

Eindrapportage haalbaarheidsonderzoek duurzame warmte Planetenbuurt, Alphen aan den Rijn

Deze rapportage is het resultaat van het haalbaarheidsonderzoek uitgevoerd in 2019 door Greenvis in opdracht van de gemeente. Dit document geeft achtergrondinformatie en conclusies, presenteert de onderbouwing voor bepaalde keuzes die gemaakt zijn en geeft een doorkijk naar de vervolgstappen.

In dit document worden de woorden “primaire stakeholder” en “overige stakeholders” gebruikt. De primaire stakeholders zijn de grootste potentiële afnemers van duurzame warmte binnen de scope van deze haalbaarheidsstudie. Dit zijn: Stichting Alrijne Zorggroep (vertegenwoordigd Alrijne ziekenhuis en verpleeghuis Oudshoorn), Serviceflat Driehoorne, Woningcorporatie Woonforte en het Scala College. De overige stakeholders zijn de andere belangrijke belanghebbenden en zijn: Hoogheemraadschap van Rijnland, Gemeente Alphen aan den Rijn en Netbeheerder Liander.

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	1
Proces	1
Scope	2
Techniek	4
Financieel	7
Samenwerkingsvorm	10
Vervolg	12
Bijlage 1. Begrippenlijst	12

Proces

De stappen die doorlopen zijn:

- De gemeente heeft vanuit [studies](#) de wijk aangewezen die vanuit theoretisch oogpunt een logische plek is voor een collectief warmtenet.
- Greenvis heeft in opdracht van de gemeente voor dit gebied een haalbaarheidsstudie gedaan in 2019.
- Er is met de belangrijkste stakeholders in de haalbaarheidsstudie een nieuwe scope bepaald, business case opgesteld en daarmee besloten dat er subsidie nodig is om project doorgang te geven. Het was de wens vanuit een aantal primaire stakeholders om zelf een warmtebedrijf op te richten en onderling warmte en koude uit te wisselen. Na een aantal interviews bleek echter dat de realisatie en exploitatie

risico's voor de partijen te groot zijn. Daarom werd vervolgens besloten dat er een externe exploitant nodig is die de levering van warmte op zich neemt.

Scope

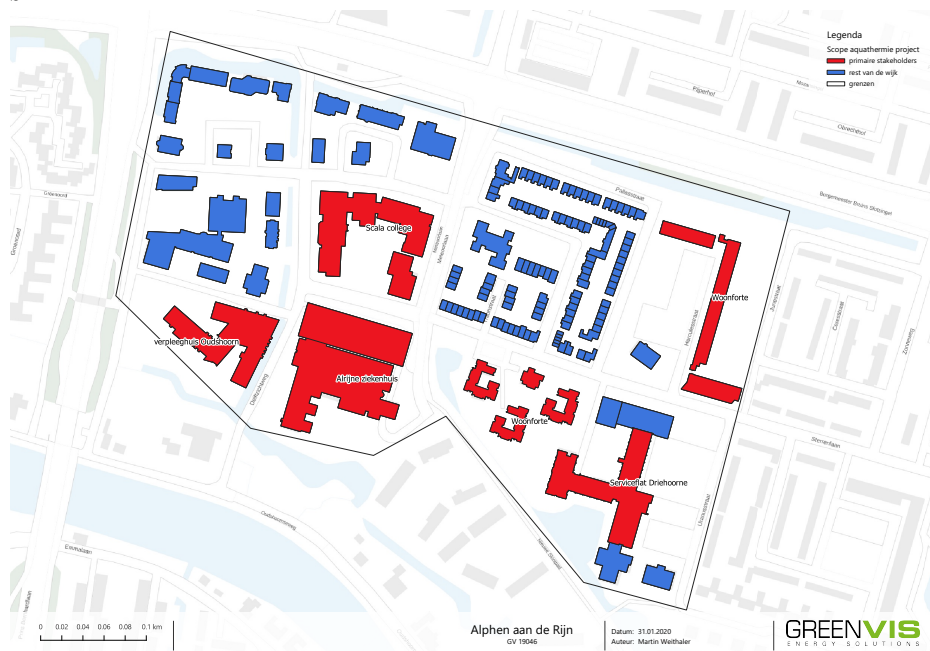
Overwegingen

De kern van de scope (kavelgrens) is voortgekomen vanuit eerdere studies. Bij het vaststellen hiervan zijn er de volgende zaken overwogen:

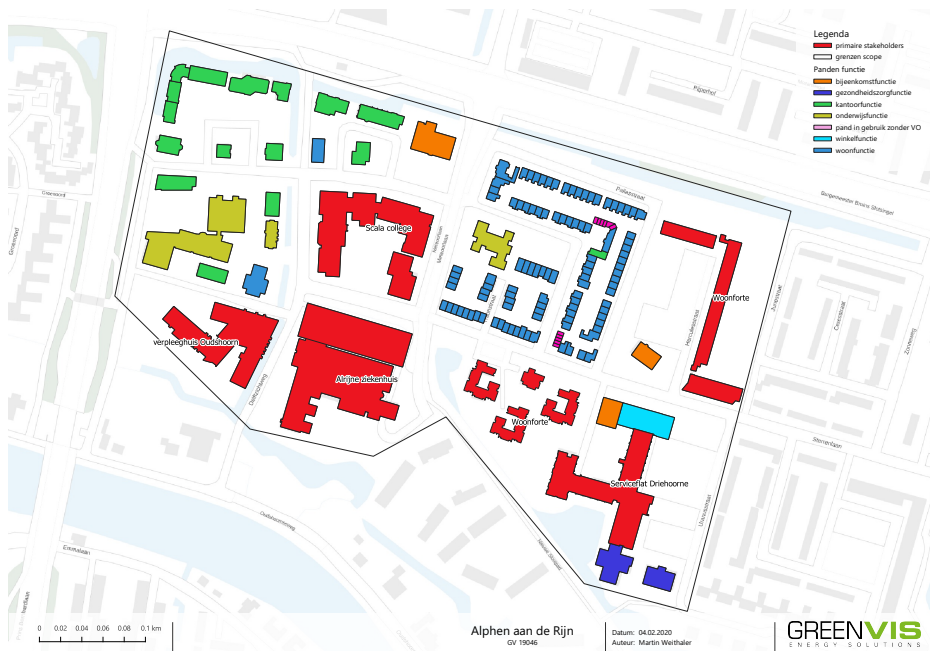
- Natuurlijke grenzen: de scope heeft aan de linkerkant en aan de bovenkant een grote autoweg (zie figuur 1 & 2);
- Ligging van de gas infrastructuur: de panden aan de zuidelijke kant van de panden in figuur 1 & 2 hebben een andere gasinfrastructuur dan de rest van de scope waardoor deze buiten beschouwing zijn gelaten;
- Een scope met synergie. Dus zoveel mogelijk panden waarvoor het nu een natuurlijk moment is om over te gaan naar een aardgasvrij alternatief. Daarmee zijn de volgende overwegingen meegenomen:
 - Het ziekenhuis en verpleeghuis (beide van Alrijne Zorggroep) is al vooruitstrevend aan het onderzoeken hoe ze verder kunnen verduurzamen en heeft al een WKO voor een deel van haar warmte- en koude-vraag.
 - Serviceflat Driehoorne en woningcorporatie Woonforte hebben beide collectieve ketels waarvan het vervangingsmoment in de komende jaren ligt.
 - Het Scala College gaat gerenoveerd en aangebouwd worden in de komende jaren.
 - Aan de rechterkant van de scope (zie figuur 1 & 2) zijn er meer laagbouwwoningen en grote flats. Echter hebben de flats haar ketels net vervangen en zijn de panden in VvE bezit (waarin Woonforte aandeel heeft) wat het collectieve warmteontwikkelp proces ingewikkelder maakt. Meer laagbouw zal een negatief effect hebben op de businesscase en risico op geen doorgang in de komende jaren vergroten. Daarom is besloten de scope voor nu te beperken tot de flat die 100% van Woonforte is.

De panden van de primaire stakeholders zijn samen verantwoordelijk voor bijna 70% van de warmtevraag (vermogen) in deze scope. In de rest van de wijk (blauwe panden in figuur 1) zitten laagbouwwoningen waarvan een deel particulier bezit is en een deel ook van Woonforte, kantoren, 2 scholen, winkels, een moskee en een kerk (zie figuur 2).

Kavelgrens



Figuur 1. Scope aquathermieproject



Figuur 2. Gebouwfuncties binnen de scope

De volgende tabel presenteert de scope in aantal panden, verblijfsobjecten en warmtevermogen.

Afnemer	Pand	VO	Warmte vermogen [kW]
Serviceflat Driehoorne	1	323	1.353
Woonforte flat	3	151	1.185
Alrijne ziekenhuis	2	2	1.382
Verpleeghuis Oudshoorn	1	1	410
Scala college	2	3	727
Rest van de wijk (kantoren, laagbouwwooningen en kleine utiliteit)	157	258	2.393

Wijkaanpak

In de haalbaarheidsstudie is getwijfeld tussen een project met alleen de primaire stakeholders of een hele wijkaanpak. Redenen om niet voor een wijkaanpak te gaan en alleen met de primaire stakeholders aan de gang te gaan:

- Positievare businesscase door een wijkaanpak (laagbouw particulier bezit heeft negatieve impact op de businesscase)
- Kleiner project dat makkelijker te realiseren is
- Eigenaarschap is makkelijker te organiseren met de partijen

Redenen om wel een wijkaanpak te doen:

- Proeftuin aardgas vrijewijk subsidie kan aangevraagd worden
- Je voorkomt een probleem voor overig bezit omdat de oplossing daarvoor ingewikkelder wordt als je die nu niet meeneemt
- Het is een wens van de netbeheerder Liander om altijd een wijkaanpak te hebben zodat zij niet het gasnet voor een paar afnemers in stand hoeven te houden

Met de stakeholders is besloten om voor een wijkaanpak te gaan omdat:

- Er subsidie nodig, ook met alleen de primaire stakeholders, en de kans op subsidie hoger is met een wijkaanpak
- Wijkaanpak maatschappelijk gewenst is

Techniek

Om de haalbaarheid te toetsen van een collectieve warmteoplossing voor de gekozen scope is er een technisch concept en daarbij horende businesscase opgesteld. Hieronder wordt het afwegingskader gepresenteerd dat gebruikt is om tot het huidige technisch concept te komen. Er is vanaf de start gekeken naar aquathermie als mogelijke oplossing. Met aquathermie haal je warmte uit oppervlaktewater en/of afvalwater. Andere oplossingen zijn afgefallen omdat:

1. biogas nog in de kinderschoenen staat en het aanbod veel te weinig is;

2. waterstof nog in de kinderschoenen staat en het bij productie op grote schaal eerst ingezet moet worden voor mobiliteit, industrie, kunstmest etc.);
3. all-electric heel duur is voor bestaande bouw en daarom in eerdere studies al is afgevallen);
4. dit project voor geothermie nu veel te klein is;
5. biomassa politiek onwenselijk is i.h.k.v. de discussie over duurzaamheid;
6. restwarmte niet aanwezig is.

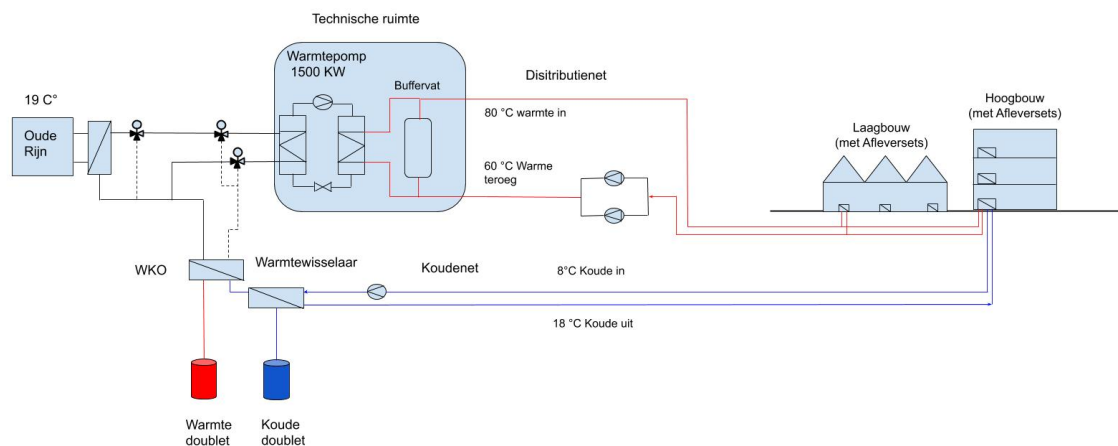
De aquathermie mogelijkheden in de wijk zijn: warmte-koude opslag (WKO) in combinatie met oppervlaktewater of afvalwater. De volgende tabel presenteert de afwegingen om tot een technisch concept te komen.

Afweging	Conclusie voor technisch concept en businesscase
De toekomst van de afvalwaterzuiveringsinstallatie naast de Planetenbuurt is onzeker en zal vermoedelijk verdwijnen	De AWZI wordt niet meegenomen in de analyse
Er zijn twee oppervlaktewater-bronnen aanwezig: de Oude Rijn en Zegerplas. Oude Rijn is heel dichtbij en lijkt bij een eerste analyse genoeg capaciteit (doorstroming) te zijn voor toepassing in een collectieve oplossing voor de gekozen scope	De Oude Rijn wordt als bron gebruikt voor het in balans houden van de WKO-bronnen
Aardgas Piek/backup ketel toevoegen aan het concept om de leveringszekerheid te vergroten, en de investeringen in de warmtepomp en leidingen te verkleinen. Impact is beperkt (2 ton op 5 miljoen euro) en heeft negatief effect op de duurzaamheid.	De back-up gasketel wordt voor nu niet meegenomen. Het is een kans voor optimalisatie in een later stadium.
Collectief of individueel warmte opwaarderen naar een bruikbaar warmteniveau.	We gaan partijen ontzorgen, we kiezen voor het collectief opwaarderen.
Temperatuurniveau warmte: • de meeste panden gebruiken nu 90 graden Celsius. • Er is minimaal 60 graden Celsius nodig voor tapwater bereiding. • Het is niet realistisch dat alle panden geïsoleerd kunnen worden naar een niveau zodat een temperatuur onder de 80 graden Celsius genoeg comfort biedt op korte termijn. • Decentrale warmtepompen en boosters zijn duurder.	Er wordt warmte met een collectief systeem op 80 graden geleverd. Partijen ontwikkelen plannen om over 15 jaar naar 70 graden te gaan. Isolatie is daarom belangrijk. Voor nu blijft de stooklijn dus op 80 graden Celsius. In de zomer kan deze temperatuur echter wel omlaag. Er wordt nu gedacht aan een temperatuur van 70 graden Celsius. Er wordt een stooklijn ontwikkeld.

Collectief of individueel tapwater opwaarderen? Er kan een voordeel zijn om tapwater individueel te kunnen organiseren zodat in de zomer de stooklijn dan omlaag kan naar 45 graden Celsius. Zorgt wel voor meer complexiteit voor de afnemers.	We gaan collectief tapwater uitwerken. Individueel kan een optimalisatie slag zijn voor later.
Zonnethermie als aanvullende bron? Deze techniek voegt niet direct waarde toe voor de collectieve oplossing. Kan wel relevant zijn voor decentrale opwaardering voor bijvoorbeeld tapwater.	Zonnethermie is voor nu niet relevant.
Wel of geen Koude. Koude leveren helpt voor regenereren van de bron.	Wel Koude levering opnemen in de businesscase voor de afnemers die dat kunnen gebruiken. Vooralsnog betreft dit het Scala college en een deel van de kantoren.

Technisch concept

Het volgende figuur presenteert het gekozen technisch concept.



Figuur 3. Technische concept aquathermie Alphen aan den Rijn

Het technisch concept bestaat uit de volgende onderdelen:

- WKO bronnen met regeneratie van uit de Oude Rijn. Dit betekent dat er warmte wordt opgeslagen uit de Oude Rijn in de WKO die vervolgens in de winter gebruikt kan worden wanneer de meeste warmte nodig is;
- Warmtepomp die de warmte uit de WKO-bron opwaardeert naar een bruikbaar temperatuur niveau (80 graden Celsius);
- Distributieleidingen die de warmte en/of koude van de technische ruimte naar de afnemers transporteren;

- Warmte-afgifte systeem die de warmte bij de afnemers overbrengt naar de bestaande binnen-installatie (afleverset).

Conclusie:

- Er worden twee producten geleverd:
 - Warmte voor tapwater bereiding en ruimteverwarming met een temperatuur niveau van 80 graden Celsius in de winter en 70 in de zomer
 - Koude

Pandgebonden overwegingen:

- Integratie van de aanwezige installaties van Alrijne en Oudshoorn in de collectieve oplossing. Dit is nu buiten het technisch concept en de businesscase gehouden.
- Er moeten extra technische ruimtes komen bij Driehoorne omdat de huidige installaties niet op de begane grond zijn geïnstalleerd maar op verdiepingen. Om de warmte daar te krijgen zijn er extra pompen nodig. De investeringen hiervoor zijn meegenomen in de businesscase.

Toekomstige overwegingen:

- Verdere isolatie van de panden waardoor temperatuurverlaging van het warmtenet mogelijk is
- Eigen tapwater bereiding waardoor in de zomer geen warmte-aanvoer nodig is
- Decentrale technische ruimte en opwaardering om met verschillende temperatuur niveaus te kunnen werken in de scope

Financieel

Er is een businesscase opgesteld vanuit het oogpunt van de exploitant.

Businesscase uitleg

Een businesscase is een manier om alle kosten en baten van de komende jaren inzichtelijk te maken. Er is uitgegaan van een businesscase met een rendement van 6% op de investering, waarbij de exploitatie gedaan zal worden door een warmtebedrijf. Een businesscase omvat 3 categorieën, te weten:

1. Inkomsten
2. Uitgaven (Opex)
3. Investeringen (Capex)

Uit de businesscase is gebleken dat een warmtebedrijf nooit de gehele investering voor haar rekening wil nemen wanneer zij een redelijk rendement wenst te halen. Door de afnemers mee te laten betalen in de vorm van een bijdrage aansluitkosten (BAK) kan de investeringssom verlaagd worden.

Inkomsten

De warmteprijzen, wat de inkomsten zijn voor de exploitant, zijn voor de primaire stakeholders vastgesteld op basis de huidige kosten voor aardgas inclusief onderhoud aan de ketels. Op deze manier blijft de energie voor warmte hetzelfde.

Voor de laagbouw en de kantoren is een vereenvoudiging gemaakt. Hier is het geschat energieverbruik op basis van de BAG genomen vermeerderd met de tarieven uit de warmtewet. ([ACM](#)). De inkomsten worden jaarlijks met 2% geïndexeerd. Dit is gebaseerd op het inflatiebeleid van de [ECB](#).

Uitgaven (Opex)

Een belangrijk deel van de uitgaven van het warmtebedrijf zijn elektrakosten, deze worden bepaald door het rendement van de warmtepomp (COP), de energieafname van de gebruikers, het leiding verlies en de kosten van de elektriciteit. Daarnaast zijn er ook nog elektriciteitskosten ten aanzien van het pompen van het warmtenetwerk, de WKO en de aansluiting op de oude Rijn. Een andere grote kostenpost is het onderhoud van de warmtepompen. Het betreffen hier grote industriële warmtepompen. Daarnaast zijn er nog posten opgenomen voor het onderhoud aan het leidingnet, de WKO en de aquathermie installatie. Als laatste zijn er overhead en facturatiekosten opgenomen, waarbij de facturatiekosten worden bepaald door het aantal aansluitingen.

Investerings (Capex)

Investerings in de warmtepompen en de afgifte systemen vormen de grootste kostenpost in de investeringen. De kosten van de warmtepomp zijn bepaald op basis van het opgestelde vermogen bij de afnemers vermenigvuldigd met het kentel voor investeringen in de warmtepomp (€300,- per KW). De Warmte afgiftestations (WAS) voor de afnemers zijn voor de primaire gebruikers afzonderlijk bepaald op basis van de hoogte van aansluiting (op verdieping gebouw of beneden). De kosten hiervoor zijn geraamd op basis van kentallen van eerdere projecten.

Van het leidingwerk zijn eerst de benodigde afmetingen bepaald (gedimensioneerd) op basis van het gevraagde vermogen van de verschillende afnemers. Vervolgens is er een calculatie gemaakt voor de betreffende diameter en de te verwachten afdekking (gras, klinkers, asfalt). Voor de WKO is een aanvraag gedaan bij Geocomfort en Buro Bron aangaand het te verwachten debiet (stroming) op die locatie. Op basis van ramingen van Geocomfort en kentallen is er een prijs per WKO doublet bepaald.

Aquathermie is een relatief nieuwe techniek. In de eerste installaties zijn problemen ontstaan met vervuiling van de filters, inmiddels is deze techniek volwassener geworden en zijn er installaties op de markt welke zich automatisch reinigen op basis van de vervuilingsgraad. Xylem is leverancier van zulke installaties en die hebben we gevraagd naar de kosten van een installatie met het gewenste debiet. Het leidingwerk van de TEO installatie (van de technische ruimte naar onttrekking en infiltratiepunt oude Rijn) heeft Greenvis gecalculeerd.

De warmtepompen en de TEO installatie zullen opgesteld worden in een technische ruimte. De kosten hiervan zijn globaal bepaald. Deze kosten zijn geschaald aan de hand van het

opgestelde vermogen. De raming hiervoor is ongeveer €420.000,-.

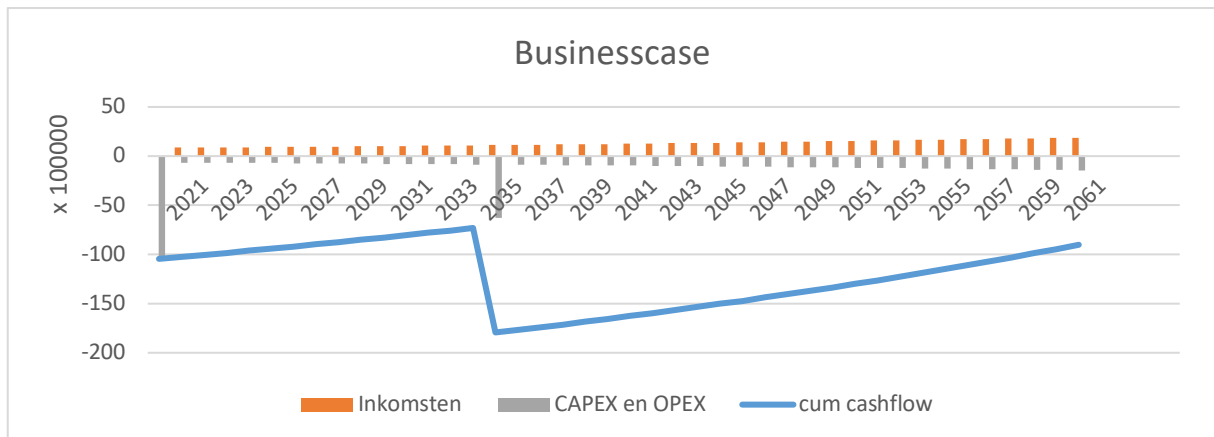
Voor de ontwikkelingsfase is een raming gemaakt op basis van andere projecten waar Greenvis bij betrokken is. Hier is een bedrag van € 330.000,- in meegenomen.

Overige gebruikte kentallen:

- WKO +/- €300.000 per doublet
- Warmtepomp +/- €300,- per KW thermisch vermogen
- Debiet per doublet 100 m³/h
- Gemiddelde gaskosten €0,52 per m³
- TEO installatie (oa automatische reiniging) +/- €400.000
- Leidingwerk staal pur PE (warmte) +/- €2,3 Miljoen
- PE leidingwerk +/- €1 Miljoen
- Warmte afgifte stations Primaire gebruiker +/- €570.000
- Warmte afgifte stations laagbouw en kantoren €1,3 Miljoen
- Electrakosten €0,09 per kwh
- Overhead en facturatiekosten €50.000+ €80* aantal afnemers

Resultaat

Het volgende figuur presenteert de uitkomst van de businesscase.



Figuur 4. Business case resultaat

In figuur 4 zijn de volgende resultaten te zien:

- Inkomsten (oranje blokken)
- De CAPEX en OPEX wat de investeringen en operationele kosten zijn (grijzen blokken)
- De cumulatieve cashflow wat de opgetelde geldstromen zijn (blauwe lijn)

Interpretatie

Aan de cumulatieve cashflow is te zien dat deze in de looptijd negatief blijft. Dit betekent dat, om het gewenste resultaat te behalen, een IRR (Internal Rate of Return) van 6%, er geld bij moet. Een gebruikelijke manier om dit doen is middels een bijdrage aansluitkosten (BAK)

in rekening te brengen bij de start van het project bij alle afnemers. Dit zou resulteren in een BAK van rond de 9 miljoen euro. Per stakeholder betekent dat:

	Alrijne	Oudshoorn	Driehoorne	Woonforte	Scala college	Rest van de wijk
BAK	€ 1.135.118	€ 336.757	€ 1.111.299	€ 973.310	€ 597.292	€ 4.645.776

De verdeling van de BAK is tot stand gekomen door eerst de BAK te berekenen voor de primaire stakeholders in een business case zonder het overige deel van de wijk. Die BAK is verdeeld per warmtevermogensvraag. De BAK voor de rest van de wijk is berekend door een business case voor de hele scope te maken en daarmee te bepalen hoeveel extra BAK er nog nodig is.

Conclusie

In gesprekken met de stakeholders is geconcludeerd dat deze BAK bedragen te hoog zijn. Verder kunnen we ook stellen dat het zeer onwaarschijnlijk is dat de rest van de wijk dit BAK bedrag gezamenlijk zal betalen. Juist van woningeigenaren is minder inbreng te verwachten. Dit betekent dat er subsidie bij moet om de BAK bedragen te verlagen voor de hele wijk en een commercieel aantrekkelijke businesscase te hebben voor een exploitant. De exacte hoogte van de subsidie en BAK zal later bepaald moeten worden. Er zijn overigens nog meer factoren die de uiteindelijke exacte hoogte van de BAK zullen bepalen. Dit zijn onder andere:

- Volloop: hoe snel kan wat aangesloten worden?
- Doet iedereen mee, of haken er nog partijen af?
- Toegepaste warmtetarieven
- Gekozen exploitant en hun inschatting van de risico's

Er zal in de vervolgstappen steeds concreter toegewerkt worden naar warmte-tarieven en BAK bedragen.

Samenwerkingsvorm

Met de partijen zijn twee samenwerkingsvormen onderzocht. De route waarin er een externe exploitant wordt gezocht en de route waarin de partijen zelf de rol van exploitant pakken. Hieronder zijn deze uiteengezet met wat eigenschappen per vorm:

Samenwerkingsvorm	1. Externe exploitant	2. Zelf doen
Ontwikkelaar	Gemeente en/of Partijen	Partijen
Opdrachtgever	Gemeente en/of Partijen	Partij(en)
Exploitant	Extern	Partij(en)
Eigenschappen	• Gemeente heeft regie en kan zich inzetten om cherry picking te voorkomen	• Risico delen is complex • Partijen volgen niet hun kerntaken = risico

- | | | |
|--|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Europese aanbesteding is mogelijk nodig • Subsidie PAW is een optie | <ul style="list-style-type: none"> • Er zal een deel van de wijk worden aangesloten • Subsidie PAW is geen optie |
|--|--|--|

Overige overwegingen die zijn geconstateerd in interviews bij de partijen (samengevat):

- Exploitant/eigenaar moet voldoen aan de warmtewet.
- Project moet bijdragen aan maatschappelijk doelstellingen.
- Risico's moeten bij de partij liggen met de expertise.
- Partijen (intern en extern) dragen bij vanuit hun expertise, dit is veelal niet warmte.
- Transparantie: eerlijke afspraken die beheersbaar blijven zijn belangrijk.
- De subsidie PAW is voor een wijk-aanpak.

Overwegingen om voor een externe exploitant te gaan:

- Soms transparante businesscase mogelijk
- Lagere ontwikkelkosten maar hogere juridische kosten (aanbesteding, concessie, opstal, etc.)
- Rol gemeente kan zijn: weghalen onzekerheden (maakt succeskans groter)
- Minder regie op eindresultaat en doorontwikkeling
- Beperkter risico voor gemeente en stakeholders
- Spannend vanwege lange termijn commitment (20+ jaar)

Overwegingen om zelf als primaire stakeholders de exploitatie te doen:

- 100% eigen businesscase
 - Risico's zijn voor de eigenaar
 - Winst is voor de eigenaar
- Veel wat een warmtebedrijf 'op de plank heeft liggen' moet zelf uitgewerkt worden: meetsystemen, facturatieproces, leveringsovereenkomsten, aansluitvoorwaarden etc.
- Langere doorlooptijd voor de ontwikkelingsfase
- Ontwikkelkosten worden veel hoger (2-3x) doordat meer externe kennis nodig is
- Regie op alle leveranciers drukt op businesscase, vergt ook in exploitatie aandacht
- Er moet een ACM-vergunning aangevraagd worden

Met de stakeholders is bepaald om de gemeente de regie te laten pakken om een externe exploitant te vinden. Hierbij zal de gemeente zorg moeten dragen voor:

- Aanvraag proeftuin aardgasvrije wijk subsidie.
- Het meenemen van de wensen van de stakeholders zodat hun wensen goed geborgd zijn in de afspraken met de exploitant.

Hoofdargumenten:

- Wijkaanpak betekent: kans PAW + bereiken maatschappelijke doelstelling.

- Iedere partij doet waar die goed in is.
- Goede deal voor alle betrokkenen.

Vervolg

Kortom er zijn belangrijke stappen gezet en er is een concreet project waarvoor we subsidie kunnen aanvragen. En het belangrijkste, de stakeholders zijn enthousiast om verder te gaan. Hieronder de vervolgstappen met deadlines:

Wat	Deadline
Intentie-overeenkomst stakeholders	Februari 2020
Indienen proeftuin aardgasvrije wijk	April 2020
Wijk participatieplan	April 2020
Plan om tot een geselecteerde exploitant te komen	April 2020
Samenwerkingsovereenkomst met stakeholders	Juli 2020
Start aanbestedingsproces	Juli 2020

Bijlage 1. Begrippenlijst

- WEQ = Woningequivalent
- BAK = Bijdrage-aansluitkosten
- VO = Verblijfsobject
- WKO = Warmte koude opslag
- COP = Coëfficiënt of Performance (toepassing bij warmtepomp)
- BAG = Basisregistratie Adressen en Gebouwen
- ACM = Autoriteit Consument en Markt
- PAW = Proeftuin Aardgasvrije Wijken
- IRR = Internal Rate of Return