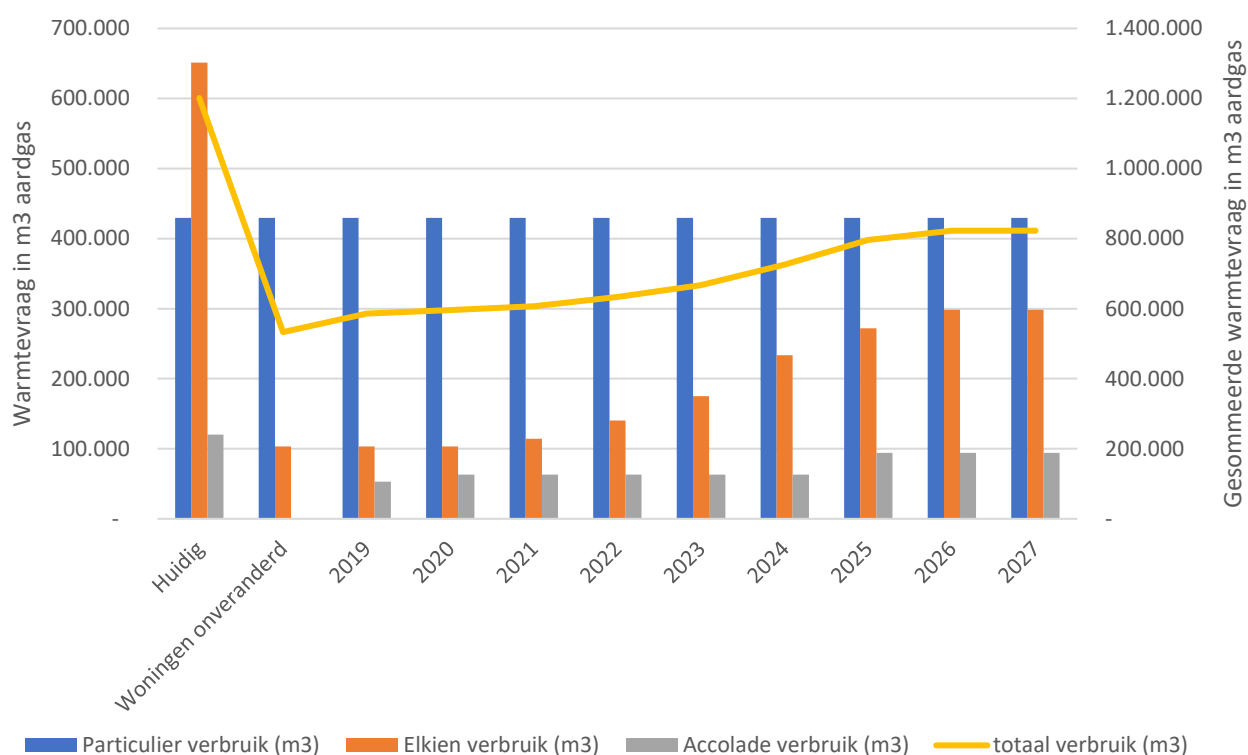
Voor het startjaar 2019 is gekeken naar de warmtevraag van de woningen die onveranderd blijven. De onveranderde woningen zijn de particuliere woningen en de woningen van de woningcorporaties die niet gesloopt of gerenoveerd worden. Dit zijn in totaal 454 woningen. Vervolgens zijn op basis van de plannen van de woningcorporaties de nieuwe en vernieuwde woningen meegenomen vanaf het moment dat ze aangepast zijn met de nieuwe warmtevraag. De resultaten hiervan zijn terug te zien in Figuur 9 en Figuur 10.



	Aantal woningen	Warmtevraag (m ³ aardgas equivalent)	Warmtevraag in TJ
Onveranderde woningen (= startjaar)	454	533.000	18,7
Verbeterde woningen	238	180.000	6,3
Nieuwbouwwoningen	250	109.688	3,8 (0,9 TJ warmtapwater en 2,9 TJ warmtevraag)
Totaal	942 woningen	822.688 m³ aardgas	28,8 TJ

Figuur 9 Overzicht aantal nieuwe en vernieuwde woningen en totale warmtevraag

Warmtevraag



Figuur 10 Prognose warmtevraag Het Eiland



3. Brede verkenning warmteopties



4 Brede verkenning warmteopties

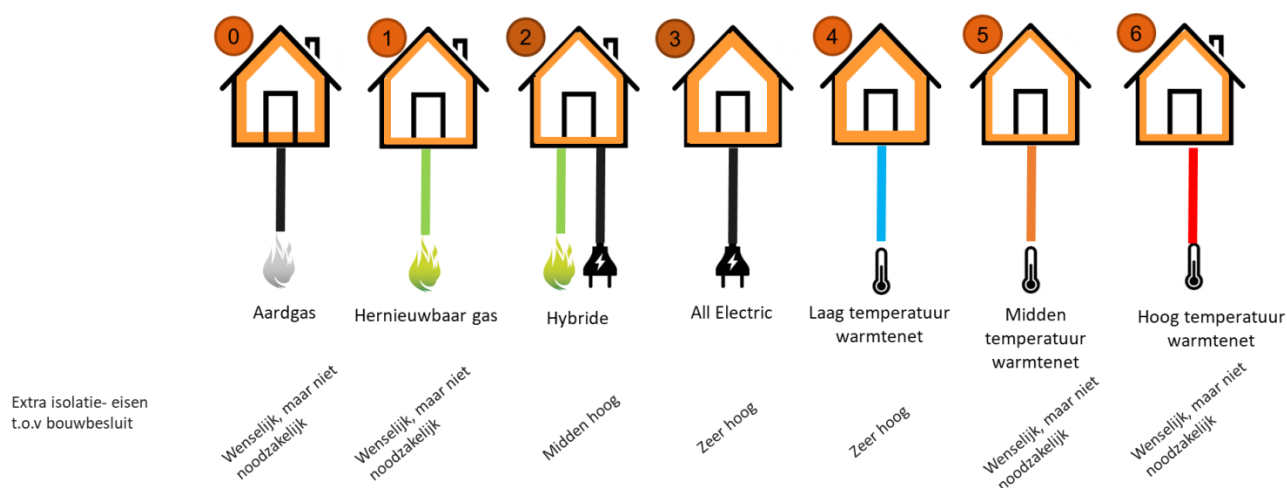
Op basis van de warmtevraag van de wijk is een beschouwing gemaakt van alle relevante alternatieven voor aardgas. Het doel van deze stap is om onderbouwd toe te werken naar twee varianten waarvan de businesscase in detail wordt doorgerekend. Om hiertoe te komen zijn de volgende twee stappen genomen:

1) Kwalitatieve beschouwing van alle opties

Er is een overzicht gemaakt van alle relevante alternatieven voor aardgas in de wijk. In Figuur 11 is een overzicht gegeven van de mogelijke oplossingen op hoofdlijnen. Al deze warmteoplossingen hebben bepaalde kenmerken. Op basis hiervan kan al een eerste selectie plaatsvinden van de technische realiseerbare warmteoplossingen. De resultaten hiervan zijn in dit hoofdstuk te vinden.

2) Kwantitatieve analyse op basis van kengetallen

Vanuit de kwalitatieve beschouwing zijn 9 technisch realistische alternatieven overgebleven. Om te kunnen bepalen welke uiteindelijk uitgewerkt kunnen gaan worden in gedetailleerde businesscases, zijn voor deze 9 alternatieven de kosten bepaald. Dit wordt gedaan op basis van kostenkengetallen en leidt tot een bepaling van de total cost of ownership (TCO) per alternatief. Deze resultaten zijn te vinden in Hoofdstuk 5.



Figuur 11 Overzicht mogelijke warmteopties

4.1 Hernieuwbaar gas

Er zijn twee mogelijkheden van hernieuwbaar gas waar we naar kijken. Dit zijn biogas en waterstof. Beide varianten kunnen gebruik maken van het huidige gasnet.

4.1.1 Groen gas

Groen gas is vaak een goede oplossing op plekken waar een hoge temperatuur benodigd is. Dit is niet het geval op Het Eiland. Er is ook geen overschot van biogas of groen gas aanwezig in de regio. Een



biogasinstallatie op het Eiland zelf is ruimtelijk gezien niet mogelijk. Een groen gas installatie nabij de binnenstad wordt door het projectteam niet als optie beschouwd.

4.1.2 Waterstof

Waterstof is een oplossing met een grote ruimtelijke impact. Er is veel energie voor nodig om waterstof te produceren. Om op eigen woning voldoende elektriciteit op te wekken om waterstof te produceren voor de eigen warmtevraag is ca 100 m² aan zonnepanelen. Een gemiddeld dak heeft ruimte voor ca. 20-25 m² aan zonnepanelen. Hiervoor is dus onvoldoende ruimte. Daarnaast is er voor waterstof op dit moment nog geen realistisch businesscase te maken. De kostprijs van groene waterstof bedraagt nu nog ca 10 €/kg. Om ook in de gebouwde omgeving tot een concurrerende prijs te komen zal de prijs moeten dalen tot ca 5€/kg. Dit is alleen realistisch wanneer forse schaalvergroting plaats zal vinden. Het is de verwachting dat de businesscase als eerst rendabel zal zijn binnen de mobiliteit- en industriesector. Hierna volgt mogelijk de gebouwde omgeving. Het is de verwachting dat dit niet eerder dan 2030 het geval zal zijn.

Deze varianten worden op dit moment gezien als niet kansrijk voor Het Eiland en worden niet verder onderzocht.

4.2 Hybride

Bij een hybride variant wordt deels gebruik gemaakt van een lucht- of waterwarmtepomp om het huis te verwarmen. Op koude dagen heeft de warmtepomp niet genoeg capaciteit om het huis te verwarmen. In de hybride variant wordt dan alsnog gas ingekocht.

Deze variant voldoet niet aan de vereiste van aardgasvrij en wordt dan ook niet verder onderzocht.

4.3 All-electric

Bij all-electric wordt het huis verwarmd middels een lucht- of waterwarmtepomp. Het verschil met de hybridevariant is, dat de gasaansluiting verwijderd wordt. Om het huis het gehele jaar door te kunnen verwarmen met een lucht- of waterwarmtepomp is het benodigd dat huis zeer goed geïsoleerd is. Anders is er niet genoeg capaciteit in de winter. Deze variant vraagt voor de onveranderde en gerenoveerde woningen een investering voor extra isolatie. Daarnaast is zoals te lezen in Hoofdstuk 2 een verzwaring van het elektriciteitsnet benodigd bij deze variant.

Elkien kiest standaard bij haar nieuwbouwwoningen voor de variant All-electric. Daarom wordt er voor gekozen om deze optie verder te onderzoeken.

4.4 Laagtemperatuur warmtenet (50 °C)

Een laagtemperatuur (LT) warmtenet heeft een temperatuur van 50 °C. Dit is voldoende om goed geïsoleerde huizen mee te verwarmen. Een laagtemperatuur warmtenet is dus geschikt voor de nieuwbouwwoningen op Het Eiland. Deze hebben alleen een kleine boiler/booster nodig voor het warmtapwater (70 °). De particuliere woningen en de gerenoveerde woningen van de woningcorporaties hebben alsnog een warmtepomp benodigd om hun huis te kunnen verwarmen. Of deze woningen moeten zeer goed geïsoleerd worden en een LT-warmteafgiftesysteem en een booster voor warmtapwater plaatsen.



Het gasnet kan bij deze oplossing verwijderd worden. Er moet een warmtenet aangelegd worden door een beheerder van het warmtenet en er moet een warmteleverancier komen. Deze oplossing heeft ook effect op het elektriciteitsnet, want er zijn hoge pieken door het gebruik van boosters en warmtepompen.

Er zijn diverse bronnen waarmee de warmte aan het warmtenet geleverd kan worden. Dit zijn:

- Warmtepompen met warmte-koudeopslag (WKO) in combinatie met:
 - Restwarmte (Er is restwarmte aanwezig van Cloetta Holland met een temperatuur van 30 - 45 °C. In totaal is er 5,7 TJ per jaar, dit is ca. $\pm$ 20% van de totale warmtevraag van Het Eiland)
 - Zonthermie
 - Aquathermie
- Ondiepe geothermie

Restwarmte valt af als optie door het beperkte aanbod. Ondiepe geothermie valt af als optie wegens hoge kosten. Een WKO i.c.m. zonthermie of met aquathermie op LT worden wel nader onderzocht.

4.5 Middentemperatuur warmtenet (70 °C)

Alle woningen op Het Eiland kunnen worden verwarmd met een middentemperatuur (MT) warmtenet. Aangezien de nieuwe woningen een lagere temperatuur nodig hebben, kan er gekeken worden of die met de retourleiding verwarmd kunnen worden (cascadering).

Het gasnet kan bij deze variant verwijderd worden. Er moet een warmtenet aangelegd worden door een beheerder van het warmtenet en er moet een warmteleverancier komen. Voor deze variant is geen aanpassing benodigd aan het elektriciteitsnet.

Diverse bronnen voor een middentemperatuur warmtenet zijn:

- Zonthermie met Ecovat
- Biomassa
- Aquathermie

Een biomassainstallatie op het Eiland zelf is ruimtelijk gezien niet mogelijk. Daarnaast zijn er vele vervoersbewegingen nodig voor de aanvoer van biomassa. Gemiddeld zijn er 11 vrachtwagens per week nodig om in alle warmte te kunnen voorzien. Een biomassainstallatie middenin de stad wordt door het projectteam niet als optie beschouwd.

De resterende bronnen lijken zeer geschikt, deze worden verder onderzocht.

4.6 Hoogtemperatuur warmtenet (90 °C)

Alle woningen op Het Eiland kunnen verwarmd worden met een hoogtemperatuur (HT) warmtenet zonder aanpassingen aan de woningen.



Het gasnet kan bij deze variant verwijderd worden. Er moet een warmtenet aangelegd worden door een netbeheerder warmte en er moet een warmteleverancier (investeerder) komen. Het is afhankelijk van de bron of aanpassingen benodigd zijn aan het elektriciteitsnet.

Diverse bronnen voor een hoogtemperatuur warmtenet zijn:

- Geothermie
- Hoog temperatuu warmtepompen
- Biomassa – pellets

Elders in Sneek wordt de ontwikkeling van een geothermiebrononderzocht. Mocht deze er komen, dan kan Het Eiland hier op termijn mogelijk alsnog op aansluiten. De warmtevraag van enkel het Eiland is onvoldoende voor het maken van een rendebele businesscaser voor geothermie. Een biomassainstallatie op het Eiland zelf is ruimtelijk gezien niet mogelijk. Daarnaast zijn er vele vervoersbewegingen nodig voor de aanvoer van biomassa. Gemiddeld zijn er 11 vrachtwagens per week nodig om in ale warmte te kunnen voorzien. Een biomassainstallatie nabij de binnenstad wordt door het projectteam niet als optie beschouwd. De opties worden niet gezien als kansrijk en worden niet verder onderzocht.

In de varianten waar een collectieve warmtepomp wordt ingezet is mogelijk ook een verzwaring van het elektriciteitsnet nodig. De technische en economische impact hiervan kan op dit moment nog niet worden bepaald door Liander. Dit zal in een vervolgonderzoek nader moeten worden uitgewerkt.

4.7 Overzicht beoordeling varianten

In Figuur 12 is een overzicht weergegeven van de globale verkenning van de warmteopties. Voor de kansrijke acties wordt een globale businesscase doorgerekend.

Hernieuwbaar gas	
Biogas	Niet kansrijk
Waterstof	Niet kansrijk
Hybride	Niet kansrijk
All-electric lucht- of waterwarmtepomp	Kansrijk
LT-warmtenet	
- WKO i.c.m. aquathermie	Kansrijk
- WKO i.c.m. restwarmte	Niet kansrijk
- WKO i.c.m. zonthermie	Kansrijk
- Ondiepe geothermie	Niet kansrijk
MT-warmtenet	
- Zonnecollectoren + Ecovat	Kansrijk
- Biomassa	Kansrijk, maar niet realistisch
- Aquathermie	Kansrijk
HT-warmtenet	
- Geothermie	Niet kansrijk
- Biomassa	Niet kansrijk
- Warmtepomp HT	Niet kansrijk

■ = Kansrijk
 ■ = Kansrijk, maar niet realistisch
 ■ = Niet kansrijk

Figuur 12 Overzicht resultaten globale verkenning



5. TCO kansrijke warmteopties



5 Globale businesscase kansrijke warmteopties

De kansrijke opties zijn op hoofdlijnen doorgerekend. Op basis van deze doorrekening neemt de werkgroep een besluit voor de twee varianten die ze in detail door willen rekenen.

5.1 Uitgangspunten kosten

Om de globale businesscases te berekenen, zijn de volgende uitgangspunten gebruikt:

Activiteit	Kosten	Bron
Isolatie woning (voor LT afgifte)	€ 42.000 / woning	Opgave kosten
Isolatie woning onveranderde woning (voor LT afgifte)	€ 21.000 / woning	Inschatting*
Isolatie hybride	€ 25.000 / woning	Inschatting
Isolatie hybride onveranderde woningen	€ 12.500 / woning	Inschatting
Isolatie particulieren (MT)	€ 5.000 / woning	Inschatting
Vervangen kooktoestel	€ 600 / woning	Opgave kosten
Afleverzet	€ 1.000 / woning	Opgave kosten
Booster warmtapwater/naverwarming	€ 1.000 / woning	Opgave kosten
LT-radiatoren	€ 2.500 / woning	Milieucentraal
Verwijderen gasnet	€ 245.000	Opgave Liander
Aanpassen elektriciteitsnet voor all-electric	€ 473.000	Opgave Liander
Warmtenet aanleggen	€ 2.345.000	Calculatie
Tarief elektriciteit grootverbruik	€ 0,04 / kWh	Opgave kosten
Tarief elektriciteit particulier	€ 0,22 / kWh	Opgave kosten
Tarief gas grootverbruik	€ 0,53 / m ³	Opgave kosten
Tarief gas particulier	€ 0,78 / m ³	Opgave kosten

Figuur 13 Uitgangspunten globale businesscase

* alle inschattingen zijn afgestemd en in samenspraak met de werkgroep vastgesteld

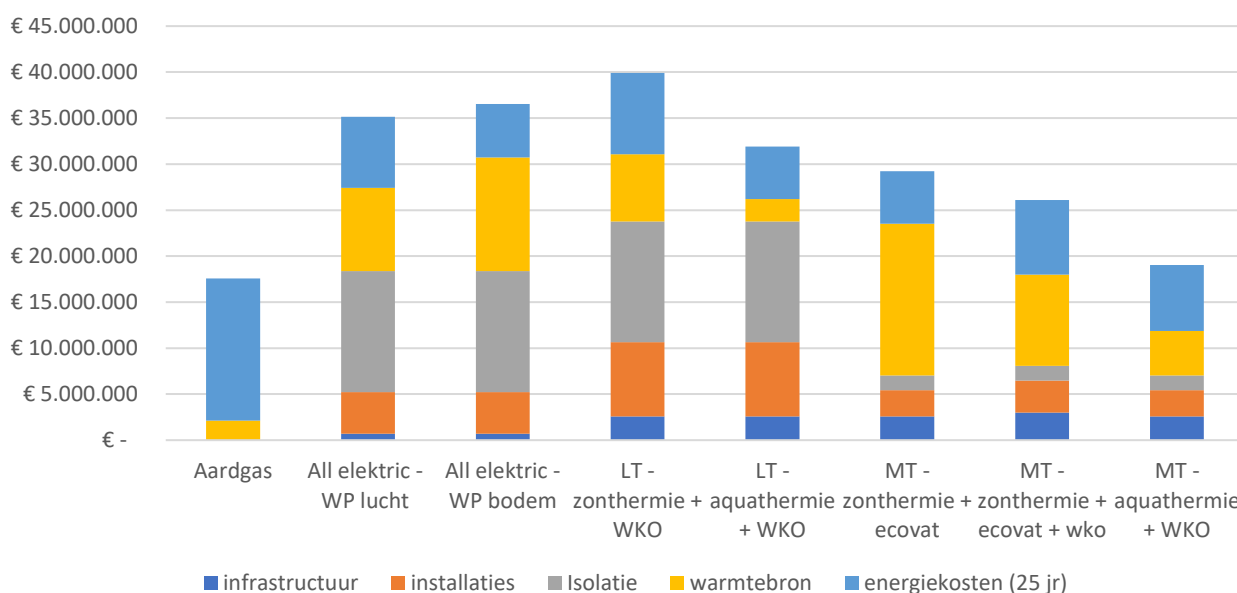


5.2 Kosten per variant

In Figuur 14 zijn de totaalkosten per variant weergegeven. De totaalkosten zijn opgebouwd uit:

1. Infrastructuur – kosten voor de distributie van energie
2. Installaties – installaties in de woningen zoals afleversets of aanpassingen aan het verwarmingsysteem
3. Isolatie – isolatie van de woningen
4. Warmtebron – opwekkers van warmte zoals warmtepompen, bronsystemen en opslagsystemen.
5. Energiekosten – energiekosten voor de levering van warmte over een periode van 25 jaar (excl indexatie)

In het geval dat er tijdens deze 25 jaar een herinvestering nodig is in de assets dat is deze ook meegenomen in onderstaande figuur.



Figuur 14 Totaalkosten per variant

Aquathermie met een middentemperatuur warmtenet lijkt een erg interessante optie. Aquathermie in combinatie met een laagtemperatuur warmtenet is veel minder aantrekkelijk, dit komt door de vele aanpassingen die in de woningen moeten worden gedaan om het systeem geschikt te maken.

In alle gevallen zijn de kosten voor Zonthermie hoger dan collectieve warmte uit aquathermie.

5.3 Kosten per actor

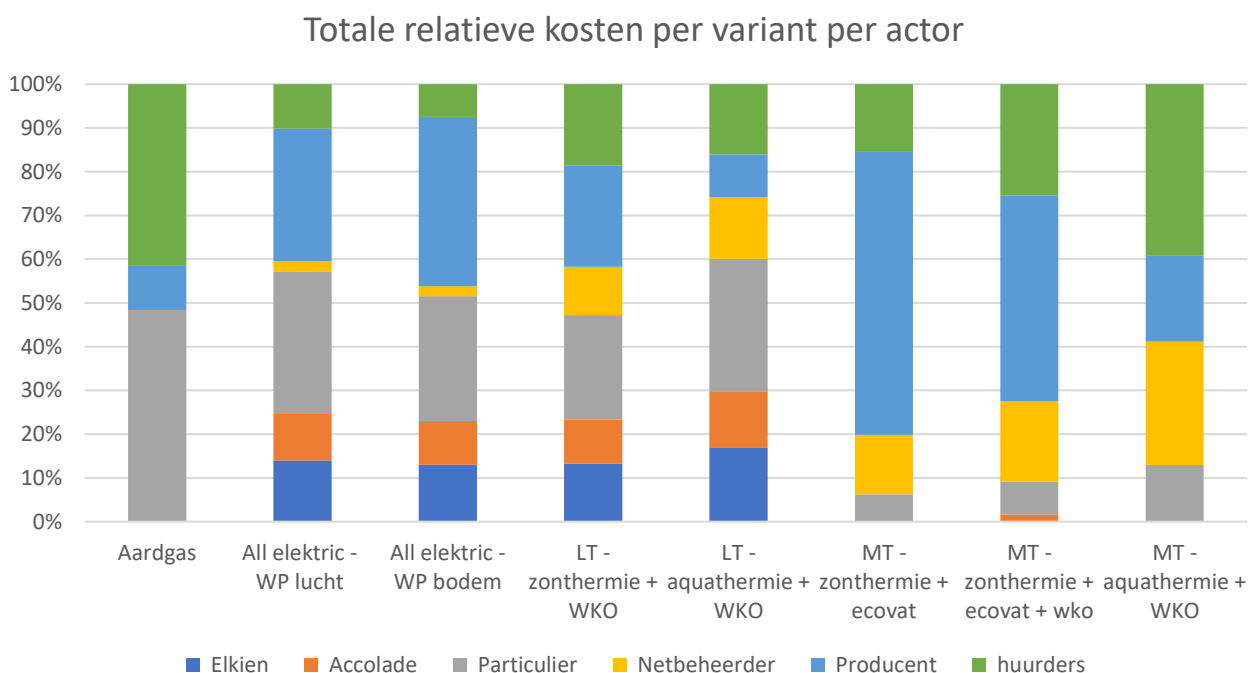
In Figuur 15 zijn de totaalkosten per actor te zien. De varianten LT zonthermie met opslag van warmte in een Ecovat, MT biomassa en MT aquathermie zijn allen vele malen aantrekkelijker voor particulieren dan de varianten all-electric, hybride en LT zonthermie en LT aquathermie. Zij hoeven bij deze varianten namelijk



minder aan te passen in hun woning. Het lijkt in deze figuur alsof de huurder meer aan energielasten betalen dan de particulieren. Dat is niet het geval. Doordat er fors meer huurwoningen in de wijk aanwezig zijn geeft dit automatisch ook hogere kosten voor het totaal aantal huurder. De energiekosten moeten dus gezien worden in het perspectief van de verhoudingen.

Wil de werkgroep dus een aantrekkelijke variant voor de particulieren, dan kan hier rekening mee worden gehouden.

Ook is gekeken naar de kosten die een netbeheerder heeft in deze ontwikkeling. Hierbij zijn de kosten voor de publieke netbeheerder Liander nu samen genomen met de kosten voor de eigenaar van het warmtenet.



Figuur 15 Totaalkosten per actor

5.4 Besluit

Uit de totaalkosten per variant en de totaalkosten per actor komt duidelijk naar voren dat een middentemperatuur warmtenet met de voeding van aquathermie met een WKO de meest aantrekkelijke financiële optie is. Deze wil het projectteam dan ook graag in detail doorrekenen. Dit ligt ook in lijn met het onderzoek dat eerder door InEnergie uitgevoerd is. Daarnaast wil de werkgroep graag een individuele oplossing doorrekenen gezien dit het alternatief is van Elkien voor de verwarming van haar woningen. Als een collectieve oplossing niet haalbaar blijkt, dan kiest Elkien de all-electric variant met een luchtwarmtepomp. Dit is namelijk de variant die Elkien standaard kiest bij nieuwbouwwoningen. Om deze reden is ervoor gekozen om deze variant ook in zijn geheel in detail door te rekenen als referentie.



6. Detail businessscases



6 Detail businesscase

Om inzicht te krijgen in de economische haalbaarheid van de twee voorkeursvarianten wordt in detail de businesscase doorgerekend. In de brede verkenning is inzicht gegeven in haalbare concepten voor Het Eiland.

Dit wil echter niet zeggen de businesscase voor alle afzonderlijke stakeholders ook positief is. De netbeheerder heeft een ander verdienmodel dan een energieleverancier en een woningcorporatie is weer anders dan een individuele bewoner. Om inzicht te krijgen in ieders businesscase wordt de businesscase voor de belangrijkste stakeholders bepaald, dit zijn:

- De huurders van een woningcorporatie; Wat is het effect van de aanpassingen op de woonlasten, energierekening vs. huur.
- De particuliere bewoners; Welke investeringen moeten ze aan hun woningen doen en wat is het effect op de energierekening?
- De woningcorporaties; Welke (meer)investeringen moeten gedaan worden voor een aardgasvrije wijk en zijn deze kosten terug te verdienen?
- Netbeheerder; Wat zijn de kosten voor nieuwe warmte energie-infrastructuur en welke inkomsten staan hier tegenover? En welke investeringen zijn nog nodig door Liander in het huidige gas- en elektriciteitsnet? Voor deze businesscases zijn beheerders van infrastructuur als 1 partij gezien.
- De warmteleverancier; Welke investeringen zijn nodig voor de levering van duurzame warmte en welke tarieven staan daar tegenover?

De businesscases zijn doorgerekend voor een periode van 25 jaar. Eventuele herinvesteringskosten zijn hier ook in opgenomen.

In deze fase van het project wordt daarbij een nauwkeurigheid van +/- 20% op de investeringskosten aangehouden. De resultaten hiervan zijn de input voor de economische haalbaarheid. Op basis van een financierings- en exploitatiemodel wordt per scenario en per stakeholder de terugverdientijd en het rendement op de investering, de *Internal Rate on Return* (IRR) bepaald.

6.1 Aquathermie

De eerste variant die in detail is doorgerekend is een middentemperatuurwarmtenet met als voeding WKO i.c.m. aquathermie en een collectieve warmtepomp. De kenmerken van deze variant zijn als volgt:

- Collectieve oplossing
- Aanleggen midden temperatuur warmtenet
- Aansluitingskosten voor warmtenet
- Gasnet/gasaansluiting kan verwijderd worden
- Geen hoge isolatiegraad benodigd
- 'Weinig' investeringskosten aan de voorkant



De volgende uitgangspunten zijn gebruikt:

- Het aandeel eigen vermogen van de warmteleverancier is 70%
- De IRR op het eigen vermogen van de netbeheerder 6%
- De IRR op het eigen vermogen van de warmteleverancier is 5,5%
- Rentevoet vreemd vermogen is 2,5%

6.1.1 Warmtenet

In Figuur 16 is te zien hoe het middentemperatuur warmtenet kan worden aangelegd. Er is 2920 meter aanvoerleiding en 2920 meter retourleiding benodigd.



Figuur 16 Leidingen middentemperatuur warmtenet



6.1.2 Kosten en inkomsten per actor

Huurder Elkien	Huurder Accolade	Particulier	Elkien	Accolade	Netbeheerder	Leverancier
Kosten • Variabele leveringskosten • Vaste leveringskosten • Meettarief warmte	Kosten • Variabele leveringskosten • Vaste leveringskosten • Meettarief warmte	Kosten • Verwijderen gasaansluiting • Kooktoestel vervangen • Afleverset • Eenmalige aansluitbijdrage warmte • Gedeelte proces- en ontwikkelkosten • Variabele leveringskosten • Vaste leveringskosten • Meettarief warmte	Kosten • Verwijderen gasaansluiting • Kooktoestel vervangen • Afleverset • Eenmalige aansluitbijdrage • Gedeelte proces- en ontwikkelkosten	Kosten • Verwijderen gasaansluiting • Kooktoestel vervangen • Afleverset • Eenmalige aansluitbijdrage • Gedeelte proces- en ontwikkelkosten	Kosten • Aanleg warmtenet • Gedeelte proces- en ontwikkelkosten • Beheer en onderhoud Inkomsten • Aansluitbijdrage • Vaste leveringskosten • Meettarief	Kosten • WKO i.c.m. aquathermie • Warmtepomp • Bouwkundige voorziening • Aansluitkosten elektriciteit • Transformator • Gedeelte proces- en ontwikkelkosten • Variabele leveringskosten elektra • Beheer en onderhoud Inkomsten • Variabele leveringskosten warmte

De volgende kosten zijn er per actor:

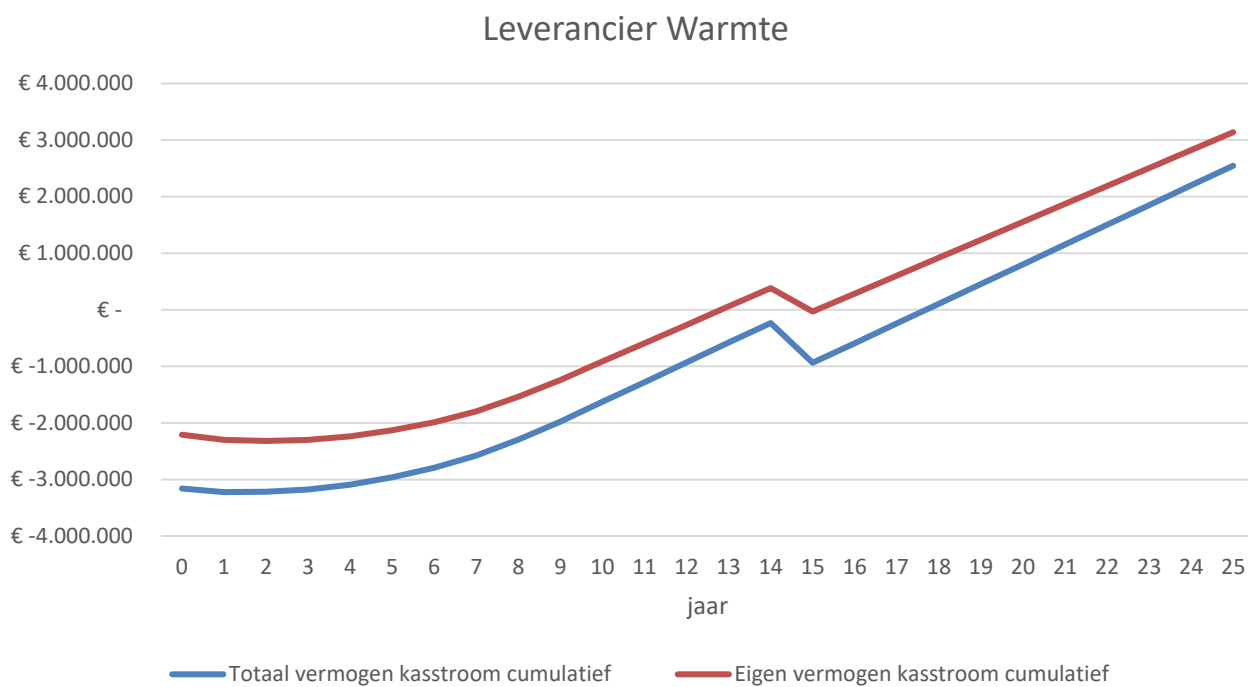
	Huurder Elkien	Huurder Accolade	Particulier	Elkien	Accolade
Investering	€ 0	€ 0	€ 4.600,-	€ 4.600,-	€ 4.600,-
Maandlasten	€ 67,-	€ 95,-	€ 150,-	€ 0	€ 0

Tabel 1

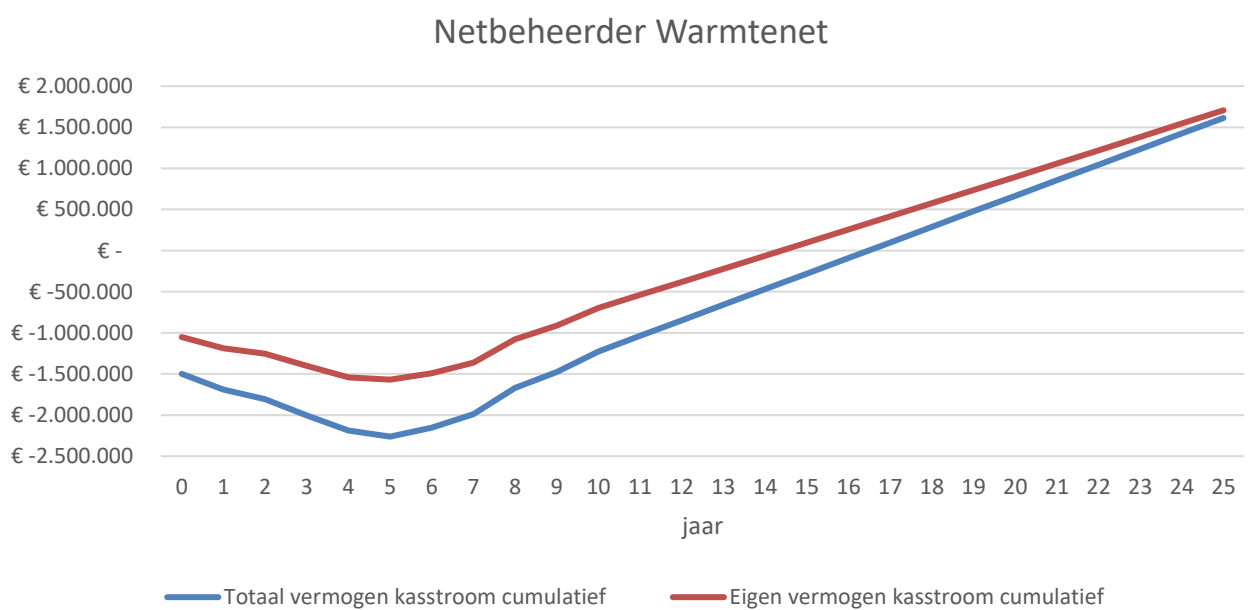


6.1.3 Businesscase

De businesscase van de netbeheerder en de warmteleverancier zijn te zien in Figuur 17 en Figuur 18.



Figuur 17 Businesscase aquathermie leverancier warmte



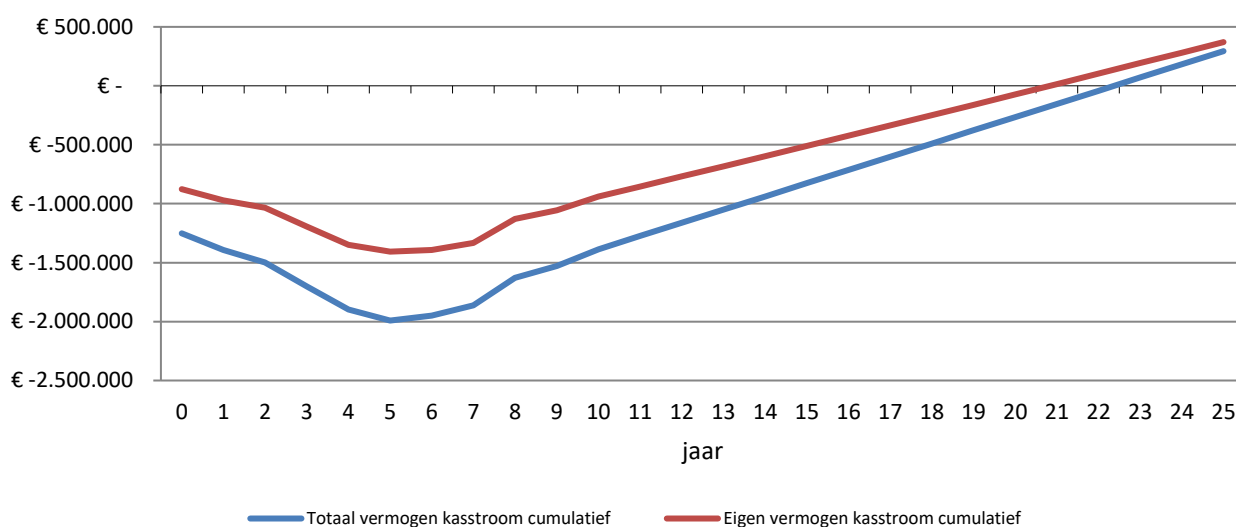
Figuur 18 Businesscase aquathermie netbeheerder warmtenet



6.1.4 Businesscase zonder deelname particulieren

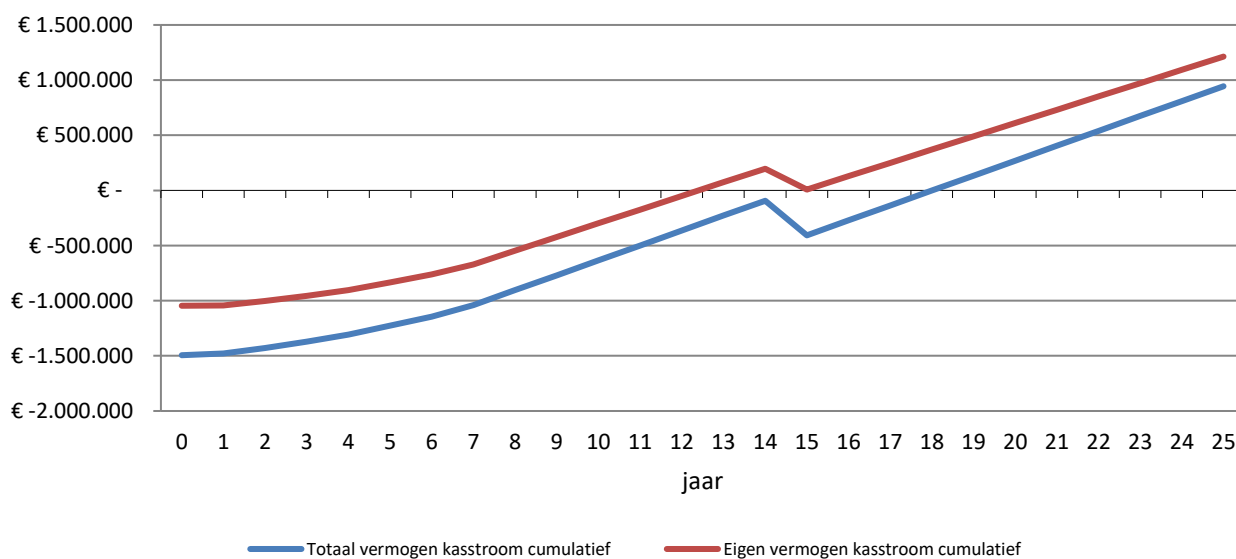
Mochten de particulieren niet deel willen nemen aan het warmtenet, dan is het rendement en de terugverdientijd voor de netbeheerder van het warmtenet minder interessant. Hieronder is de businesscase van de beheerder van het warmtenet te zien.

Netbeheerder Warmtenet



Voor de warmteleverancier is levert dit een rendement van 5,9%. Hierin is wel te zien dat de terugverdientijd ten opzichte van een businesscase met particulier wel langer is.

Leverancier Warmte





6.2 All-electric luchtwarmtepomp

De tweede variant die in detail is doorgerekend all-electric met een luchtwarmtepomp. De kenmerken van deze variant zijn als volgt:

- Individuele oplossing
- Verzwaring elektriciteitsnet benodigd
- Gasnet/gasaansluiting kan verwijderd worden
- Hoge isolatiegraad benodigd
- 'Hoge' investeringskosten aan de voorkant

Om met een warmtepomp de woningen het gehele seizoen door warm te kunnen krijgen, is een hoge isolatiegraad van de woningen benodigd. Hiervoor zijn aan de voorkant investeringen benodigd. De verwarming in de huizen moeten vervangen worden door LT-radiatoren en er moet gekookt worden op elektrisch. Bij all-electric wordt het net zwaarder belast, de afnemers moeten hun netaansluiting verzwaren en de netbeheerder moet het totale elektriciteitsnet verzwaren, zodat de capaciteit geleverd kan worden. Hieronder zijn de kosten die gemaakt moeten worden per actor weergegeven.

Huurder Elkien	Huurder Accolade	Particulier	Elkien	Accolade	Liander
Kosten • Variabele leveringskosten	Kosten • Variabele leveringskosten	Kosten • Isolatie • Verwijderen gasaansluiting • Kooktoestel vervangen • Lucht-warmtepomp • Verzwaren netaansluiting • LT-radiatoren • Variabele leveringskosten	Kosten • Extra isolatie • Verwijderen gasaansluiting • Kooktoestel vervangen • Lucht-warmtepomp • Verzwaren netaansluiting • LT-radiatoren	Kosten • Extra isolatie • Verwijderen gasaansluiting • Kooktoestel vervangen • Lucht-warmtepomp • Verzwaren netaansluiting • LT-radiatoren	Kosten • Verwijderen gasnet • Verzwaren elektriciteitsnet

In tabel 2 zijn de bijbehorende totale investeringskosten en de maandlasten per actor te zien. Doordat de huizen goed geïsoleerd worden, wordt de warmtevraag erg laag. Dit resultaat in lage gemiddelde maandlasten.

	Huurder Elkien	Huurder Accolade	Particulier	Elkien	Accolade	Liander
Investering	€ 0	€ 0	€ 44.000	€ 28.000	€ 32.000	€ 473.000
Energiekosten/mnd	€ 27,-	€ 27,-	€ 67,-	€ 0	€ 0	€ 0
extra huurlasten/mnd	ntb	€ 40,-	€ 0	nvt	nvt	nvt

Tabel 2



6. Conclusie en risico's



7 Conclusie/risico's

7.1 Conclusies

Op basis van de resultaten van de businesscases kunnen de volgende conclusies getrokken worden:

1) Collectieve duurzame warmte geeft de beste kans om het Eiland in zijn geheel aardgasvrij te maken

Collectieve duurzame warmte heeft een aantoonbaar aantrekkelijkere businesscase. Dit wil zeggen dat de totale kosten van het systeem lager zijn. Elkien kan een deel van haar investeringen verleggen buiten de woning. Een investering in een warmteopwekker per woning is niet nodig, deze wordt gedaan in het collectieve systeem. Hierdoor zijn de investeringskosten voor Elkien lager. Ditzelfde geldt voor de particulieren, die hoeven ook (nagenoeg) geen investeringen te doen in de eigen woningen waardoor de drempel om te participeren laag blijft. Echter doordat de warmtewet het NMDA-tarief hanteert zijn energielasten voor bewoners nagenoeg gelijk terwijl er wel een investering in de woning gedaan moet worden. Er is voor de gebruikers dus geen sprake van een terugverdientijd.

2) Het aansluiten van particuliere bewoners is essentieel voor een haalbare businesscase voor collectieve duurzame warmte

Het is te zien dat de businesscase voor duurzame warmte niet past bij alleen de woningen van Elkien. Dit komt doordat de warmtevraag van de woningen te laag is. Wanneer het particuliere bezit wordt toegevoegd aan de businesscase wordt deze wél haalbaar. Door deze warmtevraag te organiseren kan een aantrekkelijke businesscase voor alle partijen worden behaald en is de kans het grootst dat het Eiland binnen afzienbare tijd aardgasvrij wordt. Wanneer er nu voor wordt gekozen om de herstructurering van Elkien All-Electric te maken betekent dit tegelijkertijd ook dat er geen perspectief meer is voor de resterende particuliere woningen. Voor een All electric NoM renovatie zijn de investeringskosten te hoog en ontbreken financieringsinstrumenten, en voor een collectieve duurzame warmtelevering is de warmtevraag te klein én ontbreekt de aanwezigheid van de corporatiewoningen die vaak worden zien als “eenvoudig en als eerste aan te sluiten”. De wijk gaat daarmee dus voor een periode van 30 jaar (de technische levensduur van de All-electric optie) “op slot”.

7.2 Risico's

Per variant zijn een aantal risico's te geven die in overweging genomen moeten worden bij de verschillende varianten. Daarnaast geldt in algemene zin dat naast de eventuele verzwarende van de elektriciteitsnetten, naast de benodigde investeringen door Liander, ook de maakbaarheid van deze aanpassingen een risico kan zijn. Hiermee wordt bedoeld dat er mogelijk onvoldoende gekwalificeerd personeel is om de werkzaamheden uit te voeren. Verder heeft Liander onlangs in veel gebieden in Friesland aangegeven te maken te hebben met issues omtrent teruglevering en in een aantal gebieden zelfs voor levering van elektriciteit. Daar wordt hard aan gewerkt, maar het valt niet uit te sluiten dat er nog andere gebieden bij gaan komen waar dit ook van toepassing is.



7.2.1 Duurzame warmte

1) **Het volloopriscico**

Collectieve warmtevoorzieningen zijn economisch rendabel doordat er voldoende afnemers zijn van de warmte. Investeerders houden in hun businesscases hier rekening mee, ze gaan er vanuit dat de warmtevraag naar verloop van tijd gaat stijgen, de inkomsten stijgen dan dus mee en het verdien capaciteit neemt toe. Hoe verder in de tijd hoe onzekerder de kans is op aansluiting. Dit wordt het volloopriscico genoemd. De herstructurering van Elken op Het Eiland gaat naar verwachting 7 tot 10 jaar duren. Dit komt met name doordat er onvoldoende wisselwoningen beschikbaar zijn om de huidige huurders tijdelijk te kunnen huisvesten. Dit maakt dat de warmtevraag zich heel geleidelijk zal gaan ontwikkelen. Een grotere aansluitsnelheid is vanuit dat perspectief gewenst om tot rendabelere cases te komen. Dit risico zou ondervangen kunnen worden door kleinere zelfstandige installaties in de wijk te ontwikkelen die naar verloop van tijd aan elkaar verbonden kunnen worden. Ditzelfde risico geldt voor het aansluiten van het particuliere bezit. De bewoners zijn nog in dit proces nog niet geïnformeerd en geconsulteerd, het is nog onduidelijk wat hun positie is ten opzichte van deze ontwikkeling. De businesscase gaf aan dat participatie van bewoners van essentieel belang is voor het rendabel maken van de case. Door te gaan starten met een wijkuitvoeringsplan inclusief een overtuigende participatie- en communicatiestrategie kan dit risico verkleind worden. Er is echter geen garantie op succes, een warmteaansluiting is niet verplicht en het bewoners worden niet zomaar afgesloten van het gasnet.

2) **De ontwikkelkosten tot realisatie**

Duurzame energieprojecten financieren is geen probleem. Duurzame energieprojecten ontwikkelen is echter lastig. Deze ontwikkelfase tot realisatie kan gepaard gaan met grote kosten waarvan het onduidelijk is of deze op enige wijze terugverdient kunnen worden. In de ontwikkelfase moeten technische ontwerpen gemaakt worden, subsidies en vergunningen aangevraagd, financiering georganiseerd, warmtecontracten worden afgesloten, governance worden ingericht, etc etc. Dit wordt allemaal gedaan om een maakbaar en financierbaar project op te leveren wat bij de start van de realisatie zo min mogelijk risico's kent. Om deze ontwikkelfase te doorlopen zijn procesgelden nodig. De proceskosten voor een typisch project als deze bedragen tussen 700 duizend en 1 miljoen euro. Wanneer ontwikkelaars perspectief zien in deze businesscase zijn zij bereid deze investering te doen. Wanneer de interesse uitblijft worden deze kosten vaak voorgefinancierd door een combinatie publieke en private partijen. Deze partijen krijgen deze ingeleigde kosten weer terug bij een financial close van het project. Een andere optie zou zijn het zelfstandig organiseren van de warmtevraag in een energie coöperatie. Daarmee blijft de investering lokaal en hebben de inwoners zelf direct de revenuen van investering. De ontwikkelkosten bedragen dan ca € 1.000,- per woning.



7.2.2 Risico's all-electric

1) **Salderen**

Doordat NoM-woningen per saldo over het jaar heen energieneutraal zijn, wordt zo'n 75% van alle opgewekte energie eerst teruggeleverd aan het net om het op en later moment te gebruiken. Deze 75% (zo'n 4.500 kWh per jaar) mag gesaldeerd worden, de baten voor teruglevering zijn dus gelijk aan de kosten voor afnemen. In een wereld waarin salderen mogelijk is, is 4.500 kWh zo'n € 1.000 waard. Diezelfde 4.500 kWh is zonder salderen nu ca € 300 waard. Dit is een verschil van € 700 ofwel zo'n € 60/mnd. Bij het wegvallen van de salderingsregeling zullen deze kosten dus landen bij de bewoners.

2) **Financiering particulieren**

Het energieneutraal maken van particulieren op basis van een All-Electric concept is kostbaar. Per woning is een investering van 44k€ nodig om de woning gasloos te maken. Dit zijn vooral kosten die te maken hebben met het isoleren van de woning. Deze investering is voor veel particulieren te hoog om zelf te nemen en daarom is de verwachting dat nu niet een aanbod gaat zijn dat de particulieren zal verleiden om ook aardgasvrij te worden. Vanuit het klimaatakkoord zijn wel diversie financieringsinstrumenten in de maak zoals de gebouwgebonden financiering. Hiermee wordt niet een financiering afgesloten om de persoon maar op het adres. Deze financiering is al enige tijd in ontwikkeling en het is nog niet duidelijk wanneer deze beschikbaar komt en hoe deze regeling er exact uit gaat zien. Daarnaast zijn er nog een aantal private initiatieven die vooral energiebesparende maatregelen financieren via de energierekening. Om dit te kunnen doen moeten de maatregelen zich binnen afzienbare termijn terugverdienen. Dit is in het geval van een volledige all-electric renovatie echter nog niet het geval.