



Colofon

Datum: 4 maart 2024

Contactpersoon: Sander Markus

E-mail: Sander.markus@dep.nl

Tel: +316 110 88 296

Onderwerp: Strategische studie Assen Lariks

Versie: Concept

Projectnummer: ECP188

Gecontroleerd door: Sander Markus, Machiel Bakema

Klant: Gemeente Assen

Auteur(s): Ivo Smits, Maurice Scherff

Qirion B.V. KvK-nummer 09119276

Bezoekadres Dijkgraaf 4, 6921 RL Duiven

Telefoon: (088) 191 00 00

Postadres: Locatiecode 2NA8120, Postbus 50, 6920 AB Duiven

www.dep.nl

contact@dep.nl



Inhoud

- Inleiding
- Resultaten
- Aanpak
- Scope
- Bronnenstudie
- Ontwerp Integraal energiesysteem
- Tracé warmtenet
- Business case
- Conclusies en aanbevelingen



De geografische scope:

Binnen de gemeente Assen is voor de wijk Lariks een warmtenet beoogd op basis van TEO (thermische energie uit oppervlaktewater). Waarbij in het oorspronkelijke concept een scope gehanteerd werd met 95% particulier bezit. De wens is om in een eerste fase de scope te vergroten naar een groter aandeel van Actium woningen.

Projectscope:

Met deze aangepaste scope als basis geeft dit voorstel antwoord op de door de gemeente gestelde vragen:

- Is een warmtenet met een eerste fase bestaande uit Actium bezit en in tweede instantie koppeling aan de PAW wijk technisch en financieel haalbaar op basis van een vast te stellen voorkeursalternatief voor de warmte-oplossing?
- Op welke wijze is fasering en opknippen mogelijk van het project, waarbij gestart kan worden met een eerste scope met Actium bezit, met een vervolg koppeling aan de oorspronkelijke PAW scope

De resultaten van het doorgerekende warmtesysteem voor de wijk Lariks in de gemeente Assen;

De benodigde bijdrage aansluitkosten (bruto BAK) bedraagt circa € 22.850,- per aansluiting, verdere optimalisaties (in de vorm van o.a. subsidies) kunnen verbetering bieden om te komen tot een netto BAK van circa €14.000,- tot €24.000,- per aansluiting.

Gezien het hoge percentage coöperatiebezit in fase 1 wordt geadviseerd hier een vervolgonderzoek naar de haalbaarheid van een warmtenet voor op te zetten. Hier zijn optimalisaties mogelijk bijvoorbeeld de samenloop van werkzaamheden aan de woningen.

Voor de strategische studie is de onderstaande aanpak gehanteerd

1. Uitvoeren bronnenstudie

- Eerste bronnenverkenning: Préselectie kansrijke collectieve warmtebronnen, waaronder aquathermie uit de Vaart en restwarmte van Attero.
- Verdiepen van de technische, maatschappelijke en economische potentie van warmtebronnen;

2. Opstellen uitgangspunten warmteaanbod

- Vermogen buurtenergiesysteem;
- Temperatuurregime;

3. Bepalen warmtevraag

- Inschatten van warmtevraag en benodigd aansluitvermogen van de woningen op basis van openbare data.
- Aanname voor warmtevraagreductie: autonome ontwikkeling van 0,5% reductie verwarmingsvraag per jaar, hierbij is de gedachte dat iedereen isoleert op het gewenste moment. Kosten voor isoleren worden niet opgenomen in de business case.

4. Bepalen logisch verloop van het warmtenettracé

- Binnen de buurt het distributietracé bepalen.

5. Opstellen kostenramingen

- Investeringsomvang warmtenetwerk (op basis van kentallen per strekkende meter)
- Investeringsomvang woningaansluitingen (op basis van kentallen)
- Investeringsomvang van de gekozen warmtebron
- Warmteprijs van de gekozen warmtebron
- Inschatting operationele kosten warmtenet (o.a. beheer & onderhoud, pompenergie, warmteverlies etc.)

6. Opstellen business case

- Input van de business case
 - Inkomsten (warmtetarieven, vastrecht), investeringskosten op basis van bovenstaande, operationele kosten op basis van bovenstaande
- Output van de business case
 - 6 • Bijdrage aansluitkosten (BAK), jaarlijkse kosten en een gevoeligheidsanalyse (waaronder variëren van gas- en elektriciteitsprijzen)

Scope strategische studie

Wijk Lariks te Assen



Geografische scope:

- Een selectie van woningen in de wijk Lariks, op basis van opgave opdrachtgever.
- Binnen deze buurtgrenzen is gezocht naar een logische selectie in een drietal fases, hierbij wordt gekeken naar onder andere bezit van de woningcorporatie, uniformiteit van woningtypes en dichtheid van de gebouwde omgeving.

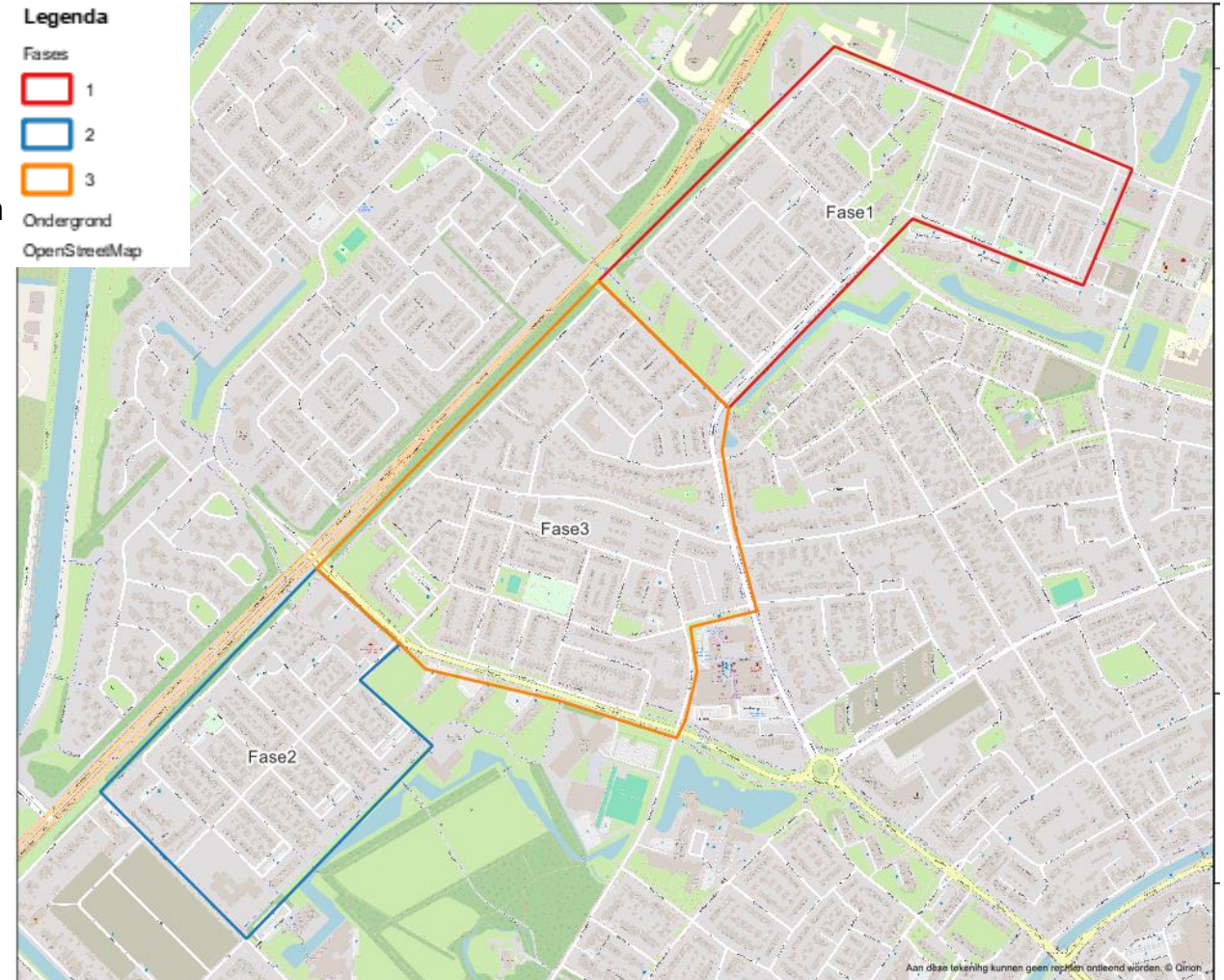
Deliverables:

○ Bronnenstudie

- Afweging van verschillende type warmtebronnen
- Meest kansrijke bron selecteren

○ Strategische studie:

- Bepalen warmtevraag in de buurt
- Bepalen van ligging en dimensionering tracé van een warmtenet
- Kostenramingen van alle warmtenetten
- Opstellen business case



Warmtebronnen

dep.nl

Bronnenstudie

Doelstelling en scope

Doelen bronnenstudie

Inzichtelijk maken van potentiële restwarmtebronnen binnen en rondom de wijk Lariks in Assen

Werzaamheden

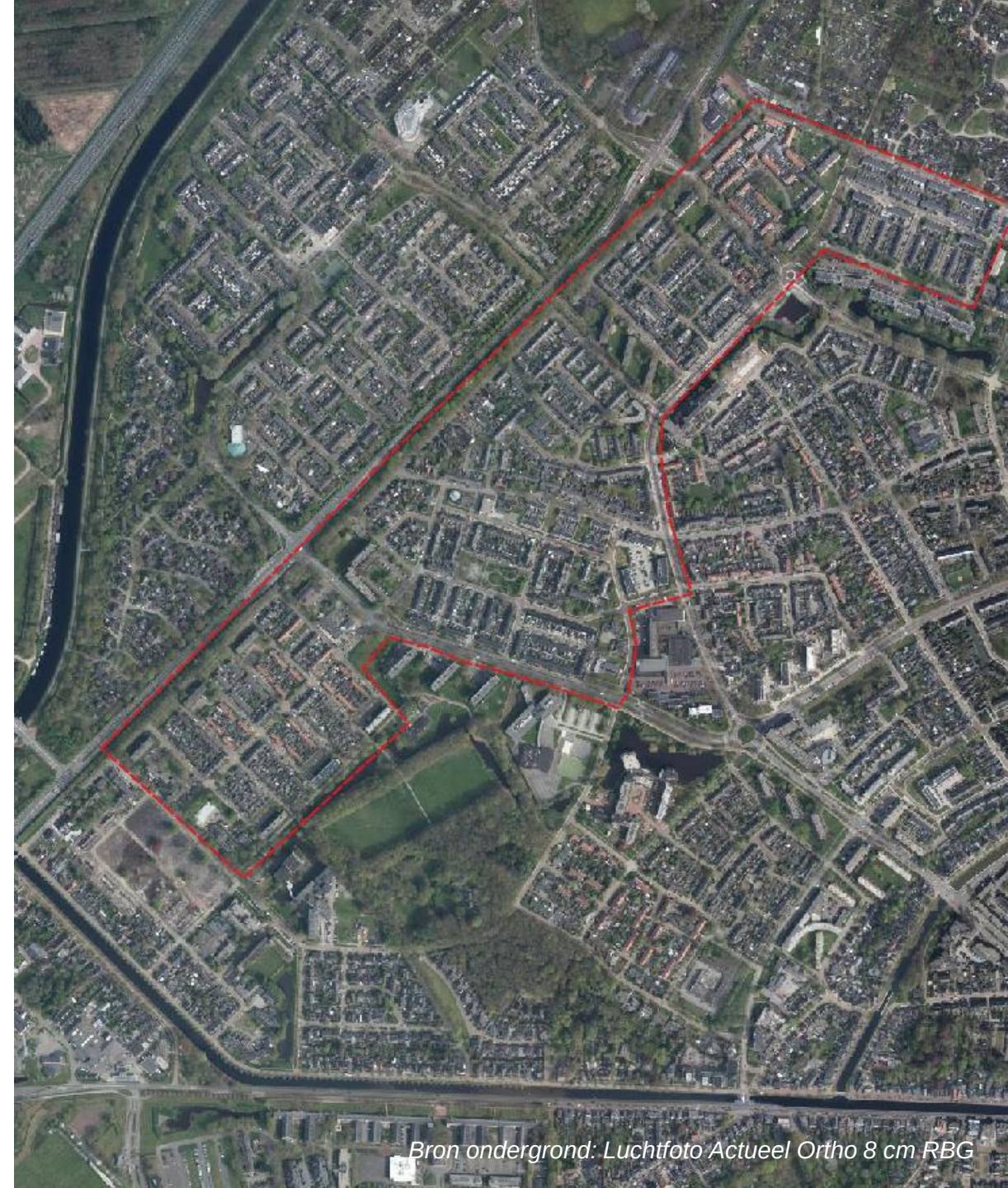
1. Verkenningfase:

- Eerste bronnenverkenning: Préselectie kansrijke collectieve warmtebronnen, waaronder aquathermie uit de Vaart en restwarmte van Attero.

2. Verdiepingsfase:

- Verdiepen van de technische, maatschappelijke en economische potentie van warmtebronnen;

Als basis voor de bronnenstudie is de Bronnenstrategie Assen¹ gebruikt.



Bronselectie



Overzicht van de geselecteerde bronnen

Om te voldoen aan de warmtevraag kunnen verschillende warmtebronnen met gaspiekketels gebruikt worden. De gaspiekketels worden vervolgens gebruikt om de pieken te dekken en het systeem betaalbaar te houden.

Overzicht restwarmtebronnen

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de beschikbare bronnen in de omgeving.

	Attero (Restwarmte)	Beakert (Restwarmte)	TEO uit de Vaart (optioneel)	Collectieve buurt- warmtepomp	Geothermie	Zonthermie	Lucht-water warmtepomp (individueel)	E-boiler (individueel)
Vermogen	28,3 MW	4 MW	2,55 MW	Schaalbaar	13 MW	2,65 MW	Schaalbaar	Schaalbaar
Aantal vollasturen	8760	1735	1900	8760	8760	800	8760	8760

Knock-out criteria

In afstemming met de gezamenlijke stakeholders zijn de volgende knock-out criteria vastgesteld:

- De warmtebron dient realiseerbaar te zijn binnen 5 jaar;
- De warmtebron dient voldoende beschikbare warmte te hebben om duurzame warmtelevering mogelijk te maken.

Op basis van beide knock-out criteria vallen Attero, Beakert en Geothermie af als opties, omdat deze niet binnen 5 jaar realiseerbaar zijn. Daarnaast valt Zonthermie af, omdat deze te weinig vollasturen heeft en in combinatie met het beperkte vermogen onvoldoende duurzame warmte kan leveren.

Toekomstbestendigheid

Hierbij wordt wel rekening gehouden met toekomstige opschaling van mogelijke bronnen als restwarmte en geothermie, waarbij in de toekomst het warmtenet in Lariks gevoed kan worden.

Bronnen vergelijking

De ingevulde keuzematrix



De pré selectie van meest kansrijke collectieve warmtebronnen in combinatie met de knock-out criteria heeft geleid tot de volgende bronnen: Aquathermie uit de vaart, collectieve buurtwarmtepomp, individuele lucht-water warmtepompen, individuele e-boilers, waterstofketel en groen gas ketel.

Collectieve buurtwarmtepompen worden als meest kansrijke bron gezien door de volgende redenen:

1. Warmtebron is toekomstgeschikt en binnen korte termijn realiseerbaar.
2. De oplossing is goed inpasbaar bij de eindgebruiker.
3. De bron is beschikbaar gedurende de hele winter.
4. De oplossing is financieel de meest aantrekkelijke.

Weging	2. Aquathermie uit de Vaart	3. Collectieve buurtwarmtepomp	8. Lucht (individueel)	9. E-boiler (individueel)	10. Waterstofketel	11. Groen gas ketel
Duurzaamheid / circulariteit	3	3	3	-3	3	3
Toekomst	12	12	10	10	12	12
Tijdsschaal	3	6	6	6	3	6
Afwegingen eindgebruiker	13	13	3	6	13	13
Maatschappelijke impact	2	2	-2	-4	4	4
Technisch	6	6	0	8	0	4
Financieel (van alleen de selectie)	-12	4	8	-4	-12	0
Buffering						
Piekvoorziening						
Totaal	27	46	28	19	23	42

Bronnen vergelijking

Aanvullende onderbouwing lagere scores



- Duurzaamheid: De e-boiler scoort slechter op duurzaamheid, omdat het aandeel hernieuwbare energie hiervan laag is.
- Tijdschaal: Aquathermie uit de Vaart en de Waterstofketel scoren slechter op tijdschaal. Voor aquathermie is dit omdat de aanloopfase voor Aquathermie relatief lang is. Voor de waterstofketel, omdat waterstof nog niet als bron beschikbaar is in de directe omgeving.
- Afwegingen eindverbruiker: Hierin scoren de individuele oplossingen slechter, omdat dit veel meer impact heeft op de situatie bij de eindverbruiker. Er zijn bouwkundige en installatietechnische aanpassingen nodig om deze technieken te laten functioneren in de woning.
- Maatschappelijke impact: Voor lucht-water warmtepomp en de e-boiler is de oorzaak van de lagere score de impact op het elektriciteitsnet.
- Technisch: Hierin geldt dat voor de lucht-water warmtepomp dat de lagere score veroorzaakt wordt door het (cumulatieve) geluid. Voor de waterstofketel dat er een grote schoorsteen noodzakelijk is.
- Financieel: Hiervoor is als bron de bronnenstudie van Assen ¹ gebruikt, waarbij is gekeken naar de kostendekkende bijdrage.

Integraal energiesysteem

dep.nl

Integraal energiesysteem

Het gekozen principe

Warmte-opwek vindt plaats middels een modulair energiesysteem (MES).

Een MES bestaat uit lucht-waterwarmtepompen, warmtebuffers een slimme aansturing en, voor back-up en extreem koude situaties, gasketels.

Een MES bestaat uit twee “verdiepingen”, op de begane grond staat alle techniek en de eerste verdieping (dakopbouw) bestaat uit een luchtdoorlatend en geluiddempend systeem waar de ventilatoren van de lucht-water warmtepompen staan opgesteld.

De warmte uit de MES wordt via een warmtenet aan de afnemers geleverd.



Integraal energiesysteem

Uitgangspunten buurtwarmtepomp



Voor een MES zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

Vermogen buurtenergiesysteem:

- MES vermogen 1150kW (1000kW N-1)
- Dekkingsgraad met warmtepompen 85%
- sCOP warmtepompen: 2,7
- Benodigde E-aansluiting: 160kVA
- Gas piekkel voor piek en back-up
- Dekkingsgraad met gasketel 15%
- Benodigde G65 gasaansluiting
- Afmetingen gebouw: 9x3m; 2m vrije toegangszone rondom, 5m boomvrije zone rondom
- Afstand tot woningen(panden) minimaal 30m

Temperatuurregime:

- Afgifte middels afleverset met twee wisselaars (voor Ruimteverwarming en tapwater)
- Temperatuur 70 °C aan klanzijde, 40 °C retour (benodigde waterzijdige inregeling klantinstallatie)

Deze buurtwarmtepomp wordt verder doorontwikkeld:

Vermogen doorontwikkeld buurtenergiesysteem:

- MES vermogen 1850kW (1600kW N-1)
- Dekkingsgraad met warmtepompen 85%
- sCOP warmtepompen: 2,7
- Benodigde E-aansluiting: 160kVA
- Gas piekkel voor piek en back-up
- Dekkingsgraad met gasketel 15%
- Benodigde G100 gasaansluiting
- Afmetingen gebouw circa 11x3m; 2m vrije toegangszone rondom, 5m boomvrije zone rondom, aangevuld met optionele warmtebuffers welke extern geplaatst worden
- Afstand tot woningen(panden) minimaal 25m

Temperatuurregime:

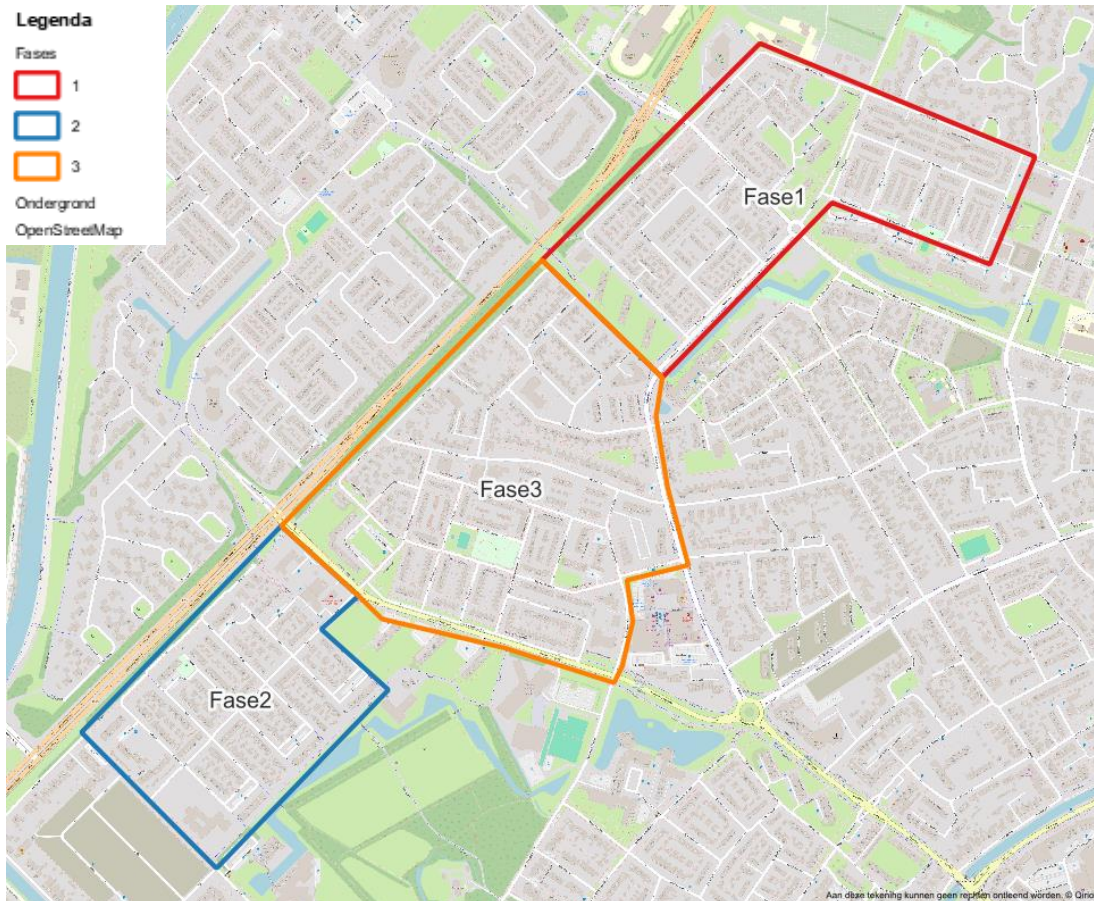
- Afgifte middels afleverset met twee wisselaars (voor Ruimteverwarming en tapwater)
- Temperatuur 70 °C aan klanzijde, 40 °C retour (benodigde waterzijdige inregeling klantinstallatie)

Integraal energiesysteem

Het aantal aansluitingen binnen de scope



Scope van het project betreft de aansluitingen in de omkadering.
De fasering is hierin aangegeven.



Samenvatting potentiële klanten voor collectieve warmte

Aantal woningen	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Totaal
Totaal aansluitingen	568	434	687	1680

Gasverbruik in de wijk:

Aansluitingen	Gemiddeld m ³ /jaar/aansluiting Enexis
Fase 1	1268
Fase 2	1197
Fase 3	1222

In de business case wordt gerekend met de gemiddelde gasverbruiken, en een jaarlijkse besparing van 0.5% per jaar op het verbruik voor verwarming.

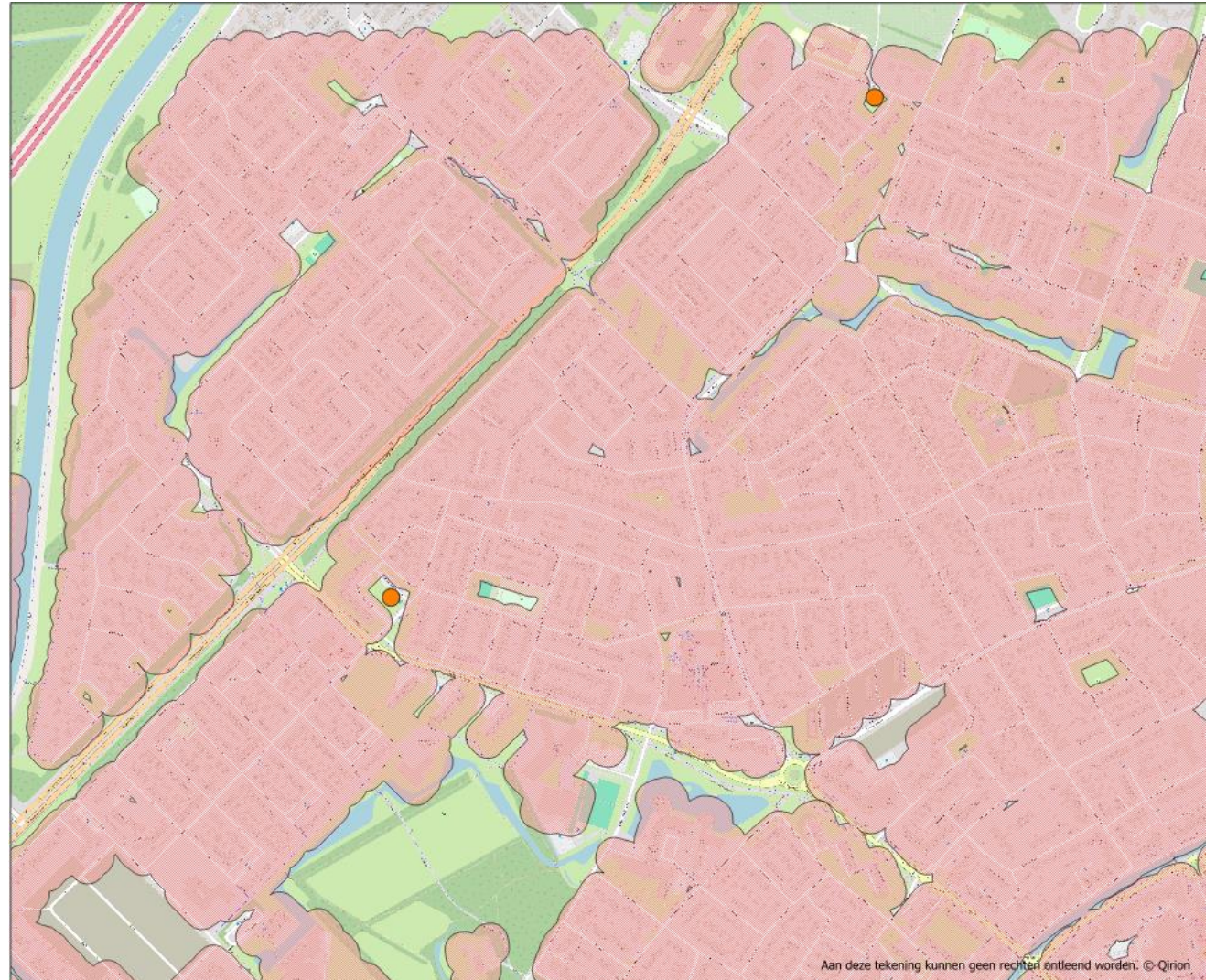
Préselectie potentiële locatie energysysteem

Contourstudie naar inpasbaarheid

De figuur geeft de geluidscontour rondom gebouwen waarbuiten een MES geplaatst zou kunnen worden. Hierbij is uitgegaan van de doorontwikkeling van de MES waarbij een geluidscontour van 25 meter wordt gehanteerd ten opzichte van bebouwing.

Wanneer er een opwek binnen de buurtgrenzen gezocht wordt, zal de locatie gezocht moeten worden aan zowel de Noordoost als de Zuidwestkant van de wijk Lariks. Op de plattegrond zijn indicatieve locaties aangeduid ten behoeve van een eerste ontwerp van het warmtesysteem (oranje stippen).

Uit de eerste selectie van mogelijke locaties blijkt dat de ruimte in de wijk beperkt is.



Resultaat warmtevraag en netwerk

Indicatief tracé op basis van mogelijke opweklocaties



Warmtevraag

- Op basis van het gasgebruik² is de benodigde warmteproductie **74.500 GJ / jaar**
- Hieruit volgt een benodigd **vermogen van 11MW**
- Om dit vermogen te kunnen leveren zijn 6 MES'en noodzakelijk indien uitgegaan wordt van een doorontwikkelde MES.

Aandachtspunt

- Een aandachtspunt bij de gehanteerde warmtevraag is dat hierbij is uitgegaan van het huidige gasverbruik, waarbij geen inzicht is het verbruik van de utiliteiten.
- Door recente en toekomstige renovaties kan dit gasverbruik fors dalen.

Netwerk

Vanuit de indicatieve opweklocaties (oranje stippen) is een netwerk geschetst naar alle geselecteerde potentiële warmte-afnemers in de drie fases.



Business Case

dep.nl

Financieel resultaat



Conclusie scenario met volledig Actium bezit en 100% particulier aangesloten

Een bijdrage aansluitkosten (bruto BAK) van EUR/aansluiting heeft als resultaat een onrendabele top van 0 en rekent de business case rond. De bruto BAK is exclusief subsidies en klantzijdige kosten. Onderstaande tabel geeft de resterende Netto BAK na het toevoegen van deze posten.

Omschrijving	Particulier bezit	Woningcorporatie
Bruto BAK excl. BTW	€ 21.500	€ 21.500
1. Klantzijdige kosten	€ 3.700	€ 3.700
2. Subsidies	€ 3.200 - € 12.000	€ 4.132 - € 12.932
Netto BAK	€ 13.200 – € 22.000	€ 12.268 - € 21.068

1. Klantzijdige kosten

Onder klantzijdige kosten wordt verstaan: verwijderen gasinstallatie, aansluiten huisinstallatie op afleverset, waterzijdig inregelen en elektrisch-koken. De kosten voor woningen met individuele ketels worden ingeschat op ongeveer 3.700 EUR. Dit zijn de grondgebonden woningen, zowel in particulier als woningcorporatie bezit, en de flats met individuele gasketels. Collectieve ketels in flats zijn niet aangetroffen in dit gebied.

2. Subsidies:

- ISDE voor particulieren is 3.200 EUR excl. BTW (3.775 EUR voor het warmtenet) per woning. (zie slide "Subsidies" voor toelichting ISDE)
- SAH voor woningcorporatie woningen opgeteld 4.132 EUR excl. BTW per woning (zie slide "Subsidies" voor toelichting SAH).
- SDE++ fase 3 (bij inschrijving) reduceert de BAK met 2.800 EUR / aansluiting
- Warmte Infrastructuursubsidie (WIS), 2023 is reeds overschreven, in 2024 wordt er nieuwe ronde WIS verwacht. In 2023 gemaximeerd op 6.000 EUR/woning. Hoeveel WIS subsidie per woning beschikbaar komt en onder welke randvoorwaarden is nu nog onbekend. Omdat hier nog onzekerheid over bestaat houden we een range aan voor het totale beschikbare bedrag met en zonder WIS.

Financieel resultaat

Doorrekening scenario's



Binnen het onderzoek zijn er drie verschillende scenario's doorgerekend:

- **Scenario 1:** Zowel Actium als particulier bezit voor 100% aangesloten
- **Scenario 2:** Actium bezit voor 100% aangesloten en particulier bezit voor 50% aangesloten
- **Scenario 3:** Actium bezit voor 100% aangesloten, geen particulieren aangesloten

De resultaten van de doorgerekende scenario's zijn weergegeven in onderstaande tabel.

Omschrijving	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3
Bruto BAK excl. BTW	€21.500	€23.700	€28.800
1. Klantzijdige kosten	€ 3.700	€ 3.700	€ 3.700
2. Subsidies	€ 3.200 - € 12.931	€ 3.200 - € 12.931	€ 3.200 - € 12.931
Netto BAK	€ 12.268 – € 22.000	€ 14.468 - € 24.200	€19.568 - €28.368

Scenario 1 geeft het beste resultaat. Scenario 3 heeft een negatieve business case doordat de cashflow te klein is (de kosten kunnen gedurende de looptijd niet gedekt worden).

Warmtetarieven op basis van ACM

Gebruikte aannames voor warmtetarieven



Uitgangspunt voor de tarieven is het niet meer dan anders (nmda) principe, dit betekend dat de jaarlijkse kosten voor warmte niet hoger mogen zijn dan de kosten voor aardgas en kosten voor een aardgasketel. Dit principe wordt door de ACM gehanteerd om jaarlijks de maximum warmtepreizen te publiceren die wettelijk voor woningen gelden.

Voor woningen wordt in de business case gerekend met de tarieven van 2024, er wordt voor alle woningen, ongeacht van de manier van aansluiten*, gerekend met:

- Jaarlijks **vastrecht**: €618,82 per jaar incl. BTW (€ 511,42 excl. BTW)
- **Warmteverkoopprijs** EUR/GJ: € 47,38 per GJ incl. BTW (€ 26,16 excl. BTW).
- **Meettarief** per jaar: € 38,59 per jaar incl. BTW (€ 46,69 excl. BTW)
- **Huur afleverset** per jaar voor een woning: €145,38 per jaar incl. BTW (€ 120,15 excl. BTW)

In het business case model wordt daarnaast uitgegaan van een **eenmalige bijdrage** (excl. BTW) op moment van aansluiten, de bijdrage aansluitkosten (BAK) wordt in deze studie als sluitpost van de business case gezien, met andere woorden de netto contante waarde van de business case is nul, dus het rendement is gelijk aan de rendementseis.

*Voor deze tarieven is er uitgegaan dat het niet uitmaakt of een woning een appartement is in een flat met een collectieve aansluiting, individuele aansluitingen of grondgebonden is. Dit betekend dat in een flat van 24 appartementen met een collectieve aansluiting 24 maal het vastrecht, meettarief en huur afleverset betaald en hetzelfde warmtetarief betaald wordt. In de praktijk zal het warmtetarief omlaag bijgesteld worden om te compenseren voor het warmteverlies van leidingen tussen afleverstation en appartementen. In deze business case worden deze verliezen nu toegerekend aan het warmtenet, de verschuiving van deze warmteverlies kosten tegen korting op het warmtetarief zou netto niet moeten uitmaken voor de business case.

Investeringskosten voor netwerk

Gebruikte aannames voor investeringskosten



De investeringskosten voor het transportnet en distributienetten zijn ingeschat op basis van het ontworpen tracé i.c.m. gemiddelde kosten per strekkende meter van distributienetten. De totale benodigde distributienetlengte is ca. 15 kilometer tracé. De kosten voor een aansluiting omvatten de aansluitleiding vanaf de leiding in de straat tot de afleverset. Hierin zitten kosten als doorgang van fundering en vloer in de woning. Er wordt uitgegaan van een afleverset op de begane grond. Onder kosten afleverset verstaan we kosten voor installatie. Hieronder is een overzicht van alle investeringskosten uitgedrukt per woning samengevat:

	Investeringskosten warmtenetwerk	EUR / woning
Distributienet	€ 13.927.680	€ 8.246
Opwekcentrale (buurtwarmtepomp)	€ 11.000.000	€ 6.513
Aansluiting (aansluitleiding + inpandig tot afleverset)	€ 10.978.500	€ 6.500
Afleverset (inclusief beugel, warmtemeter, gateway en montage)	€ 3.378.000	€ 2.000
Totaal:	€ 38.784.180	€ 22.963

**Kosten afleverset	afleverstation	# woningen per flat	afleverset/woning
Per aansluiting			€ 2.000

Operationele kosten

Gebruikte aannames voor de operationele kosten



Beheer en onderhoudskosten

- Leidingen: 1 % van de initiële investering wordt als jaarlijks terugkerende kosten gerekend.
- Opwek: 2,5 % van de initiële investering wordt als jaarlijks terugkerende kosten gerekend.
- Afleversets: 3 % van de initiële investering wordt als jaarlijks terugkerende kosten gerekend.

Warmteverlies

De consument krijgt circa 70°C in huis ter beschikking in de winter voor ruimteverwarming en voldoende temperatuur om het hele jaar door tapwater te bereiden en met minimale aanpassingen de woning te verwarmen. Hierbij is gerekend met een isolatieklasse 3 voor terreinleidingen en iso plus PEX aansluitleidingen.

- Met deze temperatuur vindt een warmteverlies van 20% plaats

Inkoopkosten warmte

In de business case is gerekend met 85% warmte uit warmtepompen en 15% uit piekinstallatie.

Inzet ECW-model voor berekening businesscase

Gekozen rekenmodel en gehanteerde werkwijze



Voor de doorrekening van de business case is het model van Het Expertise Centrum Warmte (ECW) gebruikt.

Als onderdeel van het Klimaatakkoord is in het Startmotor-akkoord tussen Aedes en de warmtebedrijven afgesproken dat er een gestandaardiseerd model voor de businesscase van warmtenetten wordt ontwikkeld. Met het model biedt het warmtebedrijf op vertrouwelijke basis inzicht in de kosten en baten van de businesscase en de impact van bepaalde maatregelen.

Zo zien gebruikers in welke mate het draaien aan bepaalde 'knoppen' de aansluitkosten voor gebouweigenaren verlagen of juist verhogen. Hierdoor wordt transparant gemaakt of er een goede balans is tussen een eerlijke prijs en investeringszekerheid (kostprijs plus een redelijk rendement). Het model is in eerste instantie bedoeld voor de onderhandeling tussen een woningcorporatie en een warmtebedrijf, maar kan ook door andere partijen gebruikt worden die gaan aansluiten op een warmtenet en door gemeenten en provincies die een rol spelen bij dergelijke projecten.

Beschrijving, handleiding en het Excel-model zijn te vinden op: <https://expertisecentrumwarmte.nl/documenten/businesscase+warmtenetten/>

Uitkomsten Businesscase

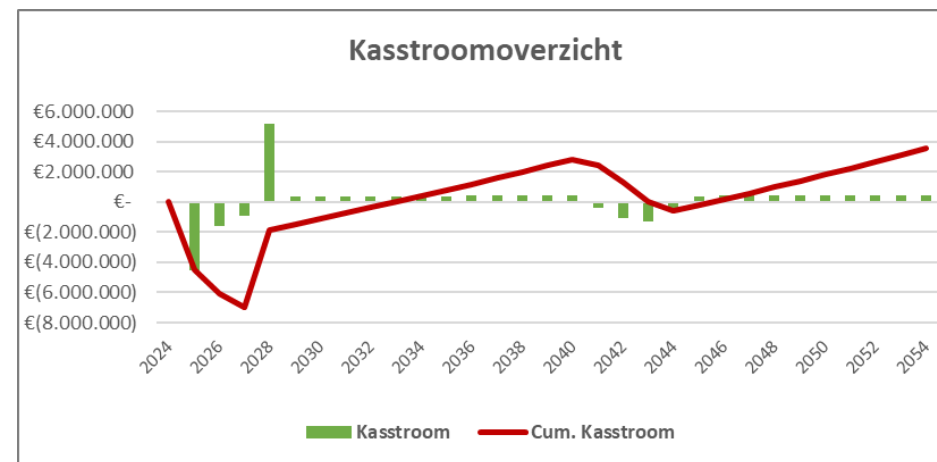
Scenario volledig bezit Actium en 100% particulier



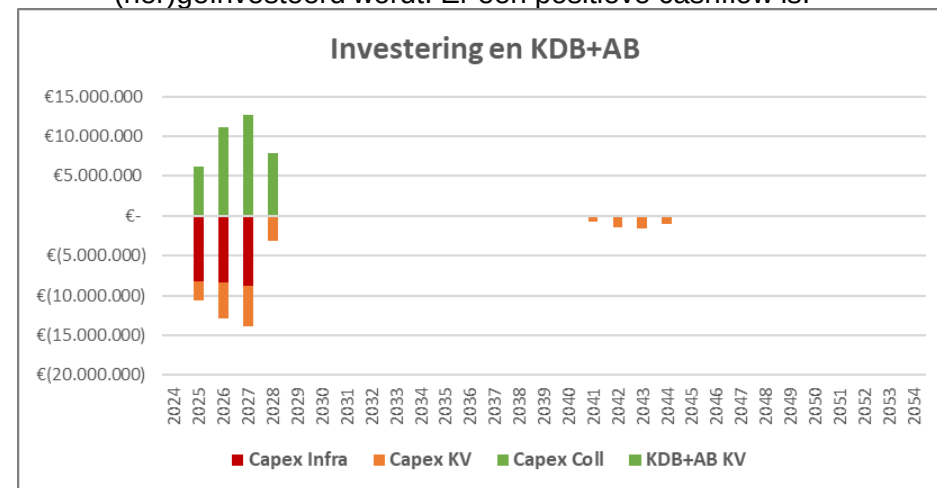
We gaan uit van een business case van 30 jaar. Hiermee kan de investering in een warmtenet goed worden gesimuleerd. De typisch figuur van het cumulatieve kasstroomoverzicht (het verschil tussen inkomsten en uitgaven) laat de eerste jaren een dip zien (de jaren waarin wordt geïnvesteerd), waarna het langzaam (de jaren waarin de inkomsten worden geïnd) uiteindelijk leidt tot een positieve businesscase. Oftewel de kosten gaan voor de baten uit.

Summary Result	Totale Businesscase	Investering per aansluiting	
Bruto investering	€ 38.784.180	Bruto investering	€ 22.963
KDB (kostendeckingsbijdrage)	€ 28.759.738	KDB (kostendeckingsbijdrage)	€ 17.028
AB (aansluitbijdrage)	€ 7.328.641	AB (aansluitbijdrage)	€ 4.339
Netto investering	€ 2.695.801	Netto investering	€ 1.596
IRR (internal rate of return)	6,00 %		
NCW (netto contante waarde)	-		
Terugverdientijd (in jaren)	11		
Vereist projectrendement	6,00 %		

De aansluitbijdrage (AB) wordt zo gekozen dat de Businesscase netto contant op nul uitkomt (NCW=0). Dit betekent dat in dit geval een rendement van 6% behaald wordt. De benodigde aansluitbijdrage (AB) (hiermee wordt hetzelfde bedoeld als BAK in deze rapportage) komt uit op circa 21.500 EUR per woning. Hierbij wordt geen onderscheid gemaakt tussen grondgebonden- en gestapelde woningen.



In de kasstromen is te zien dat in het eerste en na 15 jaar (her)geïnvesteerd wordt. Er een positieve cashflow is.



In het eerste jaar wordt er geïnvesteerd en wordt de BAK ontvangen, na 16 jaar vindt er een herinvestering plaats.

Risico-gevoeligheidsanalyse

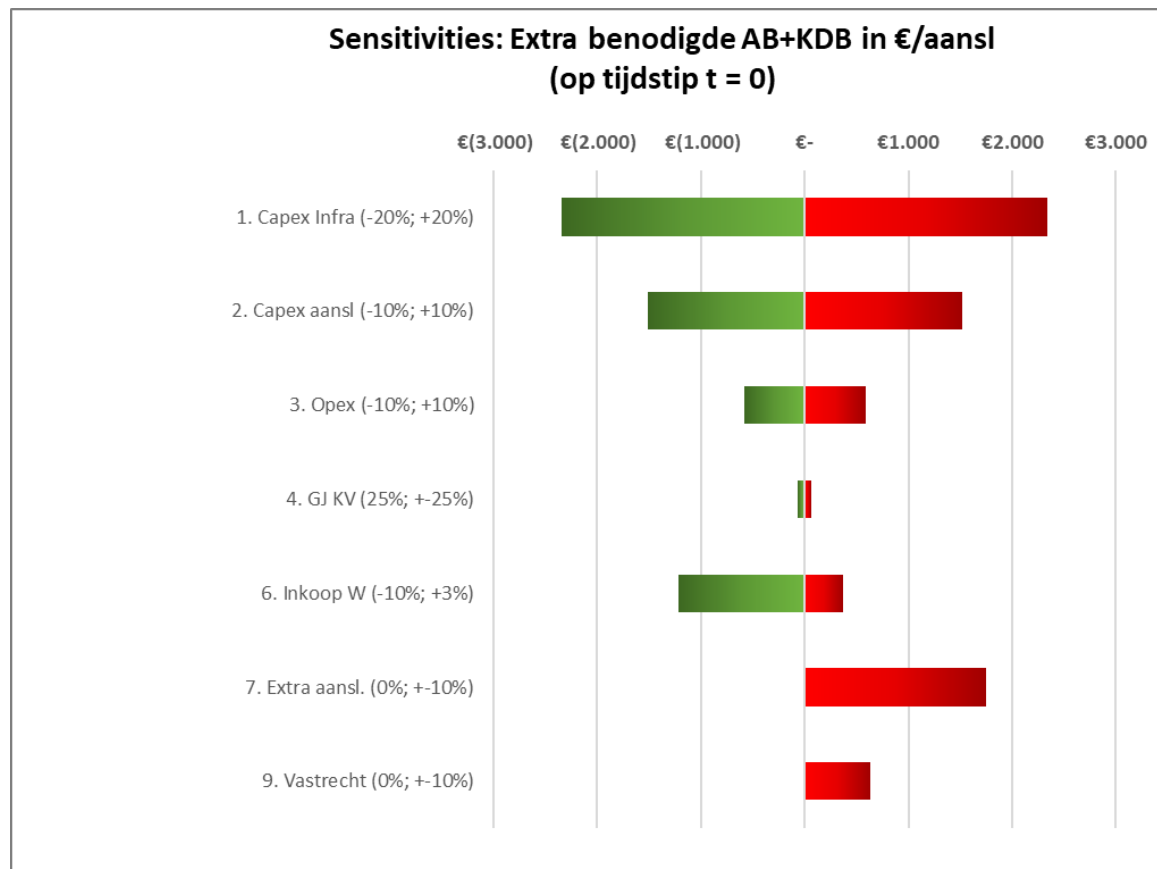
Impact op de BAK (bijdrage aansluitkosten)



Van een aantal parameters waarmee in het ECW-model de impact op de BAK kan worden gesimuleerd zijn hieronder de resultaten weergegeven.

Korte uitleg per parameter:

1. De ingeschatte investeringen in de netwerken vallen in de praktijk hoger/lager uit.
2. De inschatting voor de investering van het aansluiten van een gebouw/woning valt hoger/lager uit.
3. Operationele kosten (pompenergie, beheer en onderhoudskosten) vallen hoger/lager uit.
4. Inschatting van de warmtevraag voor kleinverbruik valt hoger/lager uit. De isolatie van woningen kan sneller en/of grondiger plaatsvinden dan ingeschat met een autonome isolatiesnelheid van 0,5% / jr
6. Gevraagde tarief voor vastrecht wordt hoger/of lager gekozen. (waar hoger eigenlijk niet mag ivm maximalisatie door de ACM).
7. Participatiegraad pakt hoger/lager uit. Nu is de invoer 100% deelname, als 90% van de woningen wordt aangesloten, betekent dit een stijging van de BAK.
9. Korting op vastrecht van 10%



De gevoeligheidsanalyse geeft aan dat de mogelijke afwijking van de BAK plus of min € 2.350 is. **De BAK kan dus uitkomen tussen € 19.150 en € 23.850 per woning.**

Uitkomsten Businesscase

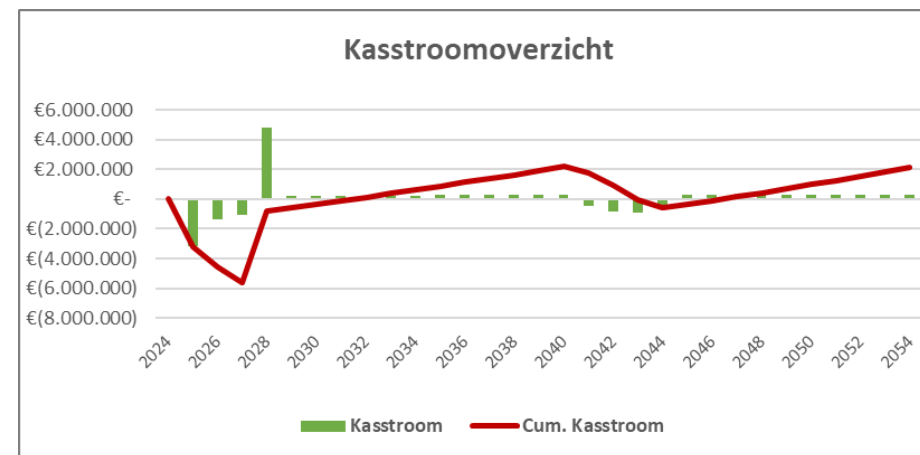
Scenario volledig bezit Actium en 50% particulier



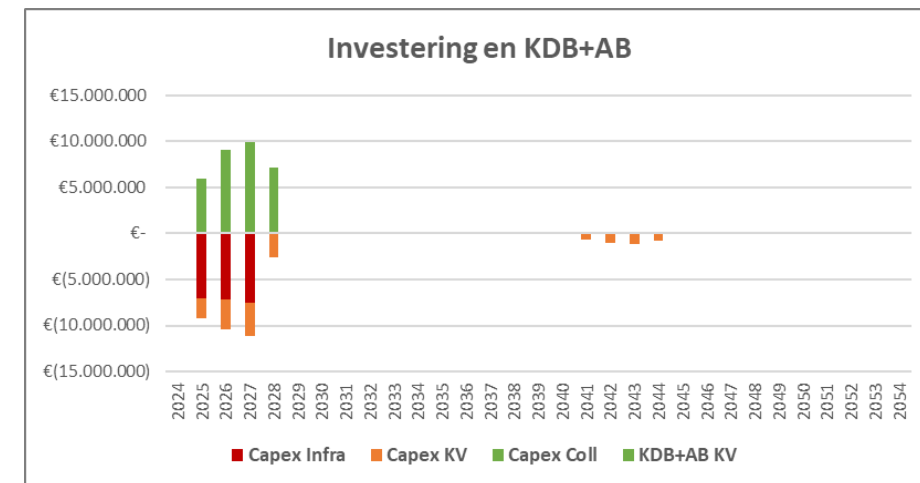
We gaan uit van een business case van 30 jaar. Hiermee kan de investering in een warmtenet goed worden gesimuleerd. De typisch figuur van het cumulatieve kasstroomoverzicht (het verschil tussen inkomsten en uitgaven) laat de eerste jaren een dip zien (de jaren waarin wordt geïnvesteerd), waarna het langzaam (de jaren waarin de inkomsten worden geïnd) uiteindelijk leidt tot een positieve businesscase. Oftewel de kosten gaan voor de baten uit.

Summary Result	Totale Businesscase	Investering per aansluiting	
Bruto investering	€ 31.875.680	Bruto investering	€ 24.748
KDB (kostendeckingsbijdrage)	€ 24.846.511	KDB (kostendeckingsbijdrage)	€ 19.291
AB (aansluitbijdrage)	€ 5.588.685	AB (aansluitbijdrage)	€4.339
Netto investering	€ 1.440.484	Netto investering	€ 1.118
IRR (internal rate of return)	6,00 %		
NCW (netto contante waarde)	-		
Terugverdientijd (in jaren)	11		
Vereist projectrendement	6,00 %		

De aansluitbijdrage (AB) wordt zo gekozen dat de Businesscase netto contant op nul uitkomt (NCW=0). Dit betekent dat in dit geval een rendement van 6% behaald wordt. De benodigde aansluitbijdrage (AB) (hiermee wordt hetzelfde bedoeld als BAK in deze rapportage) komt uit op circa 23.700 EUR per woning. Hierbij wordt geen onderscheid gemaakt tussen grondgebonden- en gestapelde woningen.



In de kasstromen is te zien dat in het eerste en na 15 jaar (her)geïnvesteerd wordt. Er een positieve cashflow is.



In het eerste jaar wordt er geïnvesteerd en wordt de BAK ontvangen, na 16 jaar vindt er een herinvestering plaats.

Risico-gevoeligheidsanalyse

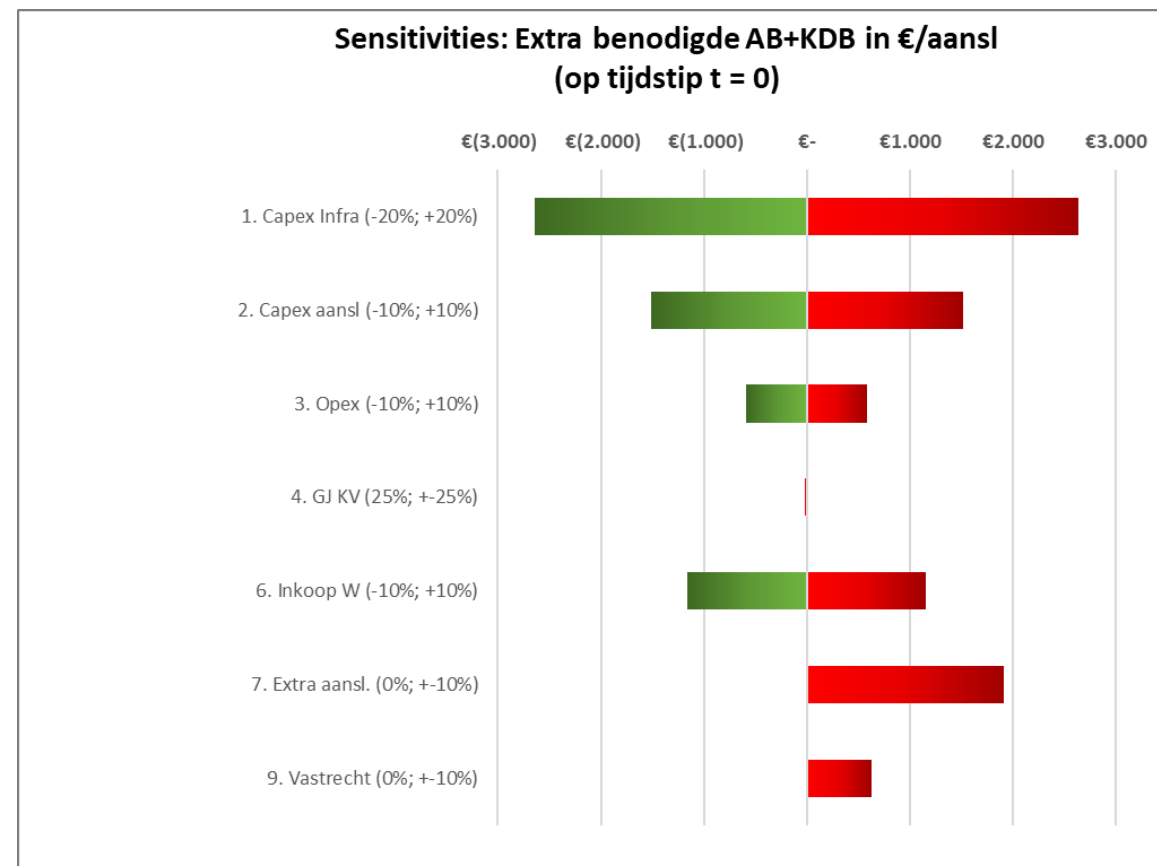
Impact op de BAK (bijdrage aansluitkosten)



Van een aantal parameters waarmee in het ECW-model de impact op de BAK kan worden gesimuleerd zijn hieronder de resultaten weergegeven.

Korte uitleg per parameter:

1. De ingeschatte investeringen in de netwerken vallen in de praktijk hoger/lager uit.
2. De inschatting voor de investering van het aansluiten van een gebouw/woning valt hoger/lager uit.
3. Operationele kosten (pompenergie, beheer en onderhoudskosten) vallen hoger/lager uit.
4. Inschatting van de warmtevraag voor kleinverbruik valt hoger/lager uit. De isolatie van woningen kan sneller en/of grondiger plaatsvinden dan ingeschat met een autonome isolatiesnelheid van 0,5% / jr
6. Gevraagde tarief voor vastrecht wordt hoger/of lager gekozen. (waar hoger eigenlijk niet mag ivm maximalisatie door de ACM).
7. Participatiegraad pakt hoger/lager uit. Nu is de invoer 100% deelname, als 90% van de woningen wordt aangesloten, betekent dit een stijging van de BAK.
9. Korting op vastrecht van 10%



De gevoeligheidsanalyse geeft aan dat de mogelijke afwijking van de BAK plus of min € 2.650 is. **De BAK kan dus uitkomen tussen € 21.050 en € 26.350 per woning.**

Uitkomsten Businesscase

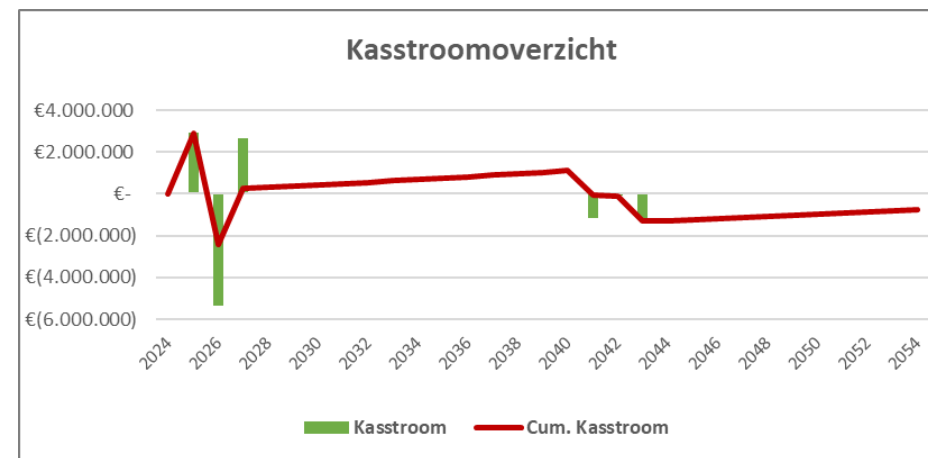
Scenario volledig bezit Actium en geen particulieren



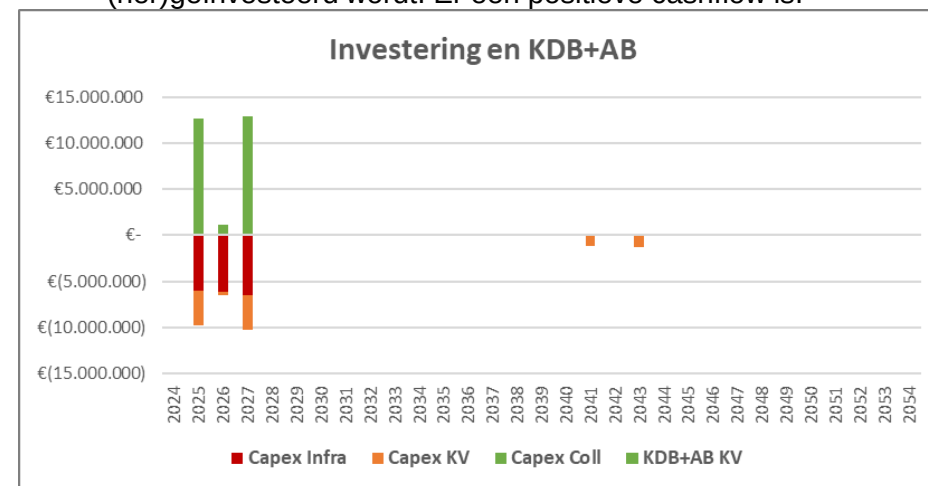
We gaan uit van een business case van 30 jaar. Hiermee kan de investering in een warmtenet goed worden gesimuleerd. De typisch figuur van het cumulatieve kasstroomoverzicht (het verschil tussen inkomsten en uitgaven) laat de eerste jaren een dip zien (de jaren waarin wordt geïnvesteerd). In het figuur is duidelijk zichtbaar dat dit scenario te weinig inkomsten genereert om de herinvesteringen terug te verdienen.

Summary Result	Totale Businesscase	Investering per aansluiting	
Bruto investering	€ 25.423.780	Bruto investering	€ 28.598
KDB (kostendeckingsbijdrage)	€ 21.721.862	KDB (kostendeckingsbijdrage)	€ 24.434
AB (aansluitbijdrage)	€ 3.857.408	AB (aansluitbijdrage)	€4.339
Netto investering	- €155.490	Netto investering	-€ 175
IRR (internal rate of return)	6,00 %		
NCW (netto contante waarde)	-		
Terugverdientijd (in jaren)	44		
Vereist projectrendement	6,00 %		

De aansluitbijdrage (AB) wordt zo gekozen dat de Businesscase netto contant op nul uitkomt (NCW=0). Dit betekent dat in dit geval een rendement van 6% behaald wordt. De benodigde aansluitbijdrage (AB) (hiermee wordt hetzelfde bedoeld als BAK in deze rapportage) komt uit op circa 28.800 EUR per woning. Hierbij wordt geen onderscheid gemaakt tussen grondgebonden- en gestapelde woningen.



In de kasstromen is te zien dat in het eerste en na 15 jaar (her)geïnvesteerd wordt. Er een positieve cashflow is.



In het eerste jaar wordt er geïnvesteerd en wordt de BAK ontvangen, na 16 jaar vindt er een herinvestering plaats.

Risico-gevoeligheidsanalyse

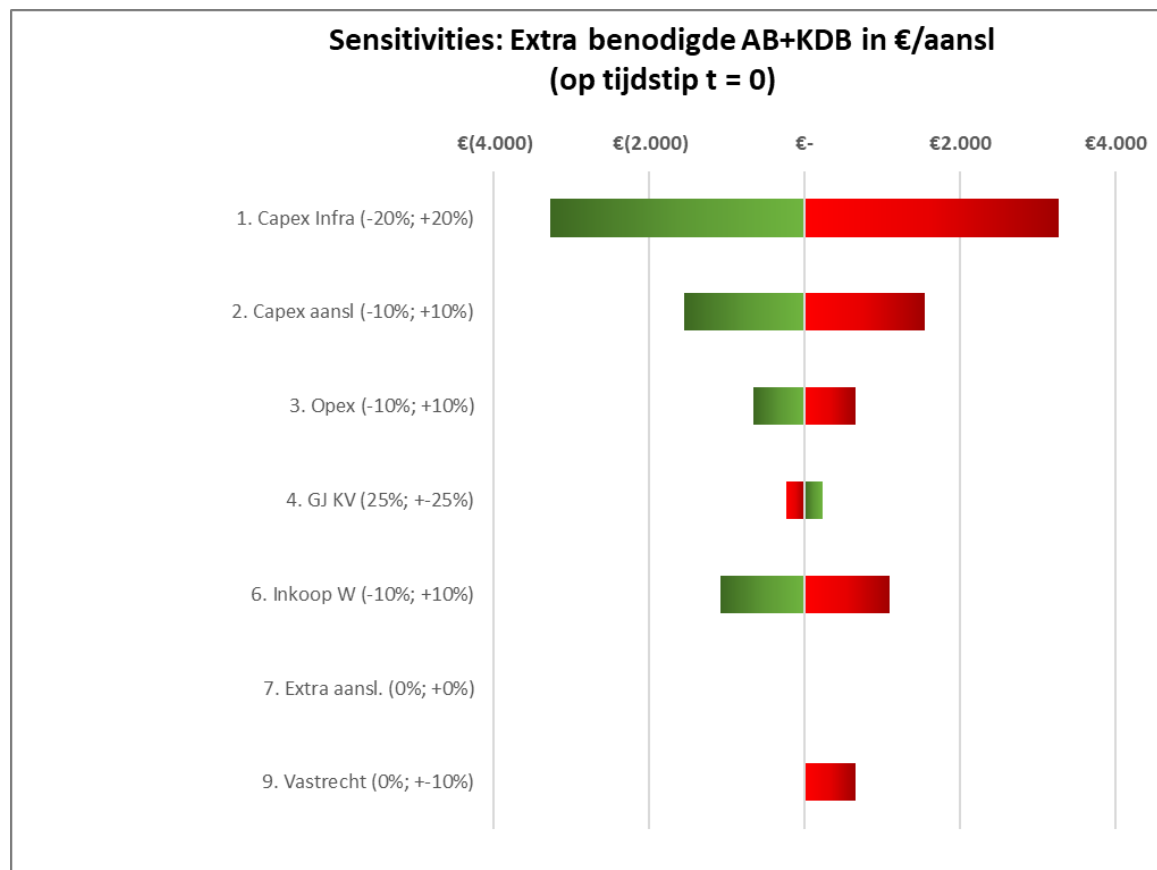
Impact op de BAK (bijdrage aansluitkosten)



Van een aantal parameters waarmee in het ECW-model de impact op de BAK kan worden gesimuleerd zijn hieronder de resultaten weergegeven.

Korte uitleg per parameter:

1. De ingeschatte investeringen in de netwerken vallen in de praktijk hoger/lager uit.
2. De inschatting voor de investering van het aansluiten van een gebouw/woning valt hoger/lager uit.
3. Operationele kosten (pompenergie, beheer en onderhoudskosten) vallen hoger/lager uit.
4. Inschatting van de warmtevraag voor kleinverbruik valt hoger/lager uit. De isolatie van woningen kan sneller en/of grondiger plaatsvinden dan ingeschat met een autonome isolatiesnelheid van 0,5% / jr
6. Gevraagde tarief voor vastrecht wordt hoger/of lager gekozen. (waar hoger eigenlijk niet mag ivm maximalisatie door de ACM).
7. Participatiegraad pakt hoger/lager uit. Deze is niet te simuleren in deze casus.
9. Korting op vastrecht van 10%



De gevoeligheidsanalyse geeft aan dat de mogelijke afwijking van de BAK plus of min € 3.300 is. **De BAK kan dus uitkomen tussen € 25.500 en € 32.100 per woning.**

Subsidies

Overzicht van de beschikbare subsidies



Naast SDE++ subsidie, welke reeds zijn meegenomen in de warmtebron prijs, zijn ook andere subsidies beschikbaar:

- **SAH:** Subsidie Aardgasloze Huurwoning, vaak door woningcorporaties aangevraagd. Per woning ontvangt u maximaal € 5.000 subsidie. [Stimuleringsregeling aardgasvrije huurwoningen \(SAH\) \(rvo.nl\)](#)
 - De SAH vergoedt 40% van de aanpassingen in de woning. U ontvangt maximaal een subsidiebedrag van € 1.200 per woning voor deze inpandige woningkosten. Dit is ook het maximale bedrag dat de SAH vergoedt voor woningen die al op een warmtenet zijn aangesloten.
 - De SAH vergoedt 30% van de aansluitkosten van een woning op een warmtenet. U ontvangt maximaal € 3.800 subsidie per woning voor de aansluitkosten.
- **ISDE:** Investeringssubsidie duurzame energie en energiebesparing, deze kunnen particuliere woningeigenaren ontvangen voor de kosten die gemaakt worden bij de overstap op een warmtenet. De subsidie voor een aansluiting op een warmtenet bedraagt € 3.775. [ISDE: Aansluiting op een warmtenet woningeigenaren \(rvo.nl\)](#)
- **EIA:** Voor de investeerder in de bron en netwerk is de mogelijkheid van het verkrijgen van een EIA. [Energie-investeringsaftrek \(EIA\) \(belastingdienst.nl\)](#)
- **WIS:** Warmte Infrastructuur Subsidie, deze is beschikbaar per 1 juni 2023, maar reeds overgeschreven. Dit is een subsidie die een investeerder in een warmtenet kan aanvragen om een onrendabele top met ca. 5000 EUR/ aansluiting af te dekken. Mogelijkerwijs wordt er voor volgend jaar een opvolger van deze subsidie bekend gemaakt.

Conclusies en aanbevelingen



De benodigde bijdrage aansluitkosten (BAK) bedraagt circa 19.500 euro per aansluiting, verdere optimalisaties (in de vorm van o.a. subsidies) bieden voldoende verbetering om te komen tot een acceptabele BAK.

Gezien het hoge percentage coöperatiebezit in fase 1 wordt geadviseerd hier een vervolgonderzoek naar de haalbaarheid van een warmtenet voor op te zetten. Hier zijn optimalisaties mogelijk bijvoorbeeld de samenloop van werkzaamheden aan de woningen.

Bijlagen

dep.nl

Bijlage A: Klantzijdige kosten (1/2)



4. Kosten klantzijde (verwijderen gas, aanpassingen CV en E-koken)											
			Kosten materiaal	Opslag	Aantal uren	Uurtarief arbeid	Kosten arbeid	Opslag	totaal	subtotalen	onderdeel van
4a verwijderen gasinstallatie										€ 257	
Verwijderen ketel + afdoppen overbodige leidingen en dakdoorvoer	1	€ 47,00	€ 47		2	€ 66,00	€ 132		€ 179		installateur
Verwijderen gasmeter (kosten netbeheerder per 1 maart 2021)	1	€ 0,00	€ 0						€ -		netbeheerder (bijvoorbeeld Stedin/Liander/ Enexis)
Verwijderen leidingwerk binneninstallatie gas	1	€ 12,00	€ 12		1	€ 66,00	€ 66		€ 78		installateur
4b aanpassingen CV										€ 912	
Leiding voor CV diameter: 22mm > aantal meter tracé (inclusief koppelingen)	3	€ 24,00	€ 72		1,5	€ 66,00	€ 99		€ 171		installateur
Leiding koudewater diameter: 15mm > aantal meter tracé	1	€ 9,00	€ 9		0,5	€ 66,00	€ 33		€ 42		installateur
koppeling aan koudwater en warmtapwater leiding incl inlaatcombinatie en condensafvoer	2	€ 30,00	€ 60		1	€ 66,00	€ 66		€ 126		installateur
Leiding warmwater diameter: 15mm > aantal meter tracé	6	€ 9,00	€ 54		3	€ 66,00	€ 198		€ 252		
Aantal sparingen steen/beton		€ 30,00	€ 0		0	€ 66,00	€ 0		€ -		
expansievat plaatsen (default: reeds aanwezig)		€ 71,00	€ 0				€ 0		€ -		
Inbedrijf stelling afleveren en ontlichten binneninstallatie			€ 0		1,5	€ 66,00	€ 99		€ 99		installateur
Aansluiten kamerthermostaat (meerkosten indien nieuwe kabel nodig)	1	€ 12,00	€ 12		1	€ 66,00	€ 66		€ 78		installateur
Voorziening 230 Volt voeding + WCD	1	€ 12,00	€ 12		2	€ 66,00	€ 132		€ 144		installateur
4c E-koken										€ 1.237	
Aanleggen separate groep t.b.v. elektrisch koken	1	€ 177,00	€ 177		3	€ 66,00	€ 198		€ 375		installateur
verzwaring aanvragen bij de netbeheerder	1	€ 383,00	€ 383				€ 0		€ 383		
pannenset	1	€ 118,00	€ 118				€ 0		€ 118		installateur
Inductie kookplaat 4 pits (2 x 1-fase kookgroep 16A)	1	€ 295,00	€ 295		1	€ 66,00	€ 66		€ 361		installateur
4d inregelen (incl. flowreducer t.b.v. T-retour)										€ 1.264	
Appendages op radiatoren plaatsen t.b.v. T-ret. inregelen	8	€ 59,00	€ 472		8	€ 66,00	€ 528		€ 1.000		installateur
			€ 0		4	€ 66,00	€ 264		€ 264		
4e overige stelposten										€ -	
asbest saneren		€ 118,00	€ 0				€ 0		€ -		Bouwkundig
			€ 0				€ 0		€ -		
			€ 0				€ 0		€ -		
										€ 3.670	

Bijlage A: Klantzijdige kosten (2/2)



Kosten die gemaakt worden voor het overschakelen naar collectieve warmte aan de klantzijde in de woning (verwijdering individuele gasketel, leidingen van afleverset naar cv-installatie en tapwaterpunten, waterzijdig inregelen cv-installatie, elektrisch koken.

Grondgebonden woningen: €3700,- (zie slide Klantzijdige kosten 1/2)

Appartementen welke op dit moment een individuele gasketels hebben: vergelijkbare kosten als grondgebonden: €3700,-

Type woning	Kosten klantzijde	
Grondgebonden	€ 3700	
Appartementen (individuele gasketels)	€ 3700	