Energie in en voor de buurt

Als het ergens kan, kan het hier.
Als het hier kan, kan het overal!

Eindrapportage KetelhuisWG, 9 Oktober 2020

Impressie van Jianho Kwa:
ToekomsthuisWG.nl visualiseert straks de energietransitie in de WG-buurt

Als het ergens kan, kan het hier. Als het hier kan, kan het overal!!

Met dit ijzersterke motto hebben wij de afgelopen 14 maanden hard gewerkt om een sluitende aanpak voor een energietransitie in ons gebied te ontwikkelen. We bedoelen met "kan", dat het betaalbaar moet zijn en blijven, dat het duurzaam is, en dat het lokaal is. We hebben deze uitgangspunten steeds voor ogen gehouden, omdat wij denken dat de mensen in de Wilhelmina Gasthuisbuurt daaraan een betrouwbaar houvast hebben, bij het beoordelen van onze voorstellen, en daarom uiteindelijk een aanbod van ons nieuwe lokale energiebedrijf niet zullen negeren.

De Wilhelmina Gasthuisbuurt is het gebied gelegen tussen Overtoom en Jacob van Lennepkanaal, en tussen Eerste Constantijn Huygenstraat en Nicolaas Beetsstraat en Gerard Brandtstraat. We ontwikkelen een voorstel waarin we gefaseerd de hele buurt aansluiten op een nieuw collectief energiesysteem. We beginnen met minimaal 600 aansluitingen, daarna breiden we uit naar 1.500, om tenslotte tot maximaal 3.000 woningen op dit lokale collectieve aquathermiesysteem aan te sluiten.

Wij zijn een "kopgroep" van 10 gemotiveerde mensen uit deze buurt, en we hebben het initiatief genomen een voorlopige Energiecoöperatie op te richten, KetelhuisWG UA. Deze voorlopige rechtsvorm zal worden omgezet in een definitieve door bewoners bestuurde energiecoöperatie, die een meerderheidsbelang heeft in een nieuw nog op te richten lokaal energiebedrijf KetelhuisWG BV.

Dit energiebedrijf heeft tot doel duurzame energie te leveren aan de buurt, en op de eerste plaats "warmte" aan alle bewoners én werkers in ons gebied.

We gaan hier niet nog eens uitleggen, dat het moet, die energietransitie. Ook in de afgelopen en huidige Corona tijden, bleef het duidelijk én urgent dat het gebruik van fossiele energie moet worden teruggedrongen. Wij zullen onze buurt op een goede manier aan volgende generaties willen doorgeven. We zijn ontzettend gehecht aan onze buurt, onze wijk in Amsterdam. Alleen lokaal hebben we invloed, en kunnen we het voor elkaar krijgen een duurzame én gezonde wijk tot stand te brengen. Een nieuwe transitie voor onze buurt.

De Wilhelmina Gasthuisbuurt heeft in het verleden al minstens drie transities meegemaakt.

In dit gebied werd buiten de stadsmuren van de 17e-eeuwse stad het Pesthuys gebouwd. Dit gebouw speelde vanzelfsprekend een belangrijke rol in het verslaan van de eerste grote gezondheidscrisis in de stad: de pestepidemie in de 17 e eeuw. In de 19e eeuw werden de gruwelijke leefomstandigheden in de overbevolkte stad de aanleiding voor een tweede gezondheidscrisis. De Amsterdamse burgerij, en later ook de gemeentelijke overheid namen het initiatief om een Gasthuis te bouwen. Het terrein werd bebouwd met paviljoenachtige gebouwen in een groene omgeving. Langs het Jacob van Lennepkanaal stond een groot ketelhuis. Van daaruit werd heet water via gemetselde kanalen naar alle gebouwen geleid. Dit eerste moderne lokaal warmtenet functioneerde tot in de jaren '80 van de vorige eeuw.

In de jaren '80 verhuisde het ziekenhuis naar het AMC in Zuidoost. Het ketelhuis werd gesloopt, het warmtenet verloor zijn functie, de gemetselde kanalen zitten grotendeels nog in de grond.

Het gebied werd in de jaren '80 en '90 omgebouwd naar een woon- en werkomgeving met een uniek karakter. Alle woon- en werkgebouwen kregen eigen, gasgestookte warmtevoorzieningen. Deels individueel, deels collectief per gebouw.

Het gebied is nu -30 jaar later- een oase in de stad, waar mensen samenleven en samenwerken, waar mensen uit de hele stad welkom zijn.

Nu is het tijd om het Ketelhuis "figuurlijk" te herbouwen, om het gebied definitief duurzaam te maken, met duurzame energie, en duurzame gebouwen, klaar voor de toekomst. We willen daarbij niet afhankelijk zijn van een grillige overheid, of van een weifelende markt. We willen als verantwoordelijke burgers laten zien, dat we het heft in eigen handen kunnen nemen, en daarmee ook verantwoordelijkheid nemen.

Er zijn voortdurend rapporten en publicaties, waarin steeds weer staat dat energietransitie moeilijk is, heel duur, en alleen maar kan als de burger eerst went aan een hogere energieprijs. Het lijkt wel een rechtvaardiging om de prijs van het aardgas enorm te verhogen. Daarmee verbetert het draagvlak bij de bewoners in ieder geval niet.

Onlangs (begin september) waren er minstens 2 publicaties, die aandacht trokken. Het Planbureau voor de Leefomgeving publiceerde een rapport, waarin de kosten voor individuele aanpak voor de energietransitie van een woning op astronomische hoogte werd getild. De gemeente Amsterdam publiceerde nog geen week later de uitkomsten van een studie, waarin de totale kosten van het verduurzamen van de gebouwenvoorraad in Amsterdam op 14 miljard werden berekend. Het gaat hier niet om de totale investering, maar om de onrendabele top. Er was ook een best case scenario, dat op ongeveer de helft hiervan werd ingeschat. Per woningequivalent zou dat dan uitkomen op een bedrag van €7.500 tot €15.000 per woning. Laten we dat referentieniveau voor een tekort per woning in dit verhaal maar het "nieuw energetisch Amsterdams peil" noemen. Want verderop zullen we de uitkomst van onze berekening hiertegen afzetten.

Wie doet er nog mee, wie durft nog initiatief te nemen. Wij waren bijna klaar met onze rapportage. Van belang is te vermelden dat deze rapportage gemaakt kon worden door een bijdrage van de gemeente Amsterdam van €150.000 én een bijdrage van de provincie Noord0Holland van €50.000. Voor dat geld hebben we adviseurs kunnen betrekken bij het maken van deze rapportage:

- Tauw: Aleida Verheus voor de gebouwenaanpak en Taco Verkerk voor de Risico Analyse;
- Jianho Kwa Architecten: bouwkundig onderzoek voor de gebouwenaanpak
- DVP / Smart concepts: Henk Dijkstra en Tom Heijblom voor de technische oplossing én de Request For Proposal
- Over Morgen: Martijn van Lier, Peter Paul Smoor en Ferdinand Michiels voor de Business case en gebouwenaanpak

In ons plan benoemen we 5 "pijlers" voor een goede aanpak:

1. Communicatie en draagvlakontwikkeling;
2. Gebouwenaanpak / investering en fasering;
3. Technisch ontwerp en selectie technische partner;
4. Business case / aanbod aan de bewoner;
5. Organisatie / financiering / samenwerking.

Communicatie en draagvlakontwikkeling

In november en december 2019 hebben we twee grote bijeenkomsten belegd over de eerste tussenrapportage van dit plan. Er was enthousiasme en een duidelijke stimulans om door te gaan. Na januari werd het door de corona periode wel wat moeilijker om vast te houden. Oorspronkelijk was voorzien dat we met bewoners / "klanten" intentieovereenkomsten gingen sluiten, om daarmee een begin van draagvlak aan te tonen. Banken bleken in gesprekken met hen hierover, in deze fase niet aan te hechten. Op 30 september en 5 oktober jl hebben we achtereenvolgens in een Algemene Ledenvergadering en in een Buurtbijeenkomst toch in een hybride setting toch weer zo'n 140 mensen bereikt, die van hun steun aan onze plannen hebben doen blijken. Onze gebouwenvertegenwoordigers (30x !!) geven ook precies aan hoe wij voor bewoners van specifieke gebouwen moeten opereren.

Wij realiseren ons dat de ultieme test straks ligt bij het maken van afspraken per gebouw, en bij het aan de keukentafel afsluiten van faire contracten per bewoner. Per woning zal er door ons een aanbod worden benoemd, natuurlijk met het uitgangspunt "niet meer dan nu én in de toekomst".

Daar gaan we in de volgende periode (voorjaar 2021) een heel belangrijk proces van maken.

Alleen op basis van deze faire contracten zijn we een serieuze partner voor de technische partner, de woningcorporatie, andere vastgoedeigenaren, de gemeente, Waternet, en zeker ook de bank.

We vermelden nog dat we met de gebouweigenaar (LAB111) én het stadsdeel West overeenstemming hebben om een "toekomsthuis" te maken in het originele "wachtershuisje" naast Lab 111. Dit monumentale

gebouwtje staat al tientallen jaren leeg. We willen daar een "showroom" voor energietransitie van maken, maar het kan tevens dienen als "loket" en "clubhuis" van KetelhuisWG.

Gebouwenaanpak / investering en fasering

Dankzij een extra subsidie van de provincie Noord-Holland, hebben we -met grote inzet van onze adviseurs- een analyse gemaakt van de hele gebouwenvoorraad op het WG-terrein. Daarmee hebben we nog niet de hele Wilhelmina Gasthuisbuurt onderzocht.

Ons uitgangspunt is dat we de gebouwen in dit stadium gereed willen maken voor een aansluiting op een collectief midden temperatuur warmtenet (40 tot max 70 graden). We kunnen constateren dat er in ieder geval 600 woningen geschikt zijn om zeer lage investeringen per gebouw aan te sluiten. Er zijn ook een aantal gebouwen wat moeilijker gereed te maken. Dit vergt een individuele genuanceerde aanpak per gebouw. Er is een routeplanner per gebouw gemaakt om afwegingen te maken. Met de woningeigenaren (woningcorporatie Stadgenoot én de verschillende VVE's) wordt die routeplanner per gebouw uitgewerkt.

Ons doel is definitief inzicht te krijgen in de investeringen per gebouw die nodig zijn om gebouwen aan te sluiten. Er wordt ook een dekkingsvoorstel gemaakt. Daarbij worden allerlei reguliere subsidies ingezet, maar ook een specifieke bijvoorbeeld vanuit een gebiedsgerichte aanpak van het Cultureel erfgoed.

Technisch ontwerp en selectie partner

Het nieuwe energiesysteem is gebaseerd op aquathermie. In de paragraaf hierover zullen we laten zien dat we (uiteindelijk) een volledig fossielvrij energiesysteem gemaakt hebben. We halen warmte uit het oppervlaktewater van het Jacob van Lennepkanaal, en met behulp van collectieve warmtepompen op basis van groene elektriciteit verwarmen we de gebouwen in ons gebied. We gaan er van uit dat (recente publicatie PBL) er in 2030 meer dan genoeg groene energie beschikbaar is. We zijn nog in overleg met vastgoedeigenaren om daken op het WG-terrein te benutten voor zonnecollectoren.

Voor dit technische systeem hebben we in een transparante uitvraag, 2 fantastische uitvoeringsvoorstellen gekregen. De 2 partijen die deze voorstellen hebben gemaakt, passen allebei bij ons, en zijn ons dierbaar, vanwege de innovatieve aanpak, en de ontwikkelkracht om de (technische, financiële en organisatorische) haalbaarheid van het systeem aan te tonen. Beide voorstellen tonen aan dat het systeem haalbaar is. We kunnen het gewoon bouwen, en in exploitatie en onderhoud nemen. Dat is een geweldige stap op dit moment in ons werkproces. Er zijn serieuze technische dienstverleners, die een innovatieve techniek in de bestaande stad kunnen en willen realiseren. Het heeft ons enorme moeite gekost om een genuanceerd proces te kiezen voor verder stappen in dit proces, wat recht doet aan de inzet van marktpartijen.

Business case / aanbod aan de bewoners

Het aanbod aan de bewoners is steeds uitgangspunt geweest voor al onze financiële exercities. Daarmee bedoelen we dat bewoners met acceptatie van onze voorstellen, niet meer dan nu en ook niet in de toekomst, zullen betalen. Hierbij is het huidige (gemiddeld over een aantal representatieve jaren) energieverbruik in de woning de basis voor de berekening. Al onze berekeningen zijn nu nog gebaseerd op het totale verbruik van energie per gebouw.

Daarnaast is een belangrijk uitgangspunt dat we een faire "bijdrage aansluitkosten" willen vragen aan alle woningeigenaren. Daarbij maken we nadrukkelijk géén onderscheid voor eigenaar-bewoners en de woningcorporatie Stadgenoot. Solidariteit van huurders en eigenaar-bewoners een ankerpunt voor de aanpak van de energietransitie.

Een derde belangrijk uitgangspunt voor het aanbod aan bewoners is het zo laag mogelijk vaststellen van het vastrecht, en een reële prijs voor het variabele deel van de energierekening (prijs per gigajoule). De laatste prijs wordt in de huidige warmtewet jaarlijks door de ACM in het principe "niet meer dan anders" vastgesteld. In de nieuwe warmtewet worden daar waarschijnlijk andere maatstaven gehanteerd.

Wij zijn in alle berekeningen nog uitgegaan van het huidige stelsel.

In de paragraaf "business case" wordt een harde business case gepresenteerd. We hebben de resultaten van deze becijfering volledig transparant gemaakt. We laten duidelijk zien dat er nog volop "knoppen" zijn,

waaraan we kunnen draaien, om het resultaat onder controle te houden. Het resultaat is nu berekend op een tekort (dat wordt "kostendekkingsbijdrage" genoemd) ligt in de marge van €3.300 in een best case tot €11.200 in een base case. De ruime marge in deze kostendekkingsbijdrage zal in de volgende fase zeer nadrukkelijk nog worden geoptimaliseerd. In deze bedragen is de hiervoor genoemde BAK (bijdrage aansluitkosten) nog niet verdisconteerd. We kunnen ons ziens constateren dat we met deze bedragen ruim onder het hiervoor genoemde "nieuw energetisch Amsterdams peil" zitten, en dat we dus een realistisch alternatief op tafel leggen. We hebben voorgesteld de voor Amsterdam geldende business case in detail naast de onze te leggen.

Organisatie / financiering / samenwerking

In de paragraaf Organisatie, Financiering en Contractering doen we een voorstel voor de verdere uitwerking van de organisatie van de Energiecoöperatie Ketelhuis WG en een nieuw lokaal energiebedrijf "KetelhuisWG". Buurtbewoners houden de zeggenschap over de coöperatie en daarmee ook het bedrijf.
We hebben samen met Argumentenfabriek én talloze juridische specialisten (vooral op het gebied van coöperaties), ook van Waternet en Stadgenoot, een analyse gemaakt ten behoeve van een "programma van eisen en randvoorwaarden" voor alle juridische constructies. Dit stuk is als bijlage toegevoegd, maar is een innovatief voorstel. In de volgende fase kan dat worden uitgewerkt in tal van contracten, waarbij de samenhang in die "contractenboom" gewaarborgd kan blijven.

Met 2 verschillende banken is de afgelopen periode gewerkt in een traject om een "termsheet" financiering Energiecoöperatie Ketelhuis WG te verkrijgen. Daarmee melden beide banken in feite hun voorwaarden voor het financieren van het vreemd vermogen in het Energiebedrijf KetelhuisWG. Een aantal variabelen uit deze termsheets is in feite al verwerkt in de business case. Deze business case is daarmee "bankable" en dus financierbaar verklaard. Vooral de cashflow én de openingsbalans van het Energiebedrijf KetelhuisWG zijn onderwerp geweest van nadrukkelijke aandacht.

Op een totaal kostenoverzicht van 30 jaar exploitatie van de het energiesysteem, geëxploiteerd door Energiebedrijf KetelhuisWG, draagt de kostendekkingsbijdrage in de best case slechts 10%, en in de base case 20%, bij aan het halen van een “netto-contante-waarde-van-0” scenario.
Wij achten dat een redelijke uitkomst. Het is moeilijk te vergelijken met de investeringen in andere (traditionele/fossiele) energiesystemen, maar we durven elke vergelijking aan!

Zoals gezegd, er is een schema opgesteld van alle contracten, die in een volgend stadium moeten worden opgesteld. Van belang is dat de samenwerking met Stadgenoot op korte termijn zal worden vastgelegd in een projectbesluit. Met Waternet is een basis voor verdere samenwerking vastgelegd.

De samenwerking met de gemeente Amsterdam verloopt goed. Er is voldoende contact en overleg. De gemeente heeft haar vertrouwen in onze aanpak met name gedemonstreerd door onze aanpak voor te dragen voor een Rijksstatus Proeftuin Aardgasvrije Wijken. In oktober zal blijken of deze aanvraag wordt gehonoreerd.

Wij worden bijgestaan door een onafhankelijke adviesraad, die op 1 september bijeenkwam. Zij concludeert dat dit project het niveau van de reguliere burgerinitiatieven is ontgroeid, waardoor reguliere procedures tekortschieten. Zij adviseert om met gemeente, Waternet en Stadgenoot af te spreken welke besluitvormingsprocessen in samenhang nodig zijn. Niet alleen op ambtelijk niveau en met ieder afzonderlijk, maar ook op bestuurlijk niveau en in overleg met elkaar.

Tot slot

Deze eindrapportage vormt het ijkmoment voor een beoordeling van onze aanpak. Bewoners van de Wilhelmina Gasthuisbuurt staan in ruime mate achter deze plannen. Stadgenoot en Waternet steunen onze aanpak. De samenwerking met een uitvoerende technische partner staat in de steigers. Financier door een private bank is mogelijk.

We realiseren ons dat de "milieu opbrengst" onderbelicht is gebleven. Er zijn natuurlijk kengetallen en rekenregels, die hierop losgelaten kunnen worden, en daarover zullen we met de Gemeente overleggen. We stellen voor dat er in de volgende fase een uitgebreide "maatschappelijke kosten/baten analyse milieu-

effekten" gemaakt zal worden. Op dit moment hebben we hiervoor nog niet het juiste format kunnen toepassen. We hebben wel alle basisgegevens nu voorhanden.

We willen op een serieuze manier verder. Er zijn planningen gemaakt voor een vervolgaanpak.

Tot midden volgend jaar worden tekeningen en bestekken voor het aquathermiesysteem gemaakt, waarna van 2022 tot 2028 het systeem wordt gebouwd en aansluiting van 800 woningen en 600 woningequivalenten utiliteit wordt gerealiseerd.

We starten als er in 2021 tenminste 600 aansluitcontracten zijn.

De fasering hangt af van de snelheid waarmee we afspraken met bewoners en gebouweigenaren kunnen maken over de uitvoering van minimale gebouwmaatregelen voor aansluiting en de planning van maatregelpakketten voor verdere isolatie. Een paar gebouwen kan zonder maatregelen aangesloten worden.

Ons voorstel aan de gemeente Amsterdam is het volgende:

1-

We verzoeken de gemeente Amsterdam op grond van deze eindrapportage, én de aanvraag Proeftuin Aardgasvrije Wijken, een voorbereidingskrediet ter beschikking te stellen van €2.500.000 voor de periode 1 januari 2021 tot 1oktober 2021. Dit voorbereidingskrediet zal worden gefinancierd uit het Klimaatfonds Amsterdam, gevoed door een bijdrage van €7.700.000 door het Ministerie van Binnenlandse Zaken ten behoeve van de Proeftuin Ketelhuis WG. Dit krediet wordt geactiveerd in de definitieve business case op basis van een totaal contract met alle betrokkenen. Indien dit totaal contract niet tot stand komt wordt dit bedrag ten laste gebracht van de de Proeftuinbijdrage.

Dit voorbereidingskrediet zal worden aangewend (in hoofdlijnen) ten behoeve van:

- Uitwerking communicatie en contracten met bewoners / klanten €300.000
- Uitwerking gebouwenaanpak, bouwkundig en contracten VVE etc. €450.000
- Technisch ontwerp energie-installatie / definitieve prijs €1.200.000
- Business case doorontwikkelen ten behoeve aanbod bewoners €200.000
- Organisatie opbouw, contracten en samenwerking partners €450.000
- **TOTAAL €2.500.000**

(N.B. Alle bedragen zijn excl btw. Een gedetailleerde begroting is opgenomen in de bijlagen.)

2-

Wij verzoeken de gemeente Amsterdam om het overleg over de kostendekkingsbijdrage met de Energiecoöperatie Ketelhuis WG te voeren. Thans bedraagt deze bijdrage:

maximaal

800 woningequivalenten x €9.200 (ex BAK) = €7.360.000

minimaal

800 woningequivalenten x €1.300 (ex BAK). = €1.040.000

In de volgende fases van KetelhuisWG, dus de energietransitie in de Wilhelmina Gasthuisbuurt, wordt uitgegaan van een normale kostendekkingsbijdrage van €5.000 per woning op basis van de door de gemeente vastgestelde subsidiebesluiten.

3-

Wij verzoeken de Gemeente Amsterdam bestuurlijk overleg te voeren over een eventuele positie van Waternet in het Energiebedrijf KetelhuisWG. Er zal ook overleg gevoerd worden met het Waterschap Amstel, Gooi en Vecht over de publiekrechtelijke aspecten.

Waternet heeft een voorstel voor samenwerking met de Energiecoöperatie opgesteld.

4-
Wij verzoeken de Gemeente Amsterdam bestuurlijk overleg te voeren met de woningcorporatie Stadgenoot, en de Energiecoöperatie Ketelhuis WG waarin over en weer de positie ten opzichte van het initiatief wordt kenbaar gemaakt.

De woningcorporatie Stadgenoot heeft een projectaanpak voor de Wilhelmina Gasthuisbuurt opgesteld, en een voorstel voor samenwerking met de energiecoöperatie KetelhuisWG.

Wij hopen op korte termijn deze afspraken te maken met de Gemeente.

Vooralsnog zijn we trots op het nu bereikte resultaat. Wij overleggen graag verder met alle betrokken partijen over de uitvoering van onze plannen. Wij danken de Provincie Noord-Holland voor het in ons gestelde vertrouwen. Wij danken de gemeente Amsterdam voor de fantastische kans, die we hebben gekregen om aan te tonen dat het wél kan!

Wij danken al onze adviseurs, alle betrokkenen, die belangeloos hebben bijgedragen aan deze resultaten. In het bijzonder danken wij onze technische partner(s!!) die echt hebben aangetoond dat het mogelijk is om met innovatieve marktpartijen een dergelijk plan te gaan realiseren.

Tot slot melden wij dat we vol goede moed verder gaan!

We hebben een prachtige kopgroep van 10 mensen. Wij werken voortreffelijk samen om deze opgave tot een goed einde te brengen!!!

Ted Zwietering, voorzitter,

Namens de kopgroep,

Anne Marie de Koter
Annette Schermer
Anoesjka Dinjens
Benjamin Scheers
Hans Oele
Margo Henderson
Mechtild Linssen
Robert Riede
Theo Konijn

INHOUDSOPGAVE

1. ALGEMENE GEGEVENS VAN DE BUURT 10

1.1. Afbakening van wijk en het proeftuingebied 10

1.2. Kenmerken van de gebouwen: Monumenten, functies, cv-typen, bouwjaren en eigenaren 11

1.3. Gebruiksfuncties op basis van BAG-data 12

1.4. Sociaal-economische analyse 14

2. COMMUNICATIE EN DRAAGVLAKONTWIKKELING IN DE BUURT 14

2.1. "Warm maken" van de buurt voor het KetelhuisWG-initiatief 15

2.2. Op weg naar aansluiten 18

2.3. Samenwerken en kennisdelen 20

3. DE GEBOUWENAANPAK OP WEG NAAR EEN DUURZAAM ENERGIESYSTEEM 21

3.1. Doelen 21

3.2. Routeplanner per gebouw 21

3.3. Maatregelpakketten en warmtelastberekeningen Architectenbureau Kwa 22

3.4. Overige informatie over gebouwen 25

3.5. De "routeplanners" per gebouw en voor de buurt 25

3.6. Kosten 28

3.7. Besluitvormingsproces 30

4. DE TECHNIEK VAN EEN AQUATHERMIESYSTEEM: WKO'S, BUURTWARMTEPOMPEN EN DUURZAME ELEKTRICITEIT 33

4.1. Beschikbare, lokale, duurzame bron: aquathermie 33

Het selectieproces in co-creatie met drie bureaus en Waternet 33

4.2. Concept-ontwerp voor collectieve buurtwarmte 35

4.3. Eerste kostenraming van het aquathermie systeem 37

4.4. Naar een definitief ontwerp voor een aquathermiesysteem 39

5. OP WEG NAAR EEN BANKABLE BUSINESS CASE 41

5.1. Business case op basis van TCO-model en BZK-tool: financieel selectiecriterium 41

5.2. De bankable business case: basisscenario en best case-scenario 42

5.3. Uitgangspunten 42

5.4. Kostendekkingsbijdrage van het basisscenario 46

5.5. De kostendekkingsbijdrage in het best case-scenario 47

5.6. Conclusies 47

6. ORGANISATIE, FINANCIERING EN CONTRACTERING 49

6.1. Uitgangspunten, aannames en randvoorwaarden voor de organisatie 49

6.2. Uitgangspunten, aannames en randvoorwaarden voor de financiering 52

6.3. Uitgangspunten, aannames en randvoorwaarden voor contractering 54

6.4. Vervolgplanning 54
7. RISICOMANAGEMENT 56
7.1. Risico-inventarisatie en -evaluatie: RISKID 56
7.2. Risicodossier 56
7.3. Mitigerende maatregelen 57
8. DE REDUCTIE VAN CO_2-EQUIVALENTE EMISSIES 59
BIJLAGEN 60

1. Algemene gegevens van de buurt

1.1. Afbakening van wijk en het proeftuingebied

Het WG-terrein is het proeftuingebied. Dat gebied is kleiner dan wat 'buurt WG-terrein' heet als onderdeel van de wijk Helmersbuurt. Het proeftuingebied noemen we daarom ook wel 'kerngebied'.

Fig 1 WG-buurt

De kaart hieronder toont het proeftuingebied in de buurt WG-terrein (E20b). De zwarte stippellijn geeft de begrenzing aan van de buurt WG-terrein. Daarbinnen, aangegeven door de rode lijn, ligt het proeftuingebied.

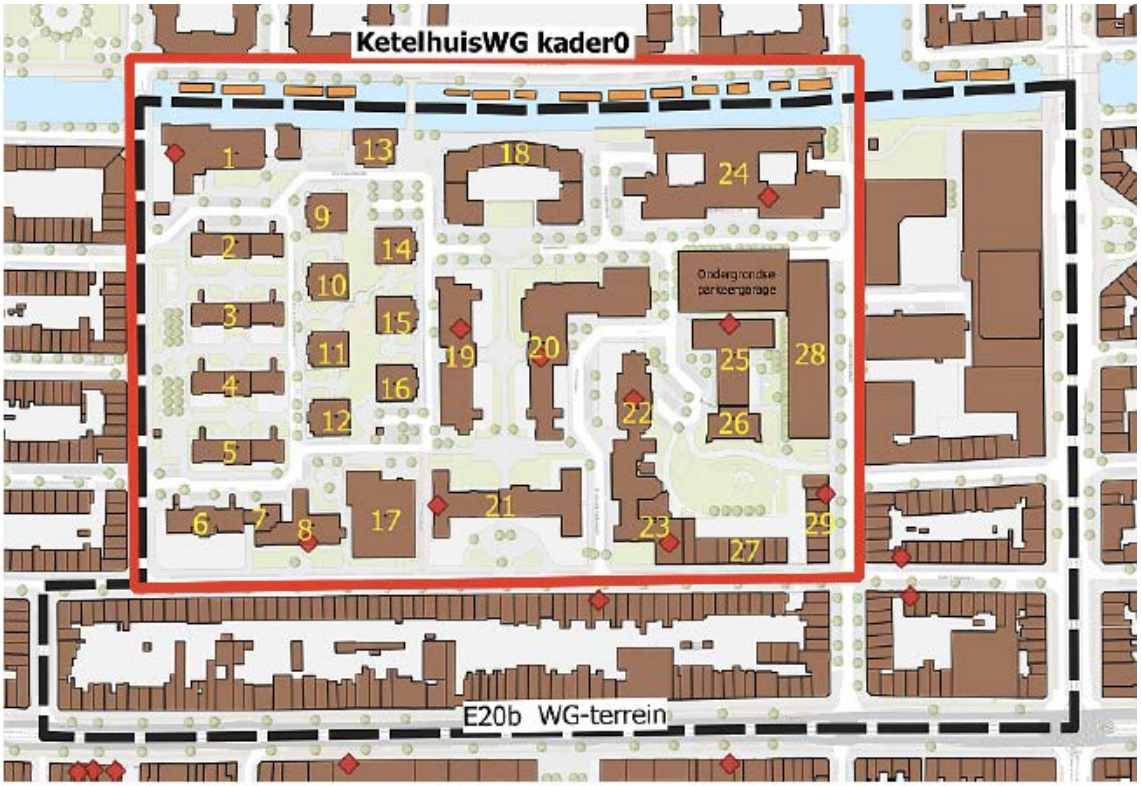


Fig 2 Kerngebied/proeftuingebied (rood omcirkeld) binnen buurt WG-terrein (zwarte stippellijn)

Op basis van de Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG) bestaat het proeftuingebied uit 1.334 woon- en werkeenheden. Vanuit het perspectief van de warmtevraag komt dat overeen met 1.443 Woning Equivalenten (WEQ).

1.2. Kenmerken van de gebouwen: Monumenten, functies, cv-typen, bouwjaren en eigenaren

Op bovenstaande kaart van het proeftuingebied (binnen de rode lijn) zijn de gebouwen geel genummerd. Op monumentale gebouwen staan rode ruitjes. Sommige gebouwen zijn 100% utiliteitsbouw, sommige 100% woningbouw, sommige zijn gemengd. De bouwjaren verschillen enorm. Sommige gebouwen hebben collectieve cv-ketels, in de overige wordt individueel gestookt.

- Gebouwen 1 en 24 zijn volledig utiliteitsbouw.
- Gebouwen 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 21, 26, 27, 28 en 29 zijn nagenoeg volledig woningbouw.
- De overige gebouwen hebben zowel werk-, atelier- als woonruimten.
- Gebouwen 1, 19, 20, 22, 23, 24 en 25 hebben collectieve ketels.
- De overige gebouwen hebben individuele ketels.

Bouwjaar	Woningen				Niet-woon-ruimten		Totalen
	100% corporatie-bezit	Corporatie-bezit in VvE's	Particulier bezit in VvE's	100% particulier bezit	Corporatie-bezit	Particulier bezit	
< 1945	149	6	20	35	205	329	744
1945-1959							
1960-1979							
1980-1999	344	81	53		10	1	489
2000-heden		19	45	20	2	1	87
Woonarken				14			14
Totalen	493	106	118	69	217	331	1.334

Spreiding woningen en andere eenheden over bouwjaren en eigenaren in het proeftuingebied

Het betreft allemaal gestapelde bouw, zowel de woningen als de ateliers en de bedrijfsruimten, met uitzondering van 14 woonarken.
Van de 1.334 woon- en andere eenheden heeft Stadgenoot 599 huurwoningen en 217 ateliers en bedrijfsruimten (totaal 816 eenheden).

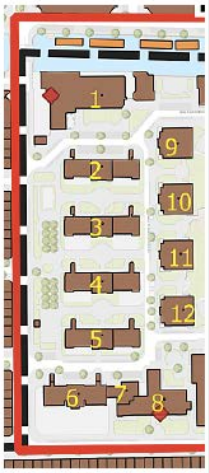
Twee particuliere verhuurders hebben samen 331 bedrijfsruimten.
Eigenaar-bewoners hebben 187 woningen (waarvan 118 in gemengde VvE's met Stadgenoot) en 14 woonarken.

Stadgenoot en energielabels
Het bezit van Stadgenoot op het WG-terrein is heel divers. Het betreft zelfstandige huurwoningen, parkeerplaatsen, onzelfstandige wooneenheden, intramuraal (zorg) vastgoed en een groot aantal eenheden bedrijfsonroerendgoed. De bestemming is heel divers: regulier, senioren, woongroepen, gezinnen, kunstenaars, jonge stedelingen en geestelijke gezondheidszorg.
De woningen hebben de labels: 64% label C, 15% label B, 14% een D-, E- of F-label en 7% heeft zelfs label A (Furore, voormalige politiepost). De helft van de woningen heeft geen energie-index of energie-label. Stadgenoot weet dat in een groot aantal eenheden bedrijfsonroerendgoed, legaal, wordt gewoond. Van die panden is ook geen energie-index of -label bekend, maar de verwachting is dat deze labels niet hoog zullen zijn.

1.3. Gebruiksfuncties op basis van BAG-data

De gebouwen hebben verschillende functies, die zijn geregistreerd in de Basis Administratie Gebouwen (BAG): wonen, combinaties van wonen en werken en utiliteit (voorbeelden: kinderdagverblijf, buurtcentrum, ateliers, expositieruimten, theater, bioscoop, bedrijfsverzamelgebouw, gezondheidscentra, café's, restaurants, parkeergarage en trafohuisjes).

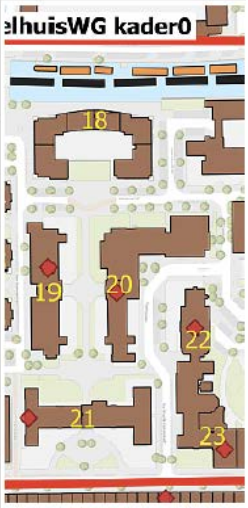
	KetelhuisWG ref	KetelhuisWG nr	Bouwjaar	Monument	Aantal totaal #	Oppervlakte totaal		Woningen	Aantal totaal #	Oppervlakte totaal	Woningtype		Eigendomsverhouding	Woningbouwcorporatie	Koopwoning	Overig		Utiliteit	Aantal totaal #	Oppervlakte totaal	Gebruiksfunctie BAG	Afbeelding
	link	nr	jaar	j/n	#	m2		#	m2	T/H/G/tok/V			#	#	#			#	m2	naam		
LAB 111	bron	1	1928	ja	10	2330		-	-	G			-	-	10			10	2330	bijeen,industr		
JdBKpad1 L	bron	2	1985	-	11	567		11	567	G			11	-	-			-	-	-		
JdBKpad1 M	bron	2	1985	-	12	379		12	379	G			12	-	-			-	-	-		
JdBKpad1 R	bron	2	1985	-	11	567		11	567	G			11	-	-			-	-	-		
JdBKpad2 L	bron	3	1985	-	11	567		11	567	G			11	-	-			-	-	-		
JdBKpad2 M	bron	3	1985	-	12	320		12	320	G			12	-	-			-	-	-		
JdBKpad2 R	bron	3	1985	-	11	567		11	567	G			11	-	-			-	-	-		
JdBKpad3 L	bron	4	1985	-	11	567		11	567	G			11	-	-			-	-	-		
JdBKpad3 M	bron	4	1985	-	12	320		12	320	G			12	-	-			-	-	-		
JdBKpad3 R	bron	4	1985	-	11	567		11	567	G			11	-	-			-	-	-		
JdBKpad4 L	bron	5	1985	-	11	567		11	567	G			11	-	-			-	-	-		
JdBKpad4 M	bron	5	1985	-	12	320		12	320	G			12	-	-			-	-	-		
JdBKpad4 R	bron	5	1985	-	11	567		11	567	G			11	-	-			-	-	-		
Ite Boerema L	bron	6	1986	-	26	1236		26	1236	G			26	-	-			-	-	-		
Ite Boerema M	bron	7	1986	-	6	362		6	362	G			6	-	-			-	-	-		
woon! en Jeltje	bron	8	1985	ja	36	1500		28	903	G			36	-	-			8	597	-		
Subtotaal		-	-	-	214	11303		196	8376	-			204	0	10			18	2927	-		



	KetelhuisWG ref	KetelhuisWG nummer	Bouwjaar	Monument	Aantal totaal #	Oppervlakte totaal		Woningen	Aantal totaal #	Oppervlakte totaal	Woningtype		Eigendoms verhouding	Woningbouw corporatie	Koopwoning	Overig		Utiliteit	Aantal totaal #	Oppervlakte totaal	Gebruiksfunctie BAG	Afbeelding
	link	nr	jaar	j/n	#	m2		#	m2	T/H/G/tok/V			#	#	#			#	m2	naam		
Stadvilla Paars	bron	9	1987	-	20	1462		20	1462	G			8	12	-			-	-	-		
Stadvilla Geel	bron	10	1987	-	18	1312		18	1312	G			10	8	-			-	-	-		
Stadvilla Lichtblauw	bron	11	1987	-	18	1314		18	1314	G			10	8	-			-	-	-		
Stadvilla Oranje	bron	12	1987	-	20	1501		20	1501	G			10	10	-			-	-	-		
flat bij Tenkate loopbrug	bron	13	1987	-	29	2205		29	2205	G			29	-	-			-	-	-		
Stadvilla Donkerblauw	bron	14	1987	-	20	1482		20	1482	G			15	5	-			-	-	-		
Stadvilla Rood	bron	15	1987	-	18	1321		18	1321	G			12	6	-			-	-	-		
Stadvilla Groen	bron	16	1987	-	20	1476		20	1476	G			16	4	-			-	-	-		
ZUSTERFLAT en bedrijven	bron	17	1985	-	49	5346		48	2415	G			48	-	1			1	2931	onderw		
Subtotaal		-	-	-	212	17419		211	14488	-			158	53	1			1	2931	-		

	link	nr	jaar	j/n	#	m2		#	m2	T/H/G/tok/V		#	#	#		#	m2	naam
		KetelhuisWG ref	KetelhuisWG nummer	Bouwjaar	Monument	Aantal totaal #	Oppervlakte totaal	Woningen	Aantal totaal #	Oppervlakte totaal	Woningtype	Eigendoms verhouding	Woningbouw corporatie	Koopwoning	Overig	Utiliteit	Aantal totaal #	Oppervlakte totaal	Gebruiksfunctie BAG
Ketelhuisplein Flat	bron	18	1990	-	72	5903		71	5831	G		72	-	-		1	72	kantoor
Paviljoen 2	bron	19	1936	ja	68	4090		49	3290	G		68	-	-		19	800	industr
Paviljoen 1	bron	20	1936	ja	73	5057		46	3138	G		73	-	-		27	1919	industr,overig
Poortgebouw L	bron	21	1893	ja	18	1982		17	1652	G		-	18	-		1	330	bijeen
Poortgebouw R	bron	21	1893	ja	19	2106		18	2040	G		-	19	-		1	66	bijeen
Vrouwenkliniek N	bron	22	1925	ja	100	2045		27	1293	G		100	-	-		73	752	industr,overig
Vrouwenkliniek Z	bron	23	1925!	ja	8	8		-	-	G		-	8	-		8	8	industr
Subtotaal		-	-	-	358	21191		228	17244	-		313	45	0		130	3947	-

Afbeelding



	link	nr	jaar	j/n	#	m2		#	m2	T/H/G/tok/V		#	#	#		#	m2	naam
		KetelhuisWG ref	KetelhuisWG nummer	Bouwjaar	Monument	Aantal totaal #	Oppervlakte totaal	Woningen	Aantal totaal #	Oppervlakte totaal	Woningtype	Eigendoms verhouding	Woningbouw corporatie	Koopwoning	Overig	Utiliteit	Aantal totaal #	Oppervlakte totaal	Gebruiksfunctie BAG
AOC	bron	24	1931	ja	313	10892		-	-	G		-	-	313		313	10892	kantoor,bijeen
andreas pav huur (N)	bron	25	1900	ja	78	3435		-	-	G		78	-	-		78	3435	kantoor
andreas pav koop (Z)	bron	26	2002!	-	20	2200		20	2200	G		-	20	-		-	-	-
1ste helmers 8blok robert	bron	27	1885	-	26	2440		26	2440	G		6	20	-		-	-	-
toren+ lint	bron	28	2001	-	66	6870		64	6473	G		21	45	-		2	397	kantoor
parkeergarage ondergr	bron	28	2001	-	1	1821		-	-	G		-	-	1		1	1821	overig(parkeer)
2de const 7 huisblok	bron	29	1884	ja	27	1543		27	1543	G		27	-	-		-	-	-
Subtotaal		-	-	-	531	29201		137	12656	-		132	85	314		394	16545	-

Afbeelding

	link	nr	jaar	j/n	#	m2		#	m2	T/H/G/tok/V		#	#	#		#	m2	naam
		KetelhuisWG ref	KetelhuisWG nummer	Bouwjaar	Monument	Aantal totaal #	Oppervlakte totaal	Woningen	Aantal totaal #	Oppervlakte totaal	Woningtype	Eigendoms verhouding	Woningbouw corporatie	Koopwoning	Overig	Utiliteit	Aantal totaal #	Oppervlakte totaal	Gebruiksfunctie BAG
huisvdtoekomst	bron	divers	1927	-	1	339		-	-	V		-	-	1		1	339	kantoor
trafo huisje n.Beets	bron	-	1985	-	1	10		-	-	V		-	-	1		1	10	overig
gemeenschapshuis LAB111	bron	-	1930	-	2	192		-	-	G		-	-	2		2	192	bijeen,industr
trafo huisje Ite Boerema	bron	-	1900	-	1	7		-	-	V		-	-	1		1	7	overig
Jacob van Lennepkade	bron	woonarken	0	-	14	1093		14	1093	V		-	14	-		0	0	-
Subtotaal		-	-	-	19	1641		14	1093	-		0	14	5		5	548	-

Fig 3 BAG – data gebouwen op het WG-terrein

1.4. Sociaal-economische analyse

Meer dan de helft van de huishoudens op het WG-terrein bestaat uit eenpersoonshuishoudens (61,8%). Er zijn meer dan gemiddeld 65+ers in vergelijking met andere Amsterdamse buurten (19,6%). De geregistreerde werkloosheid ligt rondom het stedelijk gemiddelde (9,8%). Het aandeel laagopgeleiden is minder dan gemiddeld in Amsterdam (14%).
De betrokkenheid van bewoners bij de buurt ligt veel hoger dan gemiddeld in Amsterdam[1].

De Leefbarometer van het WG-terrein, die uitdrukking geeft aan de leefbaarheid van een gebied, onderstreept die uitkomst. De leefbaarheid van de buurt is volgens deze barometer "uitstekend". Dit heeft o.a. betrekking op de veiligheid en de aanwezige voorzieningen in de buurt[2]. Op een schaal van 1-10 van tevredenheid geven bewoners van het WG-terrein de buurt een 8,1 (zeer tevreden). Sociale cohesie krijgt een 6,2. Daarmee scoort de buurt op beide onderdelen veel beter dan gemiddeld in Amsterdam.

Minstens zo belangrijk is te weten hóe bewoners betrokken en geïnformeerd willen worden. De gemeente gebruikt daarvoor het BSR-model als indicatie.
Met een analyse van de belevingswerelden van de bewoners van het WG-terrein kunnen we beter bepalen welke participatie- en communicatieaanpak in deze buurt geschikt is[3].
Voor het WG-terrein laat het model zien dat een ruime meerderheid van de bewoners gericht is op vitaliteit, grenzen verleggen en verandering. Intelligent, energiek en zelfbewust zijn kenmerken die bij deze groep 'innovators' horen.
Veel bewoners hebben affiniteit met sociale, culturele en duurzame ontwikkelingen en willen zelf zeggenschap houden over de toekomst van de buurt.

De betrokkenheid van de bewoners bij de ontwikkeling van de buurt is belangrijk voor het ontwikkelen van draagvlak voor het plan van KetelhuisWG en een belangrijke factor voor de kans van slagen van het buurtinitiatief.

2. Communicatie en draagvlakontwikkeling in de buurt

Een groot gedeelte van de bewoners van het WG-terrein wil graag vanaf het begin worden meegenomen in een verhaal, is voorstander van een innovatieve (aardgasvrij) oplossing en ziet de lange termijn. Kortom: een goede voedingsbodem voor meer draagvlak in de buurt.
Op dit moment heeft de energiecoöperatie steun van een derde van de buurtbewoners. Bijna elk gebouw heeft een eigen gebouwcontactpersoon; een ambassadeur die de buren informeert, betrekt en contact onderhoudt met de kopgroep.

Hoewel een groot aantal "veranderaars" op het WG-terrein woont en een groot deel wil bijdragen aan de energietransitie, hebben veel buren andere prioriteiten en drijfveren. KetelhuisWG wil ook hen betrekken. Niet iedereen wil tenslotte actief meedoen.

Energiecoöperatie KetelhuisWG heeft als uitgangspunt dat de initiatiefnemers al het mogelijke doen om iedere bewoner en elk bedrijf de gelegenheid te bieden mee te gaan doen in de planvorming ('coproduceren').
Dat geldt voor de besluitvorming over het aquathermiesysteem als ook voor de besluitvorming over gebouwmaatregelen.
Hiermee levert het initiatief ook een positieve bijdrage aan het samenleven op het WG-terrein en heeft de energietransitie ook de sociale winst voor de buurt al bewezen.

Doel van de communicatie in de eerste twee fases was het actief betrekken van alle buurtbewoners, gebouweigenaren, ondernemers en maatschappelijke organisaties, om:

---

[1] *Bron: gebied in Beeld Amsterdam, 2019*

[2] *Bron: Leefbarometer, 2019*

[3] *Bron: https://www.bureaubuhrs.nl/bsr-methodiek-en-belevingswerelden/*

- Naamsbekendheid te krijgen,
- Buren bewust te maken van hun energieverbruik en aanzetten tot energiebesparing,
- Buren enthousiast te krijgen voor een lokaal, duurzaam én betaalbaar energiesysteem in eigen beheer,
- Energieverbruiksinformatie te verzamelen via enquêtes op de website om de open data te valideren,
- Leden te werven,
- Zoveel mogelijk mensen op hun eigen manier te betrekken.

KetelhuisWG werkt met een communicatie- en participatieplan, dat flexibel wordt gehanteerd afhankelijk van de kansen die zich voordoen voor samenwerking met andere organisaties en beschikbaar budget.

2.1. "Warm maken" van de buurt voor het KetelhuisWG-initiatief

Met het bovenstaande in het achterhoofd hanteren we een breed palet aan activiteiten voor verschillenden doelgroepen; zowel gekke als serieuze activiteiten, voor zowel jong als oud, zowel beeldend als verbaal, en zowel eenmalige gesprekken als informatie op vaste momenten.
Van het laagdrempelig informeren met een persoonlijk gesprek op straat, in de gebouwhallen en de 'aardgasvrijbus', huisbezoeken van de energiecoach en/of de (radiator)foliebrigade en informatie via de gebouwcontactpersonen tot aan drukbezochte buurtinformatiebijeenkomsten.
Al die persoonlijke contacten worden ondersteund met een professionele website, email-nieuwsberichten aan de leden en de KetelhuisWG-krant voor de hele buurt.

Tot nu toe zijn onder meer de volgende activiteiten georganiseerd:

- De KetelhuisWG website wordt goed bezocht en is interactief.
- Voor de marktconsultatie via pitches van 12 adviesbedrijven op het gebied van duurzame energie waren alle buurtbewoners uitgenodigd via website, flyers, posters en kalender van het Stadsdorp VondelHelmers[4]. Er waren ca 65 bewoners bij aanwezig.
- Toen bleek dat de adviesbedrijven een lokaal, duurzaam en betaalbaar energiesysteem haalbaar achtten, is Energiecoöperatie KetelhuisWG opgericht en zijn 4 bureaus geselecteerd, die samen met KetelhuisWG een Plan van Aanpak hebben gemaakt voor een subsidieaanvraag voor een haalbaarheidsonderzoek bij de gemeente.
- Met de start van de energiecoöperatie is meteen begonnen met het actiever betrekken van alle buurtbewoners, Stadgenoot, LAB111 en Strangelove (restaurant, filmzalen, ateliers, werkruimtes), Cocon (eigenaar van het Amsterdams Ondernemers Centrum), Gasthuis, Huygens College (VMBO-school op het WG-terrein), Waternet, Gemeente en Stadsdeel.
- Enquête op de website over energiegebruik (kleine 100 participanten).
- Flyers, banners, posters, boombanden en aanmeldingsformulieren zijn milieubewust gedrukt.
- Eerste buurtbijeenkomst in Buurtsalon Jeltje met wethouder Marieke van Doorninck, die de start van het plan van aanpak officieel heeft aankondigd (circa 100 buurtbewoners).
- Buurtinformatiebijeenkomst over de resultaten van de eerste fase van het plan van aanpak (135 buurtbewoners in het Huygens College).
- Algemene Ledenvergaderingen in het Huygens College in 2019 en 2020.
- "Hallentoer" in februari – maart 2019; bewoners die hun gebouw in- of uitliepen werden aangesproken en verteld over KetelhuisWG en konden zich aanmelden voor meer informatie.
- Energiecoach die al bij 65 bewoners thuis energie-adviezen heeft gegeven met infraroodscans.
- "Foliebrigade" die bewoners helpt met folie achter de radiatoren aanbrengen en andere praktische klussen om energie te besparen.
- Maandelijkse bijeenkomsten gebouwcontactpersonen.

[4] *WG-terrein is "binnenbuurt" van Stadsdorp Vondel/Helmers*

- “Karel”, de aardgasvrijbus van de gemeente (in 2020 op 18 januari. 27 maart en 23 mei zijn vanwege corona uitgesteld tot nader orde); Karel staat op opvallende plekken, bewoners krijgen informatie en kunnen er terecht met vragen.
- Werkgroep-bijeenkomsten (gebouwmaatregelen; organisatie; financiering en contractering; businesscase; techniek; communicatie en draagvlakontwikkeling), expert-sessies (financieel, juridisch, risico management) en Teams-vergaderingen.
- Balkonbingo’s tijdens de coronaperiode.
- Op basis van de adviezen over gebouwmaatregelen op gebouwniveau onderzocht door KetelhuisWG, heeft !WOON een maatwerktraining aan besturen van de gemengde VvE’s van de Stadsvilla’s georganiseerd over het besluitvormingsproces en de financiële planning van het aansluitgereed-maken en verder isoleren van de gebouwen.
- KetelhuisWG-krant elke 2 maanden vanaf september 2020.
- Buurtinformatiebijeenkomst in het Huygens College (fysiek) en op 5 oktober 2020.
- Vergaderingen van huurdersorganisaties en algemene ledenvergaderingen van VvE’s worden benut om informatie te geven, te helpen de besluitvorming vorm te geven en de gelegenheid te creëren om vragen te stellen.
- Stadgenoot en Huurgenoot zijn nauw betrokken waar het om huurcomplexen en gemengde VvE’s gaat.

In bijeenkomsten is altijd veel ruimte voor het beantwoorden van vragen en geven van suggesties.

Standaardvraag is bij die gelegenheden ook of buurtbewoners willen helpen met klussen en kennis.
Vragen stellen gebeurt massaal. Op een constructieve, positieve en ook kritische manier. Voor mensen die minder makkelijk praten in een grote groep, is er gelegenheid om op een “geeltje” te schrijven wat hen van het hart moet, voordat ze een bijeenkomst verlaten. De website biedt gelegenheid voor vragen. Omdat de leden van de initiatiefgroep steeds bekender worden in de buurt, worden zij regelmatig aangeklampt voor een praatje over de plannen. Alles bij elkaar helpt de coöperatie om goed te weten wat er onder de buurtbewoners leeft en welke vragen zij hebben.

Het “Vragen en antwoorden”-document wordt regelmatig geactualiseerd. Het is een levend document, dat aantrekkelijk is vormgegeven en goed wordt gelezen.[5]

Een pagina uit het “Vragen en antwoorden”-document

[5] *Zie bijlagen: Vragen en Antwoorden, Beeldverslag Buurtbijeenkomst 11-11-2019*

Een groot aantal buren helpt met flyeren, kranten rondbrengen en hun talenten op creatief, juridisch, financieel, communicatie- en andere expertisegebieden.

Met deze aanpak wil KetelhuisWG mensen nieuwsgierig maken, vragen laten stellen, mee laten werken en bouwen aan vertrouwen.
Het vertrouwen dat de buurt zelf kan beslissen welke warmte zij wil, groeit dan ook gestaag.

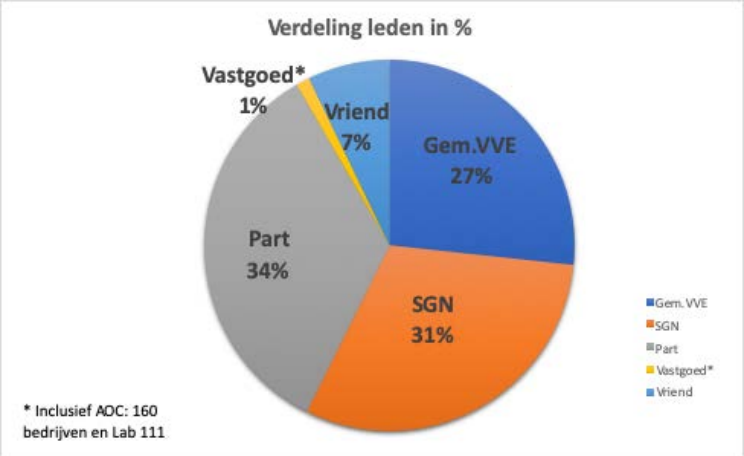
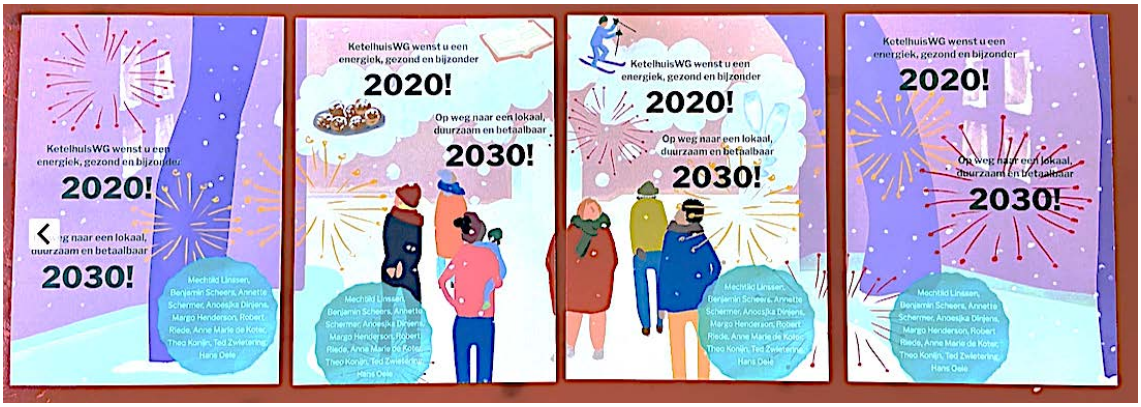


Fig 4 Ruim eenderde van de buurt steunt KetelhuisWG (circa 300 van de 800 aansluitingen)

De communicatieactiviteiten hebben in de eerste fase van juli – december 2019 geresulteerd in groeiende steun en betalende leden, 30 gebouwcontactpersonen (ambassadeurs) in bijna alle gebouwen en bouwblokken in de buurt, enkele tientallen buurtbewoners die de initiatiefnemers met praktische klussen helpen of meedenken in werkgroepen over techniek; organisatie, financiering en contractering; businesscase; gebouwenaanpak; communicatie en draagvlakontwikkeling.



Nieuwjaarswens van KetelhuisWG voor buurtbewoners en belanghebbenden

“Meebeslissen over lokale, duurzame én betaalbare warmte voor de WG-buurt!”

In de volgende fase gaat Energiecoöperatie KetelhuisWG UA door op de ingeslagen weg om nog meer lidmaatschappen en praktische steun voor de uitvoering van het aquathermiesysteem te verwerven.

Daarmee willen we bereiken dat de meerderheid van de buurt positief staat tegenover een nieuwe manier van energie afnemen: het Energiebedrijf KetelhuisWG BV, dat van de energiegebruikers is, waar men energie kan afnemen en tegelijkertijd kan meebepalen hoe dat energiebedrijf zich ontwikkelt.[6]

Daarvoor blijven we de hiervoor genoemde activiteiten organiseren, aanvullen en verbeteren.
Zo willen we samen met kunstenaars en bedrijven in de buurt de voortgang van de energietransitie visualiseren. Daarbij denken we aan een (digitaal) informatiebord met feiten en cijfers, aantrekkelijke vormgeving van gemaal, onderdelen distributienet en gebouwen voor collectieve installaties.

Aanvullend willen we met het ToekomsthuisWG een vaste plek organiseren waar iedereen informatie kan halen over KetelhuisWG en andere duurzame initiatieven in de buurt.
Het aardgasvrij maken van een buurt biedt namelijk de kans om ook andere fysieke, sociale en economische opgaven aan te pakken. Bovendien neemt de kans op breder draagvlak toe als er aangesloten wordt bij de wensen en zorgen van inwoners. Denk bijvoorbeeld aan het verbeteren van de woonomgeving (groen, verkeer, spelen, ontmoeting, veiligheid etc.), het stimuleren van werkgelegenheid en maatschappelijke participatie of de ondersteuning van inwoners (armoede, eenzaamheid, gezondheid, etc.).

Het Toekomsthuis zal ook een rol gaan spelen bij educatieprojecten en workshops (bijvoorbeeld koken op inductie, het verduurzamen van woon- of werkruimte, proefjes doen met energie, elektra, warmte, hoe onderhoud ik een geveltuin, enzovoort).

Uiteraard zullen alle historische momenten feestelijk gevierd worden met de buurt en de samenwerkingspartners. Zulke momenten zijn bijvoorbeeld: nieuwe statuten van Energiecoöperatie KetelhuisWG UA, oprichting Energiebedrijf KetelhuisWG BV en de aansluiting van de gebouwen.

Jaarlijks maakt KetelhuisWG UA een plan en begroting voor communicatie en draagvlakontwikkeling. Deze plannen zijn via de website toegankelijk. In het jaarverslag worden de resultaten beschreven.

2.2. Op weg naar aansluiten

Naamsbekendheid, toename van het aantal leden van KetelhuisWG UA, vertrouwen in het op te richten bedrijf KetelhuisWG BV en de samenwerkingspartners zullen uiteindelijk leiden tot contracten voor de eerste 600 woningaansluitingen op KetelhuisWG BV bij een feestelijke start.

Die start en de fasering van het aquathermiesysteem is mede afhankelijk van de snelheid waarmee Stadgenoot, gebouweigenaren, eigenaar-bewoners, VvE's en huurders besluiten over het aansluitgereed maken.[7]

Daarvoor zijn eerst gesprekken op gebouwniveau nodig en zullen afspraken over het besluitvormingsproces worden gemaakt.
Als duidelijk wordt dat gebouwen aangesloten kunnen worden en wanneer dat kan, is het de bedoeling dat in 8 jaar circa 1.500 huishoudens, ateliers en bedrijven een aansluiting krijgen.
Dan gaat het om individuele beslissingen en contracten.
Tegen de tijd dat de aansluiting van een gebouw gepland staat, zal het KetelhuisWG BV met iedereen individueel contact hebben over de tarieven en de voorwaarden waaronder aansluiting plaats zal vinden.
Als tenminste 70% van de bewoners in een gebouw aangesloten wil worden, wordt realisatie in gang gezet.

Stadgenoot, gebouweigenaren, Waternet en Baas Kuijpers zijn belangrijke partners voor KetelhuisWG BV in de realisatiefase en blijven dat in de exploitatiefase als iedereen die dat wil is aangesloten.
De partners zullen helpen bij de informatievoorziening, gesprekken en adviezen aan buurtbewoners.

---

[6] *Zie hoofdstuk Organisatie, Financiering en Contractering*

[7] *Die besluitvorming is een zaak van de eigenaar-verhuurders (die 70% instemming van hun huurders moeten hebben) en de VvE's (die meestal 2/3 van de stemmen moeten hebben en deels gemengd zijn; in dat geval moeten de eigenaar-verhuurders ook 70% akkoord van hun huurders hebben).*

Gebouwgesprekken
Voorwaarden om te kunnen starten met gebouwgesprekken zijn:

- Een startbesluit van Stadgenoot over de rol bij, verantwoordelijkheden in en middelen voor het uitvoeren van het KetelhuisWG-initiatief.
- Contractuele afspraken met de technische partner en Waternet.
- Samenwerkingsafspraken voor het aansluitgereed maken en verder isoleren per gebouw met Stadgenoot, Huurgenoot, gebouweigenaren en VvE's.

De gebouwgesprekken met de bewoners gaan over welke maatregelen er minimaal voor aansluiting uitgevoerd moeten worden in en aan gebouwen; wanneer; wie daarvoor verantwoordelijk is; hoe de maandlasten zich vervolgens ontwikkelen en hoe de nieuwe energierekening eruitziet.
Kortom, KetelhuisWG voldoet aan de 10 uitgangspunten van de energiecoöperatie en onderzoekt hoe dat voor de buurt en de individuele bewoners uitpakt.

Tevoren ontvangt iedereen informatiedocumenten gebaseerd op de adviesdocumenten van Tauw, Architectenbureau Kwa en OverMorgen, waarin onder meer de volgende vragen en onderwerpen aan de orde komen:

- Op welke temperatuur kunnen we ons gebouw aansluiten?
- Hoeveel aansluitingen zijn minimaal nodig om te kunnen aansluiten?
- Welke gebouwmaatregelen zijn nodig en welke opties zijn daarbij mogelijk? Hoe zijn ze te combineren met andere gebouwverbeteringen?
- Wat kosten ze en wat betekent dat voor de maandlasten? Uitgangspunt blijft dat aansluiting kostenneutraal kan.
- Indien relevant: Wat houdt het startbesluit van Stadgenoot in.
- Hoe gaat de besluitvorming?

Deze gebouwinformatie is startpunt voor deze sessies.[8] Bewoners kunnen meedenken hoe het aansluitgereed maken van hun gebouwen, de aansluiting en de isolatiemaatregelen gerealiseerd kunnen worden.
Ze kunnen tevens aangeven hoe ze die kunnen combineren met andere wensen in hun gebouw, hun twijfels en bezwaren uiten en suggesties doen.

Energiecoöperatie KetelhuisWG werkt bij het maken van een plan met de bewoners nauw samen met Stadgenoot, VvE-besturen, Waternet, Huurgenoot (vertegenwoordiger huurderscommissies), !WOON (advies voor huurders en woning-eigenaren), vastgoedeigenaren[9] en de warmtebedrijf-partners.

Individuele gesprekken
Als duidelijk is dat en wanneer een gebouw aangesloten kan worden, neemt KetelhuisWG UA contact op met alle individuele bewoners over aansluiten. Iedereen moet daar individueel over beslissen.
Die gesprekken starten ruim voor de mogelijke aansluiting van een gebouw of woningblok. Aansluiting gebeurt, als minimaal 70% van de bewoners aangesloten wil worden.

Iedereen ontvangt individuele aanbiedingen van KetelhuisWG BV.
Die informatie bevat een inzichtelijke presentatie van de "nieuwe" energierekening samen met de "oude" gas- en elektriciteitsrekening. Ook eventuele kostenconsequenties van gebouw- en individuele maatregelen zijn dan duidelijk.
Uitgangspunt blijft dat de energierekening "niet meer dan nu" zal bedragen en de netto maandlasten door aansluiting bij KetelhuisWG BV niet toenemen.

---

8 *Voor meer details: zie hoofdstuk Gebouwenaanpak.*

9 *Met vastgoedeigenaren van utiliteitsgebouwen wordt een apart spoor gevolgd. LAB111 en AOC zijn zeker bereid om over aansluiting te praten.*

Behalve geld zijn ook praktische zaken tijdens de bouw, het energiegebruik en de service van KetelhuisWG BV onderdeel van het informatiepakket en de gesprekken.

KetelhuisWG BV voert één of meer 1-op-1 begeleidingsgesprekken of gesprekken met kleine groepjes bewoners afhankelijk van de wensen en behoeften.

2.3. Samenwerken en kennisdelen

In Amsterdam wisselt KetelhuisWG haar ervaringen uit op het platform 02025, waar alle Amsterdamse energie-initiatieven bij betrokken zijn.
De "warmte"-groep van 02025 werkt samen aan specifieke onderwerpen en position papers.
Landelijk nemen de initiatiefnemers deel in EnergieSamen, HIER Opgewekt en HIER Warmte.
Ook in het provinciale platform van Noord-Holland, VEI, is KetelhuisWG actief.
Daardoor ontstaan vormen van synergie en "collegiale toetsing", waardoor de lokale energiecoöperatiewereld snel professionaliseert.

Logboek
Het logboek waarmee KetelhuisWG UA is gestart, is bedoeld als reisverslag van buurtinitiatief tot realisatie van een lokaal energiebedrijf met maximale zeggenschap van de energiegebruikers in de buurt.
Het logboek bevat veel waardevolle informatie voor volgende buurtinitiatieven en energiecoöperaties.
Momenteel wordt gezocht naar financiële middelen om het logboek af te maken en voor een breder publiek toegankelijk te maken op dezelfde manier qua vormgeving als het "vragen en antwoorden"-document en het beeldverslag van de laatste buurtbijeenkomst.[10]

[10] *Zie bijlagen "Vragen en antwoorden" en "Beeldverslag"*

3. De gebouwenaanpak op weg naar een duurzaam energiesysteem

3.1. Doelen

KetelhuisWG wil gebouwen aansluiten, zodra ze "aansluitgereed" zijn voor een aquathermiesysteem van 70 en 40 graden. Aansluitgereed wil zeggen dat de woning of bedrijfsruimte comfortabel te verwarmen is met warm water dat op 70 of 40 graden wordt geleverd.
Via het tariefsysteem en de eisen aan het energiebedrijf KetelhuisWG BV bouwt de energiecoöperatie de prikkel in om vervolgens verder te isoleren en het energiegebruik de komende jaren terug te dringen.
Architectenbureau Kwa heeft voor de gebouwen op het WG-terrein in kaart gebracht wat nodig is om gebouwen op een 70 of 40-graden aquathermiesysteem aan te sluiten. Kwa heeft ook aangegeven welke maatregelen tot verdere energiebesparing leiden en gebouwen op termijn eventueel geschikt maken voor een lagere temperatuur aquathermiesysteem.

Op basis van deze concrete informatie over maatregelen en de volgende bronnen heeft Tauw adviesdocumenten per gebouw opgesteld:

- **Factsheets OverMorgen** d.d. oktober 2019: een overzicht van kengetallen per gebouw m.b.t. oppervlakte, verbruik gas en elektra, indicatieve investering voor gereedmaken voor MT resp. LT warmtenet.
- **Concrete maatregelenpakketten met kostenraming van Architectenbureau Kwa** voor een aantal gebouwen, met inventarisatie van maatregelen om aansluiting op MT of LT warmtenet met behoud van comfort te realiseren.
- Resultaten **enquête onder bewoners**, geaggregeerd per gebouw en verwerkt in adviesdocumenten indien 4 of meer respondenten.
- **Gespreksronde met corporatie Stadgenoot** (assetmanagement, vastgoedverbetering, VvE-beleid, installatiebeheer) op 2 april 2020.
- **Meerjaren onderhoudsplanningen per gebouw** (MJOP) voor zover beschikbaar/verstrekt.
- **Concept fasering aansluiting warmtenet**, aangeleverd door KetelhuisWG BV op basis van technische analyse DVP Smart Concepts.[11]
- Waar nodig aanvullende informatie over de kenmerken vanuit **open data** zoals maps.amsterdam.nl en BAG-viewer.

Met de adviesdocumenten per gebouw wil KetelhuisWG UA:
1. Inzicht krijgen in de mogelijke aansluitmomenten per gebouw, de kosten bij aansluiting en de kansrijke momenten voor aansluiting van gebouwen.
2. Gesprekken tussen gebouweigenaar en woningeigenaren en -huurders starten gericht op het maken van afspraken over het moment van aansluiten.
   Met de informatie in de documenten hebben zij concrete aanknopingspunten om maatregelen te onderzoeken, in te plannen, voor te bereiden en uit te voeren om het gebouw geschikt te maken voor, en eventueel meteen ook andere werkzaamheden uit te voeren die bijdragen aan wooncomfort en/of duurzaamheid.

3.2. Routeplanner per gebouw

Een aantal gebouwen op het WG-terrein zijn in meerdere opzichten bijzonder: omdat er geen woningen in zitten maar ateliers of bedrijfsruimtes; omdat het monumenten zijn (gemeentelijk of rijksmonument), omdat er bijzondere verhuurvormen zijn waardoor besluitvorming over gebouw- of woningaanpassing anders zal verlopen dan bij reguliere verhuur. Op dit moment is van enkele gebouwen nadere informatie nodig over bouwaard, energieverbruik of onderhoudsplanning.

[11] *Zie hoofdstuk Techniek voor de concept-fasering.*

De adviesdocumenten zullen daarom nog verder aangevuld worden. (Meer of minder) onvolledige documenten zijn die van de gebouwnummers: **1, 6-7-8, 17, 22-23, 24, 25 en 26**.

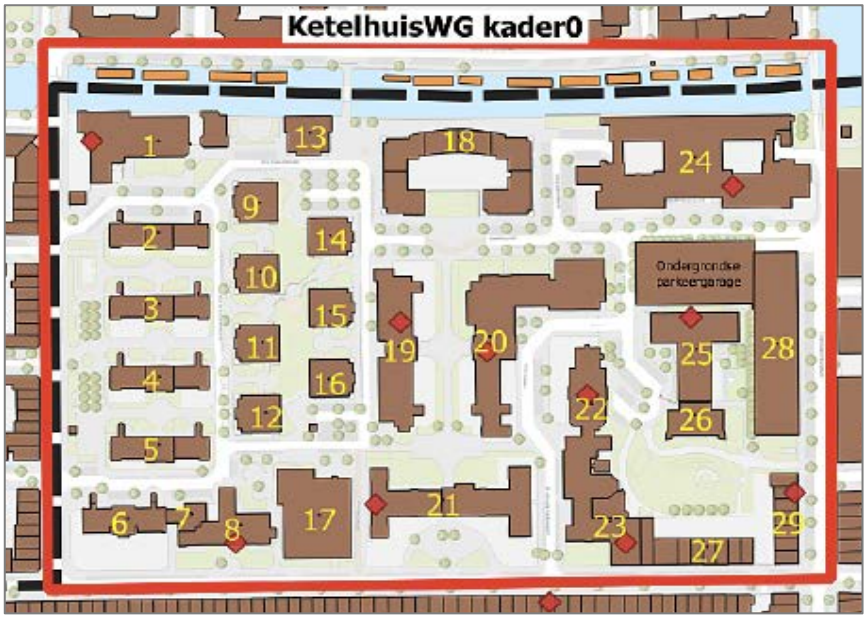


Fig 5 Kerngebied met gebouwnummers

Opbouw adviesdocument
Per gebouw zijn op het eerste blad de gebouwgegevens weergegeven:

Gebouwnummer	Nummering volgens onderstaande kaart
Adressen	
Aantal woningen	
Totale warmtevraag gebouw	Waarde in GJ/jaar, conform factsheets OverMorgen (oktober 2019)
Verwarmingssysteem	Conform opgave eigenaar
Monumentenstatus	Conform opgave https://maps.amsterdam.nl/monumenten/

Het is essentieel te weten wat het huidige installatiesysteem voor verwarming is, en of er sprake is van een monumentenstatus; daarom zijn deze in de eerste tabel meteen weergegeven.
Voor de verschillende gebouwen, installatievormen, monumentenstatus zijn toelichtingen gegeven wat deze betekenen voor een energiesysteem, wooncomfort of proces van investeren en verbouwen.

3.3. Maatregelpakketten en warmtelastberekeningen Architectenbureau Kwa

Voor diverse gebouwen heeft Architectenbureau Kwa een verdiepende studie naar concrete maatregelpakketten voor aansluiting op 70 en 40-graden gedaan. Die pakketten garanderen dat de woningen comfortabel verwarmd kunnen worden op die temperaturen.
Warmtelastberekeningen voor de huidige situatie en de situatie na uitvoering van de gebouwmaatregelen zijn daar de basis voor.
De samenvattingen van de adviezen van Kwa, inclusief tekeningen van bouwdelen, bestaande isolatie en isolatie nodig voor 70 en 40-graden aansluiting, kosten per woning bij 70- respectievelijk 40-graden warmtenet en conclusies zijn opgenomen in de adviesdocumenten van Tauw.
(Zie ook hierna: voorbeeld gebouwen 9-12; 14-16 “Stadsvilla’s”, de gebouwen 2 – 5 “de strookjes”.)

De volledige adviezen per gebouw en de gebouwtekeningen, detailtekeningen van bouwkundige isolatiemaatregelen, kostenramingen en warmtelastberekeningen per gebouw zijn opgenomen in de bijlagen voor de gebouwen 2-5, 9-12, 14-16, 21 en 25.
Kwa heeft op basis van informatie die al beschikbaar was, ook adviezen gegeven over gebouwen 19, 20, 26, 27 en 28.

Fig 6 Gebouwen, die voor KetelhuisWG door Kwa Architecten zijn onderzocht.

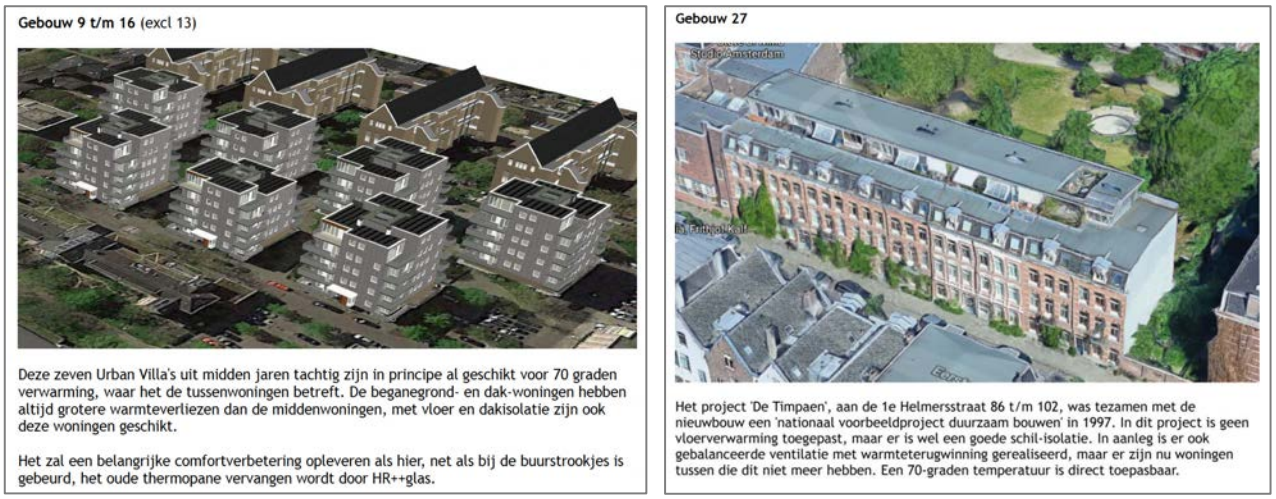


Fig 7 Voorbeeld uit adviezen over Stadsvilla's en gebouw 27

Daarbij wordt aangetekend dat er binnen sommige gebouwen behoorlijke verschillen zijn tussen dak-, tussen- en begane grondwoningen. Appartementen op het Noorden en Westen verschillen in warmtegebruik ook van appartementen op Zuiden en Oosten.
Dat betekent dat maatregelen aan individuele appartementen niet altijd persé allemaal nodig zijn om een woning comfortabel warm te stoken.
In de gebouwgesprekken zal dat verder uitgewerkt moeten worden.

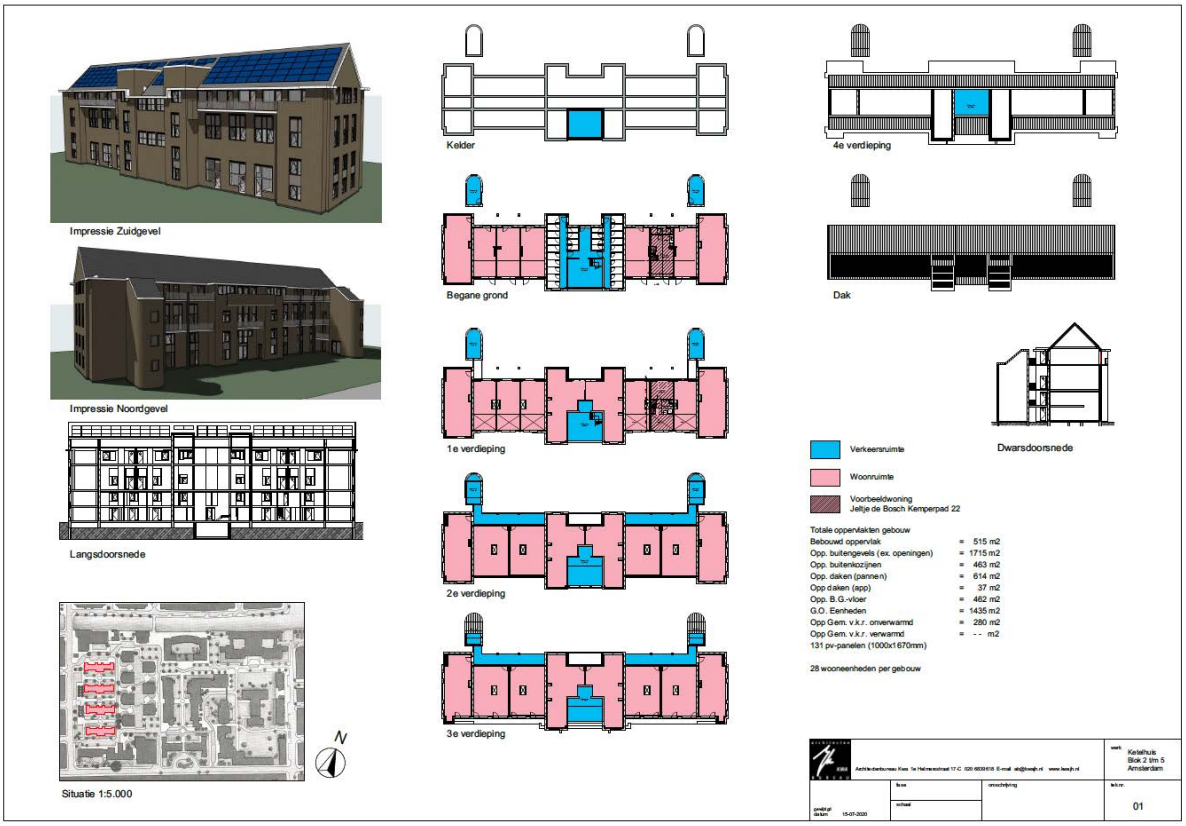


Fig 8 Voorbeeld van gebouwtekeningen van de huidige situatie van gebouwen 2-5 "de strookjes"

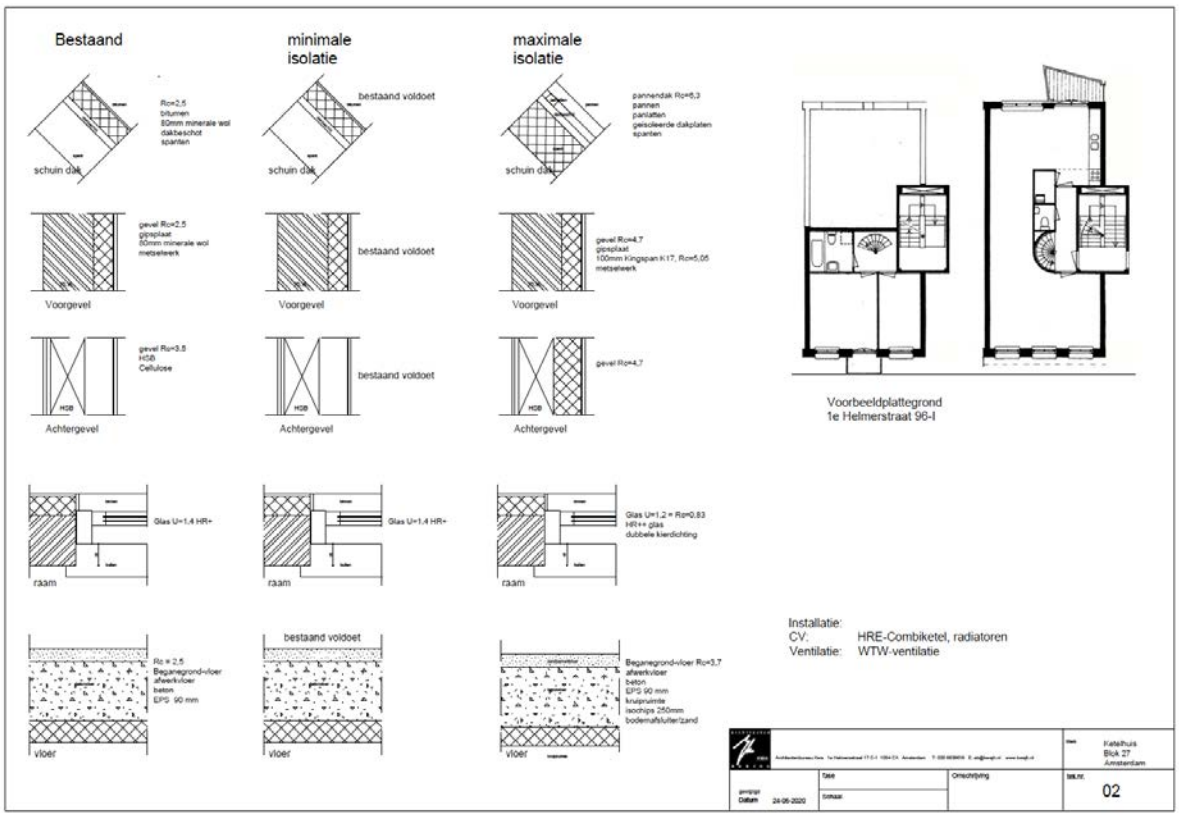


Fig 9 Voorbeeld van de bestaande isolatie en de minimale isolatie voor aansluiting op 70-graden en maximale isolatie nodig voor aansluiting op 40-graden voor gebouw 27 "Timpaen".

3.4. Overige informatie over gebouwen

In aanvulling op de gedetailleerde rapporten van Kwa Architecten heeft Tauw nog aanvullende informatie gebruikt om een volledig beeld te kunnen schetsen over zoveel mogelijk gebouwen.

Kengetallen OverMorgen
Voor de gebouwen waar Kwa niet over heeft geadviseerd, heeft Tauw waar mogelijk het overzicht met kengetallen uit de analyse van OverMorgen ingevoegd. (zie hiernaast: voorbeeld gebouw 13)
Voor enkele gebouwen is het niet mogelijk gebleken een goede analyse te doen omdat de open data niet op het niveau van het gebouw beschikbaar waren.

De adviesdocumenten van Tauw voor alle gebouwen zijn opgenomen in de bijlagen.

	Gebouw 13
Algemeen	
Nummer (codering KetelhuisWG)	13
Huidige totalen	
Totaal aantal adressen	29
Totaal aantal woningequivalenten	29
Oppervlakte totaal	2.205 m2
Totaal gasverbruik	26.390 m3
Huidige warmtevraag op gebouwniveau	754 GJ
Specifieke warmtevraag	95 kWh/m2
Totaal warmtevermogen	326 kWh_th
Toekomstige totalen	
Specifieke warmtevraag ruimtev. 70degr	70 kWh/m2
Warmtevraag op gebouwniveau 70degr	714 GJ
Specifieke warmtevraag ruimtev. Trg	50 kWh/m2
Warmtevraag op gebouwniveau trg	556 GJ
Isolatieniveau	
Investeringen 70 degr	€ 268.613
Investeringen trg	€ 498.075

Fig 10 Samenvatting Factsheets OverMorgen gebouw nr 13

Ervaringen van bewoners
Door KetelhuisWG is een enquête opgesteld voor bewoners van het WG-terrein. Zo'n 50 ingevulde vragenlijsten zijn in het voorjaar verzameld en per gebouw gegroepeerd. Indien er per gebouw 3 of meer bewoners deze hebben ingevuld (ultimo voorjaar 2020) zijn de bevindingen met betrekking tot energieverbruik, comfortklachten, geluidsoverlast en wensen om aardgasvrij te worden, weergegeven.

3.5. De "routeplanners" per gebouw en voor de buurt

Routeplanner per gebouw

Op basis van alle verzamelde informatie heeft Tauw per gebouw een voorstel gemaakt voor de relevante maatregelen op gebouw- en woningniveau, en een planning daarvan.

Dit voorstel vormt de start voor de verdere planuitwerking met de bewoners en (gebouw)eigenaren.
Hierbij is de integrale benadering van technische plannen, kosten en besparingen, en besluitvorming essentieel.

	GEBOUW maatregelen	WONING maatregelen
2021	Onderzoek en voorbereiden van een pakket met dakisolatie, mogelijk zonnepanelen, HR++ glas, vloerisolatie in inpassing mechanische ventilatie. Combineren van maatregelen maakt aanvragen van subsidie en financiering mogelijk.	Individuele CV vervanging met perspectief op aansluiting in 2026 her overwegen en/of inzet van tweedehands ketels resp. de nieuw te plaatsen ketels bij verwijdering geschikt maken voor hergebruik.
2022	Uitvoering	
2023	Onderzoek uiterste datum veiligheid rookgaskanalen. Eventueel benutten van schacht rookgaskanaal voor doorvoer warmteleiding?	
2024		
2025	Voorbereiding inpassing warmteleiding in gebouw.	Elektrische installatie geschikt maken voor elektrisch koken
2026	Aansluiting op warmtenet in gebouw en per woning gereed maken.	Verwijderen CV installatie en aanleg afgifteset
2027		Verwijderen aardgasaansluiting
2028 en verder		

Fig 12 Voorbeeld "routeplanner" voor een gebouw

Tauw onderscheidt 5 categorieën voor de geschiktheid van gebouwen om aan te sluiten.

1. **Geen / weinig maatregelen nodig om aan te sluiten op 70 graden.**
   - **Gebouwen 19, 20 en 27:** kunnen zonder maatregelen aangesloten worden. **Gebouwen 19, 20** zijn ook geschikt voor aansluiting op 40 graden.
   - **Gebouwen 2 t/m 5:** De dakwoningen hebben nog extra isolatie nodig en de begane grond kan met isochips worden geïsoleerd. Verder geen maatregelen nodig.
2. **Direct geschikt voor aansluiting op 40 graden.**
   - **Gebouwen 26 en 28**: zijn meteen geschikt voor aansluiting op 40 graden (goede isolatie en vloerverwarming zijn al aanwezig).
   - Aandachtspunt voor aansluiting op 40 graden is levering van warm tapwater. Daar is dan een separate voorziening voor nodig.
   - Kierdichting is essentieel voor dit scenario.
3. **Geschikt voor aansluiting op 70 graden na een maatregelenpakket.**
   - **Gebouwen 9 t/m 12 en 14 t/m 16 (Stadsvilla's):** Voor aansluiting is dakisolatie nodig voor de dakwoningen en vloerisolatie met isochips voor de begane grondwoningen. Het huidige comfort kan verbeterd worden door HR++ glas te installeren.[12]
   - **Gebouwen 13 en 18:** Deze gebouwen zijn uit dezelfde bouwperiode als de Stadsvilla's, maar met ander ontwerp. Waarschijnlijk met dezelfde maatregelen nodig voor aansluiting op 70 graden.
   - **Gebouw 21**: Dit gebouw is geschikt te maken voor aansluiting door het isoleren van de vloer met isochips, het beter isoleren van een deel van het dak en nieuwe kierdichting toe te passen. In een aantal woningen kunnen eventueel achterzetramen met hogere isolatiewaarde aangebracht worden.
4. **Kansrijk voor aansluiting op 40 of 70 graden bij renovatie.**
   - **Gebouwen 19 en 20:** De woningen hebben al vloerverwarming, na verbetering van isolatie of aanbrengen van achterzetramen zijn deze Paviljoens ook kansrijk voor 40 graden.
   - **Gebouwen 17 en 29**: Vastgoed verbeteringsprojecten zijn gepland: aangezien deze blokken vergaand verbeterd zullen worden, biedt dit de gelegenheid om deze blokken geschikt te maken voor 40 of 70 graden.
5. **Ingewikkelde gebouwen, waarvoor extra onderzoek nodig is (monumenten met utiliteitsfunctie).**
   - **Gebouwen 1, 6, 7, 8, 22, 23, 24 en 25:**
   - **Gebouw 1 "PAL gebouw":** Een renovatieplan is bijna klaar. De aanbeveling is om het gebruiksprofiel, isolatiekwaliteit en de prestatie van klimaatinstallaties nader te onderzoeken.
   - **Gebouwen 6 t/m 8**: Deze gebouwen zijn aan elkaar gekoppeld. De gebouwen zijn vooroorlogs en deels monumentaal met zowel woningen als utiliteitsfuncties. Sommige gebouwdelen zijn gerenoveerd, andere niet. Er is nader onderzoek nodig naar de energieprestaties.
   - **Gebouwen 22 en 23:** Deze bouwblokken zijn ook deels monumentaal met atelierenheden. Ze worden verwarmd met collectieve ketels, wat wellicht interessant is voor inpassing in het systeem.
   - **Gebouw 24:** Het Amsterdams Ondernemers Centrum (AOC) is een Rijksmonument met 160 bedrijven. Het wordt collectief verwarmd. Nader onderzoek naar de bouwkundige mogelijkheden voor aansluiting is nodig. Omdat de vastgoedeigenaar nu het grootverbruikerstarief betaalt voor energie, zal een aparte businesscase gemaakt worden om een aantrekkelijk aanbod te kunnen doen vanuit het KetelhuisWG BV.
   - **Gebouw 25:** Dit gebouw met ateliers heeft veel warmteverlies door stalen kozijnen met enkel glas, betonnen vloeren en hoge ruimtes. Een "doos-in-doos"-aanpak lijkt nodig om de eenheden zo te isoleren, dat het aangesloten kan worden. Een dergelijke aanpak biedt mogelijkheden om aan te sluiten op een 40-graden netwerk.

     Gebouw 29: Nader onderzoek is nodig naar de huidige energieprestatie en gebouwmaatregelen voor advies over aansluitingsmogelijkheden.

---

[12] *Op basis van de schouw adviseert Architectenbureau Kwa CO_2-gestuurde ventilatie voor verbetering van de luchtkwaliteit. Dat heeft geen relatie met aansluiting op het voorgestelde energiesysteem.*

Fig 11 Visualisatie van geschiktheid van gebouwen voor aansluiting op het aquathermiesysteem: Direct geschikt voor 40 graden, Geschikt voor 70 graden met weinig ingrepen, Geschikt voor 70 graden na maatregelpakket, Ingewikkeld (monument, niet-woonfuncties etc), Kans 40 of 70 graden bij renovatie

Algemene adviezen
Tauw en Architectenbureau Kwa geven een aantal algemene aanbevelingen, zoals het zekerstellen dat de kieren van ramen en deuren adequaat zijn gedicht en het vermogen van radiatoren voldoende is. Warmteafgifte kan eventueel vergroot worden met radiator-ventilatoren. Bij verbeteren van kierdichting is het verstandig aandacht aan ventilatie te besteden in verband met luchtkwaliteit in huis (onder meer CO_2-concentratie en luchtvochtigheid).

Monumentenstatus
Speciale aandacht is nodig als het gebouw een monumentenstatus heeft. Als het gebouw een Rijks- of gemeentelijk monument is, betekent dit dat het toepassen van reguliere maatregelen, zoals HR++ glas of ventilatieroosters veelal niet mogelijk of toegestaan zijn, of dat alleen duurdere oplossingen kunnen. Ook kan de energieprestatie-verbetering van alternatieve oplossingen minder zijn.
De Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed en de Afdeling Monumenten en Archeologie hebben aangegeven te willen meedenken, als er een concreet gebiedsgericht plan ligt.

Reguliere onderhoudsplanning
Met het nemen van gebouwmaatregelen willen we zoveel mogelijk aansluiten bij de natuurlijke momenten uit de Meerjarenonderhoudsplanning (MJOP). De aanname is dat dit vanuit kostenoverwegingen het meest efficiënt is.

Indien voor een gebouw een MJOP beschikbaar is, worden de belangrijkste elementen hiervan weergegeven met jaartal en begroot bedrag. Het betreft dan werken aan het dak, de gevel, kozijnen, ventilatiesystemen en

(collectieve) cv-installaties en rookgaskanalen. Niet alle Meerjarenonderhoudsplannen zijn actueel of volledig. Soms is door de eigenaar aangegeven dat een renovatieplan gemaakt wordt. In dat geval zal een integraal plan tot een nieuw MJOP gaan leiden.

Routeplanner voor de eerste fase (WG-terrein)

Tauw koppelt de relevante momenten voor onderhouds- of vervangingswerken uit de MeerJaren OnderhoudsPlanningen per gebouw aan de beoogde aansluiting op het aquathermiesysteem (WN) voor alle gebouwen.
Dat resulteert in het volgende overzicht:

Gebouw-nr	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
1																	
2						X	WN			X							X
3						X	WN	X									X
4						X	WN			X							X
5						X	WN			X							X
6 7 en 8		X					WN					X					
9							WN										
10		X			X		WN										
11							WN		X			X					
12		X			X		WN										
13							WN					X					
14		X			X		WN										
15		X			X		WN										
16		X				X	WN										
17				X	WN												
18					WN							X					
19			X		WN				X			X					
20				X	WN								X	X			
21			X		WN									X			
22 +23			X		X									X			
24		X											X				
25						X			X								
26												X					
27					X				WN								
28					WN					X				X			
29	X					X			WN	X		X					

Fig 12 Overzicht natuurlijke onderhouds- en vervangingsmomenten alle gebouwen. Zalmroze geeft het planningsjaar voor het vervangen of schilderen van kozijnen aan, geel dakvernieuwing en groen het vervangen van rookgaskanalen of collectieve cv-installatie.

3.6. Kosten

De kosten van de geadviseerde maatregelpakketten die nodig zijn voor aansluiting en voor verdere energiebesparing verschillen per gebouw.
Aan de aansluiting van sommige gebouwen zijn geen kosten verbonden. Andere gebouwen hebben een aantal isolatie- en/of installatieverbeteringen nodig om aangesloten te kunnen worden.
Architectenbureau Kwa heeft kostenramingen gemaakt zoveel mogelijk op basis van marktprijzen.
OverMorgen baseert zich op kengetallen.[13]

[13] De kostenramingen zijn in de rapporten per gebouw opgenomen.

Een aantal gebouwen kunnen zo aangesloten worden. Dat betekent dat er geen extra kosten zijn voor het verbeteren van de isolatie, kierdichting en installaties. Er hoeven dan alleen leidingen gelegd te worden en individuele of collectieve afleversets geplaatst te worden.

Voor aansluiting zijn in het merendeel van de gebouwen wel wat minimale maatregelen voor aansluiting nodig om het warmtegebruik op minimaal het huidige niveau te houden en dus de energierekening gelijk te houden.

Als we uitgaan van het eerst aansluiten van woongebouwen, kunnen 17 van de 21 woongebouwen direct of na een (beperkt) maatregelenpakket op een 70 graden aangesloten worden, waarvan er ook 2 na minimale aanpassingen ook op 40 graden.
2 gebouwen kunnen direct op een 40 graden aangesloten worden.

De kosten voor gebouwmaatregelen vóór aansluiting zijn iets minder dan €4 mln.
Gemiddeld per woning is dat ongeveer €5.000, uitgaande van 800 appartementen.

De kostenspreiding tussen de gebouwen is groot; van ruim €4.000 tot ruim €13.000 en ook binnen de gebouwen kunnen kosten per woning aanzienlijk verschillen, afhankelijk van de grootte en ligging van de wooneenheden.

Blok 2 t/m 5 per blok van 28 won.	m2 / won	70° €/m2	kosten netto	projectkosten
daken (pannen)	614	0	€ 0	€ 0,00
daken (app)	37	40	€ 1.480	€ 2.220,00
buitengevels	1715	16	€ 27.440	€ 41.160,00
buitenkozijnen	463	0	€ 0	€ 0,00
B.G.-vloer	462	15	€ 6.930	€ 10.395,00
installaties	28	0	€ 0	€ 0,00
kosten per woning gemiddeld			**€ 1.280**	**€ 1.920,54**

Fig 13 Voorbeeld van kostenopstelling per woning

Er is nog geen rekening gehouden met het feit dat sommige bewoners al individueel isolatiemaatregelen hebben genomen, van verregaande kierdichting en vergroting van de warmtecapaciteit tot voorzetramen met een hogere isolatiewaarde.

Tauw geeft op basis van de detailkosten van Architectenbureau Kwa en de kengetallen van OverMorgen het volgende globale inzicht in de kosten per woning.

Gebouw-nummer	Aantal woningen	Geschikt om direct op MT net aan te sluiten	Voor aansluiten op MT net investering < € 5.000/woning nodig	Voor aansluiten op MT net investering > € 5000/woning nodig	Geschikt om direct op LT net aan te sluiten	Met geringe investering gereed voor aansluiting op LT net	*Onvoldoende informatie beschikbaar*
1	0						X
2	34		X				
3	34		X				
4	34		X				
5	34		X				
6-7-8	68						X
9	20			X			
10	18			X			
11	18			X			
12	20			X			
13	29						
14	20			X			
15	18			X			
16	20			X			
17	48						X
18	72			X			
19+20	63	X					
21	33			X			
22+23	0						X
24	0						X
25	0						X
26	20				X		
27	26	X					
28	64				X		
29	27						X

Fig 14 Indicatief inzicht in de kosten per woning per gebouw op basis van de detailinformatie van Architectenbureau Kwa en kengetallen van OverMorgen.

Tijdens de gebouwgesprekken zullen de geadviseerde maatregelen in detail worden bekeken in samenhang met andere wensen en de onderhoudsplanningen.
Uiteindelijk zullen definitieve maatregelenpakketten per woning gemaakt worden; inclusief de kosten.

3.7. Besluitvormingsproces

Bij de besluitvorming over de gebouwmaatregelen zijn gesprekken met bewoners op gebouwniveau het startpunt. Zij moeten achter de plannen staan voor betaalbare aansluiting van een gebouw op het lokale en duurzame energiesysteem.
Tegelijkertijd zijn Stadgenoot, de vastgoedeigenaren (LAB111/PAL-gebouw, AOC, Cordaan, SAG en gemeente) en de VvE-besturen van particuliere appartementsgebouwen en gebouwen met gemengd bezit van Stadgenoot en particuliere eigenaren cruciale gesprekspartners.
Onderstaand schema illustreert hoe die processen kunnen verlopen en wie erbij betrokken zijn.

Afhankelijk van de eigendomsvorm zijn daarmee specifieke vereisten voor besluitvorming en instemming verbonden.[14]

[14] *In het hoofdstuk Wijkgegevens staat een overzicht van de eigendomsverhoudingen in de buurt. In de adviesdocumenten per gebouw is de specifieke informatie over de eigendomsvorm gegeven.*
In het hoofdstuk Communicatie en draagvlakontwikkeling wordt nader ingegaan op de wijze waarop KetelhuisWG de gebouwgesprekken wil voeren over het energiesysteem en de gebouwmaatregelen die eventueel nodig zijn voor aansluiting.

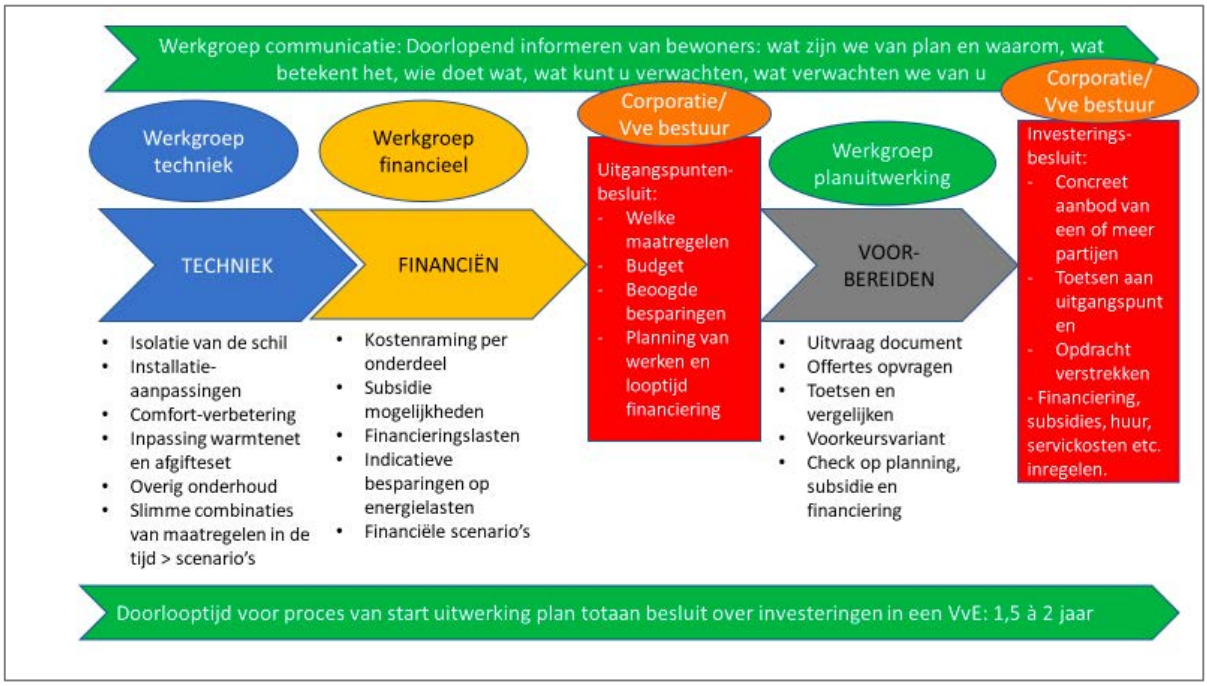


Fig 15 Integraal besluitvormingsproces gebouwmaatregelen

De bewoners en belanghebbenden (Stadgenoot, huurders, eigenaar-bewoners, VvE's stellen met elkaar vast hoe ze de besluitvorming willen doen voor hun gebouw.

Welk besluitvormingsproces ook gevolgd wordt, het resultaat zal een beoogde routekaart worden met de volgende resultaten:

1. Vaststellen aanvullende wensen/maatregelen. In de gebouwgesprekken worden ideeën, vragen en wensen geïnventariseerd en geven de bewoners antwoord op de vragen wat ze belangrijk vinden en wat ze al dan niet graag meegenomen willen hebben met gebouwmaatregelen voor betere energieprestatie en comfortverbetering. De adviezen van Kwa en Tauw zijn daarbij uitgangspunt. Vragen daarover worden beantwoord en eventueel wordt nader onderzoek uitgevoerd.
2. Kosten, besparingen en beschikbare subsidies en financiering op gebouwniveau. De bewoners werken met elkaar globale voorstellen uit tot 2 of 3 "pakketten" van precieze maatregelen, waar bewoners uit kunnen kiezen. KetelhuisWG UA, KetelhuisWG BV en Stadgenoot helpen daarbij. Daarbij horen ook adviezen over onder meer financiering uit het Warmtefonds de Regeling voor het Cultureel Erfgoed in het kader van de Erfgoeddeal.
3. Finale doorrekening van maatregelen passend bij de beoogde temperatuurregimes bij aansluiting en verdere energiebesparing.
4. Vertaling naar individuele lasten voor eigenaren en huurders. In de gebouwgesprekken worden de uitgangspunten en randvoorwaarden zo helder mogelijk geformuleerd en vindt de vertaalslag plaats naar de consequenties op individueel bewonersniveau.
5. Aanbod KetelhuisWG BV voor moment van aansluiting en vastrecht en tarief voor het energiegebruik.
6. Instemming huurders of gekwalificeerd besluit VvE met uitvoeringsplan.
7. Op basis van het principebesluit bereidt Stadgenoot of het VvE-bestuur de uitvoering voor inclusief de aanbesteding.
8. Als de geselecteerde offerte overeenkomt met het principebesluit neemt Stadgenoot / VvE het besluit tot uitvoering.
9. Zodra de maatregelenpakketten zijn gerealiseerd kunnen de aansluitingen plaatsvinden.
10. ***We vieren feest als het klaar is! We verwachten medio 2022 alle routeplanners te hebben vastgesteld en hier en daar al te zijn begonnen als het Meerjarenonderhoudsplan dat eist.***

Voorbeeld van besluitvorming in gemengde VvE met Stadgenoot: gebouw met 34 identieke woningen, waarvan 20 koop en 14 huur

Standpunt Stadgenoot: 'we stemmen mee met de eigenaren'

- Voorwaarde 1: Stadgenoot spreekt met één stem, als tenminste 70% van de huurders instemt met een voorstel.
- Voorwaarde 2: voorstel aan huurders klopt 100% met wat de VvE als plan heeft uitgewerkt en kan ook aanvullend aanbod omvatten.
- Voorwaarde 3: vertaling van de kosten van gebouwmaatregelen naar de huurprijs en naar servicebijdrage kopers werken beide goed uit.

Als tenminste 70% huurders akkoord (> 10 of meer huurders) en 2/3e van alle eigenaren akkoord (14 van Stadgenoot + tenminste 9 kopers) worden eventueel noodzakelijke maatregelen genomen en wordt aangesloten op het energiesysteem van KetelhuisWG BV.

Belangrijk tijdens het besluitvormingsproces

- KetelhuisWG UA en partners zorgen dat iedereen geïnformeerd kan zijn en blijven.
- We halen wensen, vragen en ideeën op (met enquête), ook over andere woonkwaliteit, bij huurders EN kopers.
- Bij elke gelegenheid gaan we in gesprek om vragen en zorgen te bespreken en verzamelen deze ("Vragen en Antwoorden"-document).
- We betrekken buurtbewoners bij uitwerking van onderdelen zoals techniek, geld en communicatie.
- Daarbij besteden we extra aandacht aan 'sceptici'. We nodigen hen uit om mee te denken.
- Met diverse communicatiemiddelen laten we regelmatig voortgang zien in de afspraken over gebouwmaatregelen (met posters in de hallen, nieuwsbrief, website, informatiebord, krant…)
- We zorgen dat iedereen begrijpt wie waarover kan besluiten en aan wie betaald wordt.
- De besluitvorming zal zorgvuldig plaatsvinden en KetelhuisWG UA en partners letten goed op kritieke momenten (van bijvoorbeeld subsidieregelingen of technische noodzaak van het uitvoeren van maatregelen).
- We houden rekening met een looptijd voor besluitvormingsprocessen van 1,5 jaar. In die periode stellen worden voor alle gebouwen afspraken gemaakt over maatregelpakketten voor aansluiting.

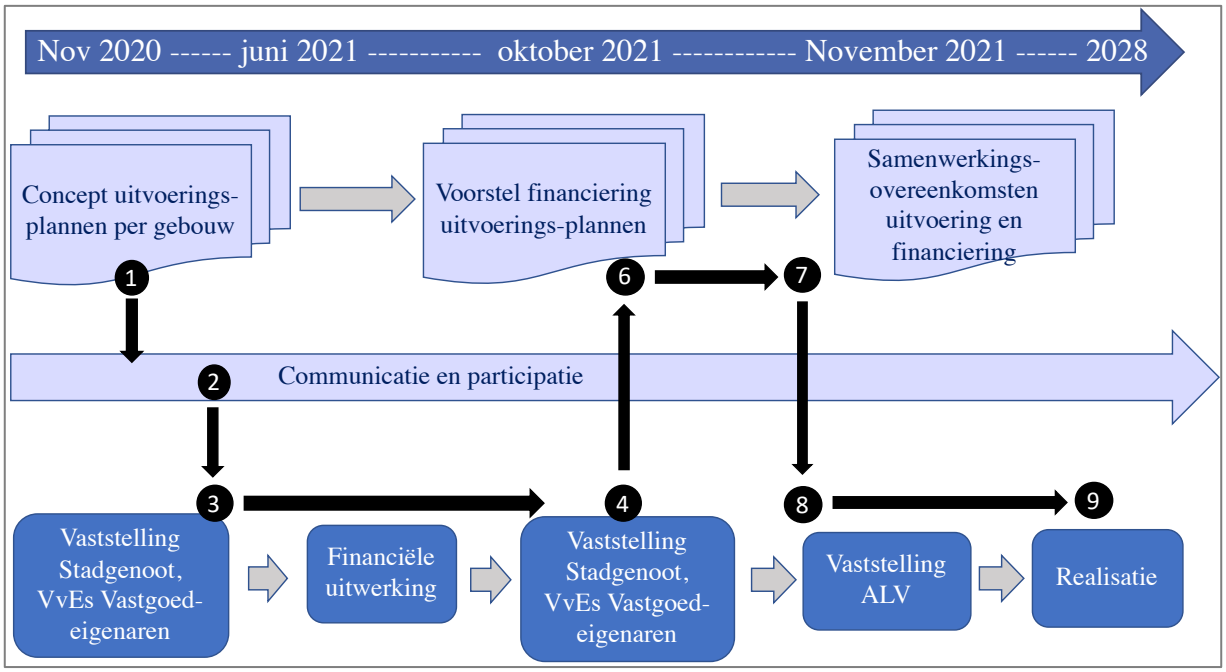


Fig 16 Planning gebouwgesprekken over uitvoeringsplannen en realisatie

4. De techniek van een aquathermiesysteem: WKO's, buurtwarmtepompen en duurzame elektriciteit

4.1. Beschikbare, lokale, duurzame bron: aquathermie

Het selectieproces in co-creatie met drie bureaus en Waternet

Via een marktconsultatie en pitches voor de buurt heeft de energiecoöperatie drie bureaus, te weten DVP Smart Concepts, Tauw en OverMorgen gekozen voor het haalbaarheidsonderzoek.
Waternet heeft zijn expertise over aquathermie ingebracht. De samenwerking tussen de bureaus en Waternet werkte kwaliteitsverhogend.
Samen hebben zij verkend welke technische oplossingen in aanmerking komen voor het WG-terrein. In werksessies met Stadgenoot, financiers, partijen die in de ondergrond en bovengrond werken, gemeente en stadsdeel hebben zij de energiecoöperatie begeleid bij de selectie van een energiesysteem.

Warmtevraag
Voordat de selectie van start ging hebben OverMorgen en DVP eerst de huidige warmtevraag berekend. Die is 37.255 GJ. Hiervan is 30.500 GJ voor ruimteverwarming en 6.500 GJ voor tapwater.
Op basis van de huidige warmtevraag is de warmtevraag bij 70 graden ready, na beperkte energiebesparende maatregelen, berekend op 25.479 GJ inclusief tapwater. Hiervan is 19.000 GJ voor ruimteverwarming en 6.000 voor tapwater.

Warmtevraag	Totalen
Huidige warmtevraag op gebouwniveau	37.255 GJ
Waarvan voor tapwater	6.500 GJ
Aantal woningequivalenten	1.443
Totaal warmtevermogen	11.418 kWh_th
Warmtevraag op gebouwniveau 70 graden ready	25.479 GJ
Warmtevraag op gebouwniveau 40 graden ready	21.070 GJ

Fig 17 Warmtevraag nu en straks, bij 70 graden ready en bij 40 graden ready

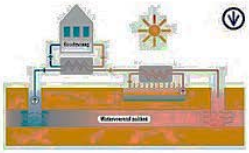
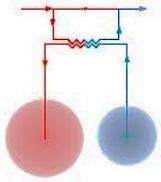
Afwegingscriteria
De belangrijkste criteria voor de uiteindelijke selectie zijn geweest: capaciteit van de bron in relatie tot de huidige warmtevraag, theoretische energie-efficiëntie van het gehele systeem inclusief energieverliezen in de keten, ruimtebeslag (in gebouwen en openbare ruimte), bouwperiode en invloed op de omgeving, robuustheid van de techniek, wettelijke eisen en vergunningen, investerings- en exploitatiekosten en uiteraard de CO_2-reductie van het totale systeem.

Na het afwegen van 12 potentiële, duurzame bronnen en bijbehorende opslagsystemen, infrastructuur en aflevertechniek[15], is gekozen voor een energiesysteem op basis van aquathermie.
Hierbij wordt gedurende de 100 warmste dagen in het jaar warmte onttrokken aan het oppervlaktewater van het Jacob van Lennepkanaal, dat langs de WG-buurt loopt.
Er kan 1.800 m^3 per uur langs een warmtewisselaar geleid worden en daarmee kan 50.000 GJ per jaar aan warmte gewonnen worden voor circa 4.000 WEQ.

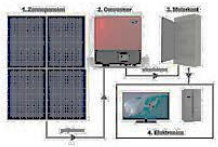
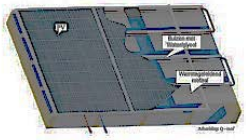
[15] Bijlage 2: Factsheets duurzame energietechnieken DVP Smart Concepts

In totaal beslaat het een bruto oppervlakte van de 1.334 eenheden 80.755 m².

Bronnen

Geothermie	TEO	TEA	TED
			
Systeembeschrijving Warmte bron die de warmte diep (>2.000m) uit de grond haalt. De temperatuur in de aardkorst stijgt 3°C/100m diepte. Op circa 2.500m diepte is de temperatuur < 80°C. Deze warmte is uitermate geschikt voor het voeden van warmte distributie netwerken.	Een warmtewisselaar wint laagwaardige warmte uit oppervlaktewater. De warmtewisselaar staat in een technische ruimte.	Een warmtewisselaar wint laagwaardige warmte uit een vrij-verval rioleringsbuis. De warmtewisselaar ligt om of in de buis.	Een warmtewisselaar wint laagwaardige warmte uit een drinkwater. De warmtewisselaar ligt parallel aan de drinkwaterleiding.
Kenmerken Energie: Thermisch (70 tot < 90°C) Capaciteit: > 100.000 GJ Energieverlies: <5% Levensduur: ca. 30 jaar	Energie: Thermisch (15 tot 20 °C) Capaciteit: 2.500 – 50.000 GJ Energieverlies: <5% Levensduur: ca. 50 jaar	Energie: Thermisch (15 tot 20 °C) Capaciteit: 7.000 – 27.000 GJ Energieverlies: <5% Levensduur: ca. 50 jaar	Energie: Thermisch (15 tot 20 °C) Capaciteit: 750 GJ Energieverlies: <5% Levensduur: ca. 50 jaar
Toepassingen Tuinbouw, steden, stadswijken, woonwijken	Woonblokken, woonwijken.	Woonwijken.	Woonblokken, woonwijken.
Kosten Capex: > € 15M < € 20M Opex: € 300.000,-/jaar (2%)	Capex: € 150k – 750k Opex: € 5.000 /jaar (1%)	Capex: € 1.500 - 4.000/kW (€ 250 – 350/GJ, geeft € 2 – 10 M) Opex: € 20.000 – 100.000 /jaar (1%)	Capex: € 300k – 500k Opex: € 5.000 /jaar
Risico's Onvoldoende ruimte Langdurige bouwperiode (< 12 maanden) Nog weinig ervaring in Nederland	Effect op ecologie nog onvoldoende bekend	Nog weinig ervaring in Nederland	Capaciteit nog onvoldoende bekend
Randvoorwaarden WABO-vergunning Mijnwet van toepassing	Voldoende debiet Geschikt oppervlaktewater Kleine afstand	Voldoende afvalwaterdebiet Geschikt riool Kleine afstand	Voldoende debiet Geschikte (hoofd)waterleiding Kleine afstand

Bronnen

PV-panelen	PVT-panelen	Vacuümbuizen	Windmolen
			
Systeembeschrijving PV-panelen (fotovoltaïsch panelen) zijn panelen die zonne-energie omzetten in elektriciteit. Deze opgewekte elektriciteit is direct klaar om in gebruik te nemen of opgeslagen te worden.	Een PVT-collector is een combinatie van een photovoltarische (elektra) en een thermische (warmte) opwekmodule in één paneel.	Het systeem bestaat uit een serie dubbelwandige glazen buizen, gevuld met een vloeistof die door zon instraling snel verdampt (wordt gasvormig), waardoor warmte ontstaat. De warmte wordt afgegeven aan een ander medium in een collectieve buisleiding. Het gas condenseert en wordt weer vloeibaar. Dit proces herhaalt zich zolang er zon instraling is. De collectoren kunnen warmte op hogere temperaturen leveren, ook bij lage omgevingstemperaturen.	De installatie zet bewegingsenergie van wind om in elektrische energie. De windmolen heeft een relatief grote rotordiameter om veel wind te vangen en een relatief kleine generator om gelijkmatig stroom af te geven.
Kenmerken Vermogen per m²: 180 Wp Opbrengst per m²: 150 kWh per jaar Energieverlies: -0,5% per °C Levensduur: ca. 30 jaar	Energie: elektrische en thermisch (20 - 150°C) Capaciteit: thermische energie: 2 GJ/m² elektrische energie: 100 kWh/m² Levensduur: ca. 30 jaar	Energie: thermisch (20 tot 200°C) Capaciteit: 2,5 GJ/m² Levensduur: ca. 25 jaar	Vermogen: 15 kW per molen Opbrengst: 33.000 kWh/jaar per molen Levensduur: >20 jaar
Toepassingen Aansluiting op elektriciteitsnetwerk, koppeling met opslagsystemen, koppeling met E en W-installaties	Elektriciteit, ruimteverwarming, warmtapwater Woningbouw, utiliteitsbouw	Woonwijken.	Aansluiting op elektriciteitsnetwerk, koppeling met opslagsystemen, koppeling met E en W-installaties
Kosten Capex: € 300/m² (complete installatie) Opex: € 3/m² per jaar (1%)	Capex: € 900/m² Opex: € 9/m² per jaar (1%)	Capex: € 400/m² Opex: € 4 /m² per jaar (1%)	Capex: € 46.000/molen (compleet) Opex: € 500 / molen / jaar
Risico's Risico op schade Terugloop in opbrengst	Kans op droogkoken	Kans op droogkoken	Risico op schade Geluidsoverlast
Randvoorwaarden Beschikbare ruimte Hellingshoek en richting	Beschikbare ruimte Hellingshoek en richting	Beschikbare ruimte Hellingshoek en richting	Beschikbare ruimte Wabo vergunning

Tauw OVER MORGEN Gemeente Amsterdam atrivé waterQnet Smart Concepts

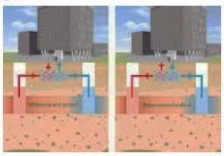
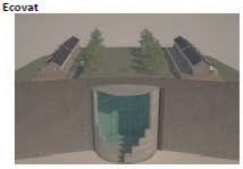
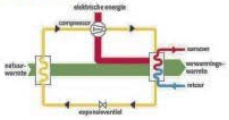
Bronnen/opslag	Opslag		Omzetting
WKO	Ecovat	TEA	Warmtepomp
			
Systeembeschrijving WKO is een seizoen buffer waarin warmte en koude in een ondergrondse aquifers (watervoerende grondlaag) wordt opgeslagen. De aquifers bevinden zich op ca. 100 tot 200 m diep en worden met een bron (buis met pomp) zijn ontsloten. De opgeslagen warmte of koude wordt afhankelijk van het seizoen opgepompt en via een platen- wisselaar afgegeven aan een warmtepomp om het geschikt te maken voor verwarming of koeling van een gebouw. De grondwater-bronnen zijn ca. 8°C (koude bron) en 16°C (warme bron).	Ecovat is een ondergronds energie opslag systeem voor seizoenopslag van warmte (langdurige opslag van warmwater). In de zomer produceren de warmte bronnen meer energie dan op dat moment nodig. De overtollige warmte wordt opgeslagen voor gebruik in de winter periode.	Hocosto is een ondergronds energie opslag systeem. Het systeem bestaat uit een eenvoudige opslagconstructie voor het bufferen van seizoensgebonden thermische warmte.	Een warmtepomp is een omzettingssysteem waarbij warmte uit een bron [WKO] of de omgeving [lucht] door middel van compressie [elektrische pomp] wordt opgewaardeerd naar een bruikbare (hogere) temperatuur.
Kenmerken Energie: Thermisch (8 en 16°C) Capaciteit per bron: 5.000 GJ/jaar (4,2MJx16°Cx100m³/hx800vollasturen/jaar) Energieverlies: ≤ 5% Levensduur: 20-30 jaar	Energie: Thermisch (4 tot < 90°C) Capaciteit: 12.000 – 45.000 GJ per vat per jaar Energieverlies Ecovat: 5% Levensduur: > 100 jaar Garantie: 50 jaar	Energie: Thermisch (4 tot < 90°C) Capaciteit: 150 – 500 GJ Energieverlies: 7,5% Levensduur: > 100 jaar	Energie: thermisch (40 - 70°C) Vermogen: 10 – 1500kW Energieverlies: < 5% Levensduur: 15-20 jaar.
Toepassingen Utiliteitsbouw, woningbouw	Stadswijken, woonwijken, kantoorparken, ed	Appartementengebouw, bedrijfspanden.	Utiliteitsbouw en woningbouw
Kosten Capex: ≤ € 400k (bronpaar + warmtewisselaar) Opex: € 10.000 /jaar (2,5% /jaar)	Capex: > € 6M < 14M per vat Opex: € 2.500,- /jaar per vat	Capex: >€ 100k <€ 500k Opex: € 500,- /jaar (1%)	Capex: € 400 /kW Opex: € 16 /kW/jaar (4% /jaar)
Risico's Beschikbaarheid bronnen Langdurige bouwperiode (ca. 6 mnd) Laden bronnen min. één seizoencyclus	Onvoldoende ruimte Langdurige bouwperiode (> 12 mnd)	Onvoldoende capaciteit	Relatief hoog geluidsniveau
Randvoorwaarden WABO-vergunning Grondwaterwet	WABO-vergunning	WABO-vergunning	Geluidsbeperkende maatregelen treffen

Fig 18 De bovenstaande overzichten vatten de afwegingscriteria per duurzame bron samen en zijn als bijlage bijgesloten: Factsheets Techniek.

Vier varianten

Vier varianten -die het meest kansrijk bleken- zijn meer in detail doorgerekend met het "Total Costs of Ownership"-model van Waternet.

1. Geothermie- als fallback-variant, in samenwerking met de stad voor de toekomst.
2. Middentemperatuurnet TEO (Thermische Energie uit Oppervlaktewater), opslag in WKO's, centraal opwaarderen met industriële buurtwarmtepompen, distributie in een middentemperatuurnet (70 graden), afleversets in woningen.
3. Laagtemperatuurnet TEO: als hierboven, maar deels centraal opwaarderen (naar 40 graden) en verder via warmtepompen per woning.
4. Zeer laag temperatuurnet TEO: als hierboven, maar zonder centraal opwaarderen, alleen warmtepompen per woning.

In een 'puzzelsessie' met de adviseurs zijn de vier scenario's tegen elkaar afgewogen. Zowel technisch als financieel komt het middentemperatuur aquathermiesysteem als meest haalbaar uit de bus.

4.2. Concept-ontwerp voor collectieve buurtwarmte

In het concept-ontwerp wordt het lauwe water in een vijftal WKO-doubletten opgeslagen (1 per circa 300 aansluitingen) en in de winter naar vijf buurtwarmtepompen gepompt.[16] Een warmtewisselaar haalt de warmte uit het water, waarna het elektrisch tot de gewenste temperatuur wordt verwarmd. Dat warme water gaat naar de gebouwen die water van 70 graden nodig hebben.
Op de retourleiding worden gebouwen aangesloten die water van 40 graden nodig hebben. Kortom, met een slimme cascadering kan EnergieWG warm water van verschillende temperaturen aanbieden.

[16] Bijlage 3: Gedetailleerde technische beschrijving met kostenraming

Onderdelen van het aquathermiesysteem
Het aquathermiesysteem bestaat uit de volgende onderdelen:

- Een unit, die het door de zon opgewarmde water uit het Jacob van Lennepkanaal oppompt, vervolgens langs een warmtewisselaar leidt en tenslotte terug het Jacob van Lennepkanaal in pompt. Met deze "TEO"-installatie regenereren wij de warmtebronnen van WKO's gedurende de warme zomerdagen.
- Per 300 WEQ wordt een warmte-koude-opslag gerealiseerd, waarin het lauwe water 's zomers wordt opgeslagen voor de winter.
  Het WKO-bronnenplan betreft bronnenparen per 300 woningequivalenten. Eén WKO-bron heeft een capaciteit van zo'n 6.000 GJ/jaar. Met deze hoeveelheid energie presteert de WKO-installatie optimaal. 's Winters regenereren wij de koudebron. De bronnen dienen proactief te worden geladen en ontladen; hierdoor wordt ervoor gezorgd dat de energiebalans wordt gehandhaafd.
  Op basis van ons uitgangspunt van 70 graden-afgifte op gebouwniveau, is de COP van de WKO-installatie in combinatie met de centrale warmtepompen 3. Om de temperatuur van het water vanuit de WKO van 15 graden op te krikken naar water van 70 graden, dienen wij aan elke GJ energie, vanuit de WKO, 0,5 GJ warmte uit elektriciteit toe te voegen.
  De prestatie (SPF) van het totale systeem van buurtwarmtepomp tot en met afleverset is tenminste 3,0.
  Per 300 WEQ wordt een buurtwarmtepomp geïnstalleerd om het hele jaar door warm tapwater te maken en om 's winters het water uit de WKO's op de juiste temperatuur te brengen voor de ruimteverwarming.
- Een Midden temperatuur warmtenet met een aanvoertemperatuur van 70 graden en een retourtemperatuur van 40 graden.
- Afleversets in de woningen die momenteel individuele cv hebben en eventueel ook in de woningen die momenteel blokverwarming hebben; anders collectieve aansluitingen in deze gebouwen.
- Aanpassingen in de meterkasten voor warm tapwater in geval van een 40-graden aansluiting.
- Eventueel extra groepen in de meterkasten en perilexaansluitingen in de keukens voor inductiekoken.

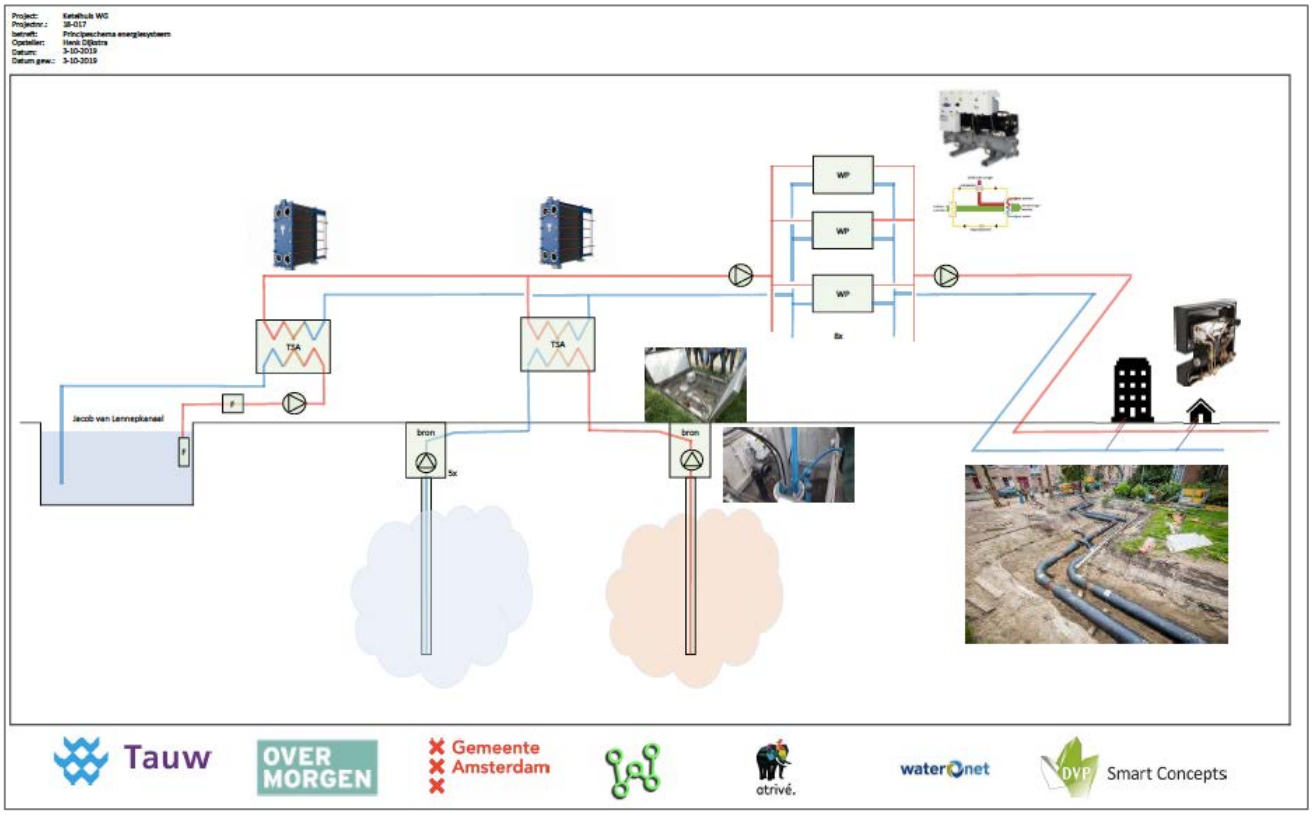


Fig 19 Principeschema TEO-WKO-BWP 70 graden

Slimme cascadering en volloopscenario
Die slimme cascadering met verschillende temperaturen zorgt voor een optimale efficiëntie bij aanvang en in de toekomst. Zodra na isolatiemaatregelen meerdere gebouwen op een lagere temperatuur verwarmd kunnen worden, kan de efficiëntie van het hele systeem verbeteren. Dit is afhankelijk van de snelheid waarmee gebouwen na aansluiting verdere isolatie realiseren. Daarover wil KetelhuisWG zoveel mogelijk afspraken vooraf maken.[17]
De gebouwen zullen gereed zijn of gemaakt worden (door isolatie- en andere gebouwmaatregelen) voor de verschillende temperatuurregimes. Een gebouw wordt aangesloten op het lokale energiesysteem indien tenminste 70% van de bewoners of werkers meedoet.
Het aansluiten gebeurt in fasen met circa 600 aansluitingen (WEQ) bij de start.
In totaal zijn 800 WEQ gepland van 2020 tot 2028.
Vervolgens kan opschaling naar de omliggende straten starten per 300 aansluitingen.

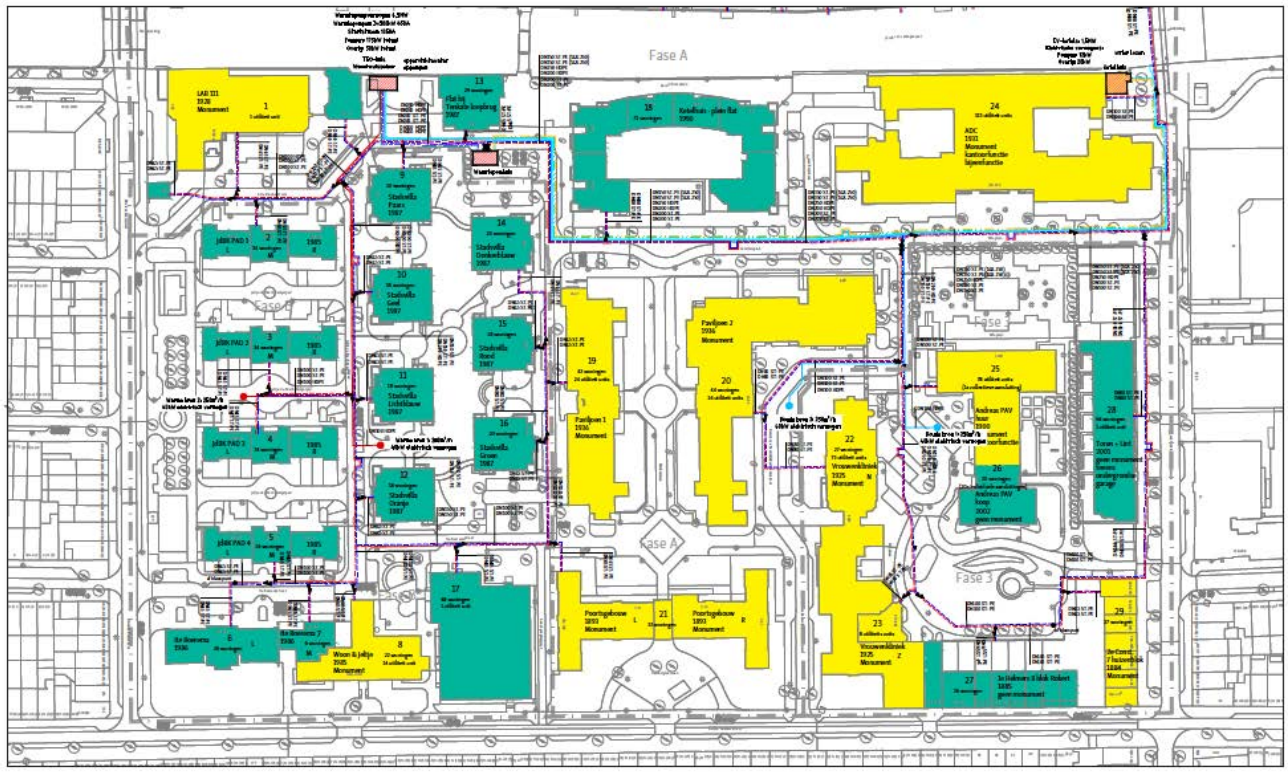


Fig 20 Eerste schets van mogelijke leidingtracees.

4.3. Eerste kostenraming van het aquathermie systeem

KetelhuisWG onderscheidt de stichtingskosten voor het aquathermiesysteem vanaf het gemaal in het Jacob van Lennepkanaal tot aan de afleversets in de woningen van de kosten voor gebouwgebonden maatregelen, zoals isolatie- en ventilatiemaatregelen.
De stichtingskosten van het aquathermiesysteem komen voor rekening van het op te richten energiebedrijf KetelhuisWG BV.
De kosten voor de gebouwmaatregelen komen in principe voor rekening van de vastgoedeigenaren. KetelhuisWG BV wil onderzoeken of zij een rol kan spelen in de eventuele financiering van de kosten voor onvermijdelijke gebouwmaatregelen om aan te sluiten op 70-graden na aftrek van subsidies en goedkope leningsmogelijkheden.

[17] Zie de hoofdstukken “Gebouwenaanpak” en “Communicatie en draagvlakontwikkeling”.

De stichtingskosten zijn initieel geraamd op 26,9 mln euro excl BTW (32,5 mln euro inclusief).
De totale kosten zijn meegenomen voor ontwikkeling, realisatie en beheer en herinvesteringen.
Uit de aanbiedingen van de potentiële technische partners blijkt dat de stichtingskosten rond de €21 mln zullen liggen.
Dat is zonder een aantal optimalisatiemogelijkheden die verder onderzocht moeten worden en inclusief een hoge projectmarge.

Stichtingskosten							
Element [NL-sfb code]		Omschrijving	Materiaal	Montage		Derden /onderaanneming	subtotaal
			bedrag	uren	bedrag	bedrag	bedrag
		Warmtenet TEO-WKO-WP-HT(70) (1443)					
1		**Bronnen**					
	.1	TEO	€ 467.500,00	2020,00	€ 101.000,00	€ 132.500,00	€ 701.000,00
2		**Collectieve opslagsystemen**					
	.1	WKO-installatie	€ 390.500,00	1330,00	€ 66.500,00	€ 1.455.800,00	€ 1.912.800,00
	.2	Transportleidingen wko-installatie	€ 563.750,00	5030,00	€ 384.500,00	€ -	€ 815.250,00
3		**Omvorming**					
	.1	Warmtepomp	€ 2.057.000,00	3210,00	€ 160.500,00	€ 318.000,00	€ 2.535.500,00
4		**Distributie**					
	.1	Onderstation	€ 300.300,00	474,00	€ 23.700,00	€ 56.270,00	€ 380.270,00
	.2	Warmteleidingen	€ 1.056.000,00	25600,00	€ 1.280.000,00	€ -	€ 2.336.000,00
	.3	Grondwerkzaamheden	€ 281.600,00	25600,00	€ 1.280.000,00	€ 339.200,00	€ 1.900.800,00
5		**Afgiftesystemen**					
	.1	Gebouwen (4)	€ 68.200,00	128,00	€ 6.400,00	€ 1.590,00	€ 76.190,00
	.2	Woningen/appartementen (1443)	€ 5.079.360,00	8658,00	€ 432.900,00	€ -	€ 5.512.260,00
6		**nvt**					
7		**Overige kosten**					
	.1	Indirecte kosten					€ 3.736.609,80
	.2	Vergunningen en leges					€ 1.250.000,00
	.3	Projectmanagement					€ 2.547.688,50
	.4	Projectrisico					€ 3.198.459,00
Totalen			€ 10.264.210,00	72050,00	€ 3.735.500,00	€ 2.303.360,00	€ 26.902.827,30

Fig 21 Raming van de stichtingskosten

Aardgasvrij en gasnet laten liggen
Los van de aansluiting op het warmtenet krijgen de woningen ook een aanpassing in de groepenkast en een perilexaansluiting voor inductiekoken.
Na aansluiten zal het gas worden afgesloten. Het gasnet, de gasleidingen en de gasmeters zijn nog niet afgeschreven en zullen blijven zitten met het oog op de lange termijn toekomst. Wie weet komt ooit betaalbaarder groen gas of waterstof beschikbaar. Dan kan het bestaande gasnet weer in gebruik worden genomen.

Duurzame elektriciteit
De elektriciteit die noodzakelijk is voor de verschillende onderdelen van het aquathermiesysteem wordt zoveel mogelijk in de buurt opgewekt, door alle daken met zonnepanelen vol te leggen, en verder ingekocht bij duurzame producenten.

Ruimtelijke impact
Met Waternet zal worden afgesproken dat het energiebedrijf KetelhuisWG BV in principe altijd kan beschikken over de warmte over een lengte van circa 1,5 km van het Jacob van Lennepkanaal. Dan is geborgd dat de warmte beschikbaar blijft in de toekomst.

Voor de warmtewisselaar bij het Jacob van Lennepkanaal komen meerdere lokaties in aanmerking. Hetzelfde geldt voor de buurtwarmtepompen. Het WG-terrein heeft redelijk wat open ruimte waar gebouwtjes kunnen worden geplaatst. Ook hebben veel gebouwen kelders en ruimte op hun terrein voor de plaatsing van onderdelen van het aquathermiesysteem.
De komende maanden wordt onderzocht wat de meest geschikte en betaalbare locaties voor de diverse installaties zijn. Waar gekozen wordt voor nieuwe gebouwen in de open ruimte, zullen kunstenaars en architecten op het WG-terrein worden uitgenodigd om daar iets heel bijzonders van te maken.

Besluit ALV
Op 11 november 2019 is het systeem tijdens een buurtbijeenkomst met grote opkomst toegelicht.
Op 12 december 2019 heeft de algemene ledenvergadering van de energiecoöperatie unaniem besloten dat er voldoende basis is voor de uitwerking van het concept-ontwerp voor lokale, duurzame en betaalbare warmte op basis van een collectief aquathermiesysteem.

4.4. Naar een definitief ontwerp voor een aquathermiesysteem

Concurrentiegerichte dialoog
In de tweede fase van het Plan van Aanpak is de eerste stap van de technische optimalisatie gezet (februari – juni 2020).
Om ervoor te zorgen dat het aquathermiesysteem maximaal geoptimaliseerd is, en de prijzen hard zijn, is deze fase uitgevoerd met als doel een technische, uitvoerende partner te selecteren in het op te richten energiebedrijf KetelhuisWG BV.
De selectie van een partner heeft de energiecoöperatie via een concurrentiegerichte dialoog gedaan. Vijf marktpartijen zijn benaderd en na een eerste selectie is met drie partijen verder gesproken; in drie onafhankelijke sessies met de selectiecommissie. Die bestond uit drie vertegenwoordigers van KetelhuisWG, twee technisch adviseurs, een vertegenwoordiger van Waternet en een vertegenwoordiger van Stadgenoot. Uiteindelijk hebben die drie partijen twee zeer gedetailleerde aanbiedingen gedaan (twee partijen hebben gezamenlijk één 'bidbook' geleverd).[18] De aanbiedingen zijn gepresenteerd aan de selectiecommissie, aan vastgoedeigenaren op het WG-terrein en aan buurtbewoners uit de Werkgroep Gebouwen en Techniek.
De leden van de selectiecommissie hebben de beide aanbiedingen vervolgens individueel gescoord met een uitgebreid criteriadocument en zijn vervolgens gezamenlijk tot een definitieve keuze gekomen. Deze keuze wordt in de loop van oktober 2020 bekend gemaakt.
Het criteriadocument is zodanig opgesteld dat er een consistente relatie is met de 10 uitgangspunten van de energiecoöperatie. Criteria die met die uitgangspunten verbonden zijn wegen zwaar bij de selectie.[19]
De bedoeling is dat de uiteindelijke partner (mede)verantwoordelijkheid in bouw en exploitatie gaat dragen.

Technische optimalisaties voor een definitief ontwerp
Met de technische uitvoeringspartner en de technisch adviseur van KetelhuisWG zal in de tweede helft van 2020 gewerkt worden aan verdere technische en organisatorische optimalisaties, waarbij de volgende punten worden meegenomen:
1. Techniek en fasering zó kiezen dat flexibiliteit en gedifferentieerd temperatuurregime in definitief ontwerp concreet worden, zonder aan robuustheid in te boeten en een SPF wordt bereikt van tenminste 3,0.
2. Het systeem zodanig maken dat overslaan van een gebouw geen probleem is, omdat mogelijk niet overal direct 70% instemming met aansluiten wordt bereikt. En het systeem zodanig maken dat individuele woningen/eenheden kunnen worden overgeslagen, want aansluiten is niet afdwingbaar en KetelhuisWG wil ook niks afdwingen.

[18] *De aanbiedingen zijn als vertrouwelijke bijlagen bij deze eindrapportage aan de gemeente toegevoegd.*

[19] *Ter herinnering de 10 uitgangspunten van de energiecoöperatie voor het nieuwe energiesysteem: duurzaam, betaalbaar, financierbaar, op buurtniveau, flexibel schaalbaar, leveringszeker, comfort, beperkte overlast, zeggenschap bij bewoners / energiegebruikers, belanghebbenden betrokken.*

3. Door gefaseerde aanleg is aanpassing van het ontwerp in de tijd mogelijk en kan rekening gehouden worden met verschillen in tempo van bijvoorbeeld isolatie van gebouwen, of besluitvorming over al dan niet aansluiten.
4. Belangrijk aandachtspunt hierbij: in het definitief ontwerp vastleggen wat het kritische minimum aantal aansluitingen is bij een gegeven systeem en businesscase.
5. De duurzame opwekking van elektriciteit.
6. Thermische opslagmogelijkheden.
7. Inpassing van lokale warmteopwekking (PVT / vacuümbuis-techniek) en opslag op gebouw/woningniveau (accu's / zoutbatterijen).
8. De vraag hoe de groeiende behoefte aan koeling in de zomer kan worden meegenomen.
9. De back-upvoorziening met gas en het uitfaseren van aardgas.
10. Milieu- en maatschappelijke effectenevaluatie.

Het maken van een definitief ontwerp zal 6 – 8 maanden duren. KetelhuisWG stelt daar samen met Waternet en de technische partner een bouwteam voor samen. Dat team kan op korte termijn starten.

5. Op weg naar een bankable business case

5.1. Business case op basis van TCO-model en BZK-tool: financieel selectiecriterium

In de verkennende fase heeft Waternet voor aquathermieprojecten een door Twijnstra en Gudde ontwikkeld "Total Cost of Ownership"-model gebruikt om deze drie varianten van een aquathermiesysteem met WKO's en warmtepompen in de WG-buurt te vergelijken met twee alternatieven:

1. WKO's en een 70 graden distributienet,
2. WKO's en collectieve warmtepompen en een 40 graden distributienet, en
3. WKO's en een 16 graden distributienet en individuele warmtepompen.

Het TCO-model van Waternet is gebruikt om het saldo van de exploitatie van KetelhuisWG BV te berekenen op basis van de volgende uitgangspunten:

- Stichtingskosten geraamd op 26,9 miljoen euro ex BTW (32,5 miljoen euro inclusief)[20]
- 1.443 WEQ worden vóór 2028 aangesloten
- Het variabele warmtetarief is €21,54 ex BTW per GJ (ACM-maximum)
- Het vastrecht is €250 ex BTW per jaar
- De Bijdrage AansluitKosten (BAK) is maximaal €2.000 ex BTW minus een eventuele aftrek voor eigenaar-bewoners in het geval van een nog niet afgeschreven cv-ketel
- De huidige - en, op basis van isolatie berekende, toekomstige warmtevraag
- Afschrijving o.b.v. technische levensduur
- Rente Vreemd Vermogen 3%
- Discontovoet 3%
- Index Gezinsconsumptie (i.p.v. indexatie aardgasprijs) 2%
- Prijsstijging gas 3% en elektriciteit 2,5%

Het saldo van het energiesysteem is berekend door alle kosten (stichtings- en exploitatiekosten plus rente over de hele periode) en opbrengsten (BAK bewoners/eigenaars en variabele en vaste opbrengsten conform de "betaalbaarheidstarieven" van KetelhuisWG plus indices over de hele periode) tegen elkaar af te zetten. Voor de vergelijking zijn de kosten voor de eindgebruiker per aansluiting per jaar berekend. De gekozen oplossing kwam als goedkoopste uit de bus.

Op basis van het KetelhuisWG-uitgangspunt "zoveel mogelijk eerst aansluiten en dan isoleren" en in samenhang met een eerste verkenning van noodzakelijke gebouwmaatregelen is toen de principekeuze gemaakt voor een aquathermiesysteem met WKO's en een 70 graden distributienet.

Op basis van dezelfde uitgangspunten is de NCW tevens uitgerekend met het model van het ministerie van Binnenlandse Zaken voor de proeftuinaanvraag in het Programma Aardgasvrije Wijken.[21]

Netto Contante Waarde per aansluiting op basis verkenning Fase 1
Beide modellen kwamen op een NCW van rond €12.000 incl BTW per WEQ.
De verwachting is dat dit bedrag omlaag gebracht kan worden met lagere stichtingskosten op basis van marktprijzen en het bereiken van technische optimalisaties in het hele energiesysteem in het definitief ontwerp.
Het eventueel resterende gedeelte zal gedekt worden met de gemeentelijke AGV-subsidie van €5.000 per WEQ, de gas-afsluitsubsidie van €750 per WEQ, de Subsidieregeling Aardgasvrije Huurwoningen (SAH) voor woningcorporaties, leer- en transitiebijdragen van de gemeente en investerings- en exploitatiesubsidies (SDE++, ISDE).

[20] *Zie hoofdstuk Techniek*

[21] *Beide modellen zijn op te vragen bij KetelhuisWG.*

5.2. De bankable business case: basisscenario en best case-scenario

Het model en de aanpak
In de tweede fase heeft Over Morgen op basis van de uitgangspunten voor vastrecht, variabel tarief, maximale BAK en de gezinsconsumptie-index, en de raming van stichtingskosten van DVP Smart Concepts toegewerkt naar een model voor een bankable businesscase.
De kostenramingen zijn getoetst aan de aanbiedingen.
In het laatste stadium hebben de Triodosbank, de Rabobank en Jeroen Ligterink (UvA sector Finance en lid van de Adviesraad) het model geëvalueerd en verbeteradviezen gegeven. Die zijn in het definitieve model verwerkt.[22]
Met het model zijn een basisscenario en een best case-scenario berekend. Over Morgen heeft een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd op het basisscenario en in het best case-scenario zijn de geïdentificeerde optimalisatiemogelijkheden zowel separaat als integraal meegenomen.

Scope
Met het rekenmodel wordt de integrale business case in kaart gebracht: van bronhouder tot en met de warmtelevering.

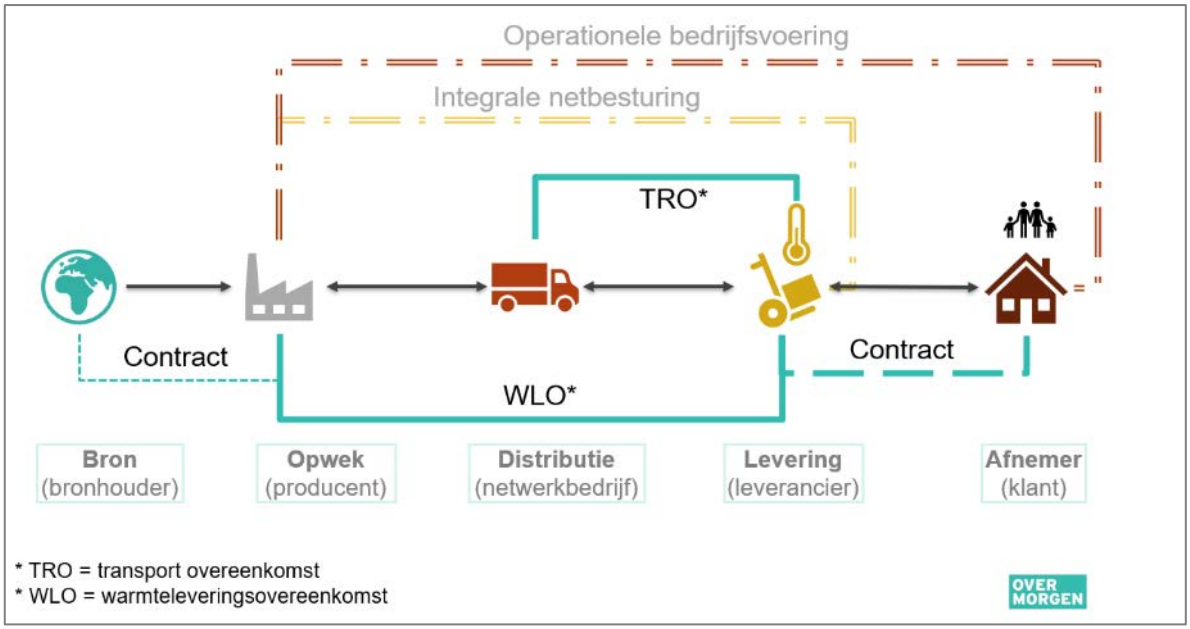


Fig 22 Integraal business case-model

5.3. Uitgangspunten

Over Morgen hanteert de volgende uitgangspunten in het business case-model.

1. Woongebouwen

De basis business case betreft bijna 800 woningaansluitingen in het kerngebied.

De uitgangspunten van KetelhuisWG UA voor vastrecht, variabel tarief en BAK gelden voor woningaansluitingen.

[22] *Het model is opgenomen in de bijlagen.*

Voor utiliteit gelden nu grootverbruikerstarieven. Dat vergt maatwerk in de business case in samenspraak met de gebouweigenaren en op basis van de rol van de utiliteitsgebouwen in het energiesysteem.

Deze “maatwerk”-aspecten van de businesscase zijn nog niet in het model verwerkt.

Na opschaling naar de hele buurt gaat het om ruim 1.600 woningaansluitingen en een groot aantal utiliteitsaansluitingen.

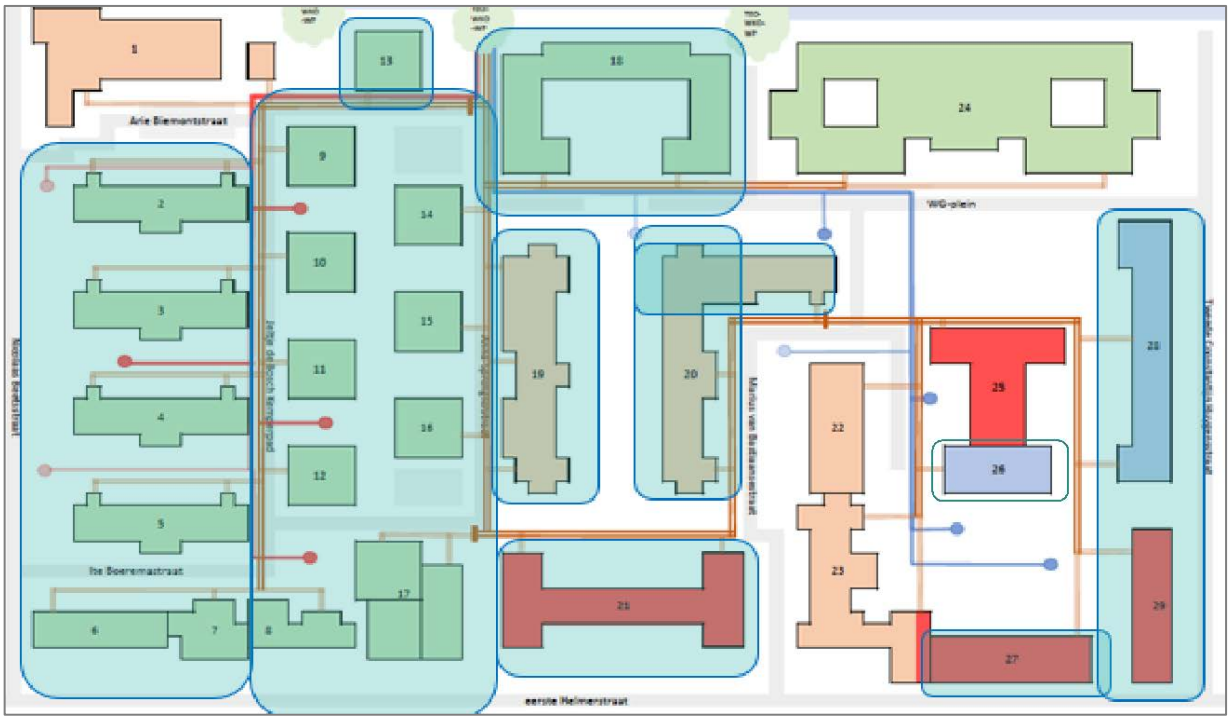


Fig 23 Woongebouwen met 800 aansluitingen

2. Warmtevraag en vermogen

De huidige warmtevraag voor het beschouwde aantal woningen, totaal 24.620 GJ is bepaald aan de hand van het huidig jaarlijks gasverbruik met een factor van 32,7 m^3/GJ. Het komt overeen met een specifiek warmteverbruik van 121 kWh/m^2.

De warmtevraag van in totaal 24.000 GJ bij aansluiting is gebaseerd op de resultaten van de Werkgroep Gebouwen. Het betreft een besparing van 2,5%, die na het realiseren van verdere isolatiemaatregelen zal oplopen tot in ieder geval 4,5% oftewel 23.500 GJ.
Deze besparing is in het best case-scenario meegenomen.

De gemiddelde specifieke warmtevraag bedraagt dan in de toekomst 118 kWh/m^2 inclusief warm tapwater.

Het vermogen van ieder gebouw is berekend aan de hand van ISSO-publicatie 7 uitgaande van 8 kWth(ermisch) vermogen voor ruimteverwarming en 24 kWth(ermisch) voor warm tapwater. De gelijktijdigheidsfactor voor het systeem is 55%. Het benodigde piekvermogen voor alle 779 adressen bedraagt dan 4,1 MWth.

3. Warmteproductie basislast

De warmtevraag en dus ook de warmte die de opwekinstallaties gezamenlijk moeten produceren is niet constant over een heel jaar. Hieronder is een jaarbelastingduurkromme getekend voor een systeem waarbij de piekvraag 1.200 kWth bedraagt. Die situatie komt maar gedurende een heel korte periode in een jaar voor. De oppervlakte onder de grafiek is een maat voor de totale hoeveelheid warmte die het systeem vraagt over het jaar. Een installatie van 400 kWth, een kwart van de piek, produceert dan het donkergroene deel. Dat is ruim 65% van het totale oppervlak. We noemen dat de basislast.

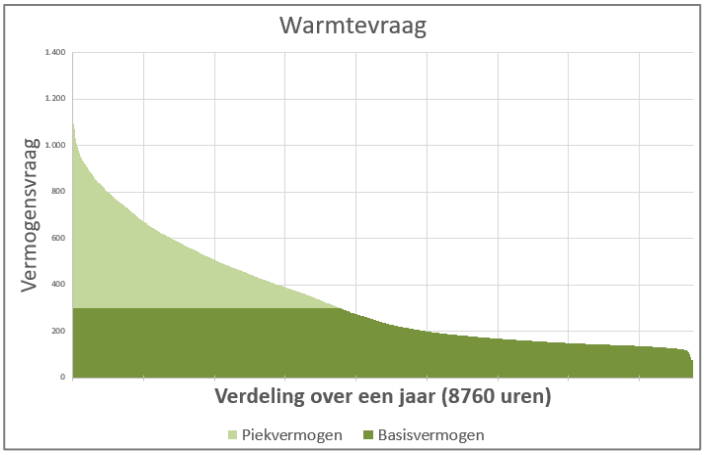


Fig 24 Verloop warmtevraag in het jaar

Het warmtepompsysteem voor het WG-terrein zal de warmte produceren voor de basislast. De basislast definiëren we als 40% van de pieklast, overeenkomstig **1,64 MWth**. Hiermee zal over het jaar in ongeveer 80% van de warmtevraag worden voorzien. Dit komt overeen met de uitgangspunten in het klimaatakkoord.

Voor de pieklast en back-up gebruiken we in het basisscenario gasgestookte ketels die bij voorkeur worden gestookt met hernieuwbaar gas om helemaal aardgasvrij te zijn. Deze piek- en back-upketels moeten wel het vermogen hebben voor 100% dekking van de pieklast, 4,1 MWth.

4. Investeringen en projectkosten

Deze investeringen zijn voor een installatie die is uitgelegd voor 1.443 WEQ. Per WEQ is dat ruim €16.300. Dit is inclusief de investeringen in de piekketels. In het basisscenario gaan we uit van 800 aansluitingen. Op basis van het bedrag per WEQ worden de investeringsbedragen:

Onderdeel	Investeringen
Distributie investeringen	€ 5,5 miljoen
Opwek investeringen	€ 2,7 miljoen
"Staartkosten"	€ 4,5 miljoen
Totaal	€ 12,7 miljoen

De “staartkosten” (projectkosten) verdelen we evenredig naar de hoogte van de investeringen in opwek en distributie.

De investeringen in de opwek bedragen dan iets meer dan 4,2 miljoen euro, ruim **€2.500 per kWth**.

De investeringen in de distributie bedragen dan iets meer dan **8,5 miljoen euro**. De investeringen in het distributienet verdelen we over de jaren dat de woningen worden aangesloten evenredig aan het aantal woningen in de jaren 2024, 2026 en 2028 (Zie Bijlagen.)

5. Operationele kosten warmteproductie

Om alle circa 800 woningen jaarlijks van 24.000 GJ aan warmte te kunnen voorzien, houden we rekening met 15% warmteverlies over de distributieleidingen. De hoeveelheid opgewekte warmte door de productie-installaties is daarom een kleine **27.700 GJ**. Hiervan wordt zo'n **22.100 GJ** opgewekt door de warmtepompinstallatie (80%).

De Coëfficiënt of Performance van het opwek-systeem, een maat voor de efficiëntie, stellen we op 3,0. De handreiking voor dergelijke installaties van de Unie van Waterschappen geeft voor dit soort systemen een COP voor warmtepompen van 3 tot 7. Met hoge leveringstemperaturen is het realistisch om aan de onderkant van deze bandbreedte te zitten. Weliswaar kunnen optimalisaties in het ontwerpen leiden tot een verbetering van de COP die we zullen beschouwen in de best case. We kunnen achterhalen dat één van de aanbiedende marktpartijen een COP over het gehele systeem van 3 verwacht maar geeft tevens aan ook daadwerkelijk mogelijkheden tot optimalisatie te zien.

Er is in het basisscenario 2,1 MWhe per jaar nodig aan elektriciteit. De prijs per kWhe voor verbruikers is ongeveer € 0,10 (incl vastrecht). Dit resulteert in **jaarlijkse energiekosten van ruim €209.000**.

De onderhouds- en beheerkosten voor de opwekinstallatie bedragen naast de energielasten 3,5% van de investeringen. Dat is het gemiddelde van wat wordt vermeld in de hierboven genoemde handreiking en komt ook goed overeen met de uitgangspunten van de aanbiedende marktpartijen. Dat betekent dus iets meer dan **€147.000 aan jaarlijkse beheer- en onderhoudskosten voor de opwek.**

Als we de investeringen over 20 jaar looptijd voor het gemak lineair afschrijven komt de kostprijs per GJ voor de opwek op € 26,78 per GJ.

Alhoewel er nog geen aanvraag is ingediend gaan we er van uit dat de opwekinstallatie in aanmerking komt voor de SDE++-subsidie op exploitatie.

Het correctiebedrag in de regeling is momenteel voor TEO (afkorting voor beoogde systeem voor Warmtebedrijf) voorzien op € 0,035 per kWth (€ 9,72 per GJ) en het basisbedrag op € 0,077 per kWth (€ 21,39) per GJ. Het maximale subsidiebedrag is daarmee € 11,67 per GJ. De looptijd van de SDE++ subsidie is 15 jaar.

6. Overige operationele kosten en inkomsten

De volgende tarieven vormen het uitgangspunt van KetelhuisWG (incl. BTW):

- Variabel: € 26,06 per GJ
- Vastrecht en meettarief: € 302,50 per jaar

Dat betekent dat geen huur wordt gevraagd voor de afleverset. Dit behoort wel tot de mogelijkheden, maar uitgangspunt is natuurlijk dat de bewoners niet achteruitgaan in energielasten.

Verder houden we rekening met de elektriciteitskosten om de warmte rond te pompen. Ervaringscijfers uit andere warmteprojecten variëren nogal vanwege het verschil in lay-out van het leidingwerk. Als uitgangspunten nemen we € 0,20 per GJ.

Voor de operationele kosten voor onderhoud van het distributienet verwijzen we naar het template business case-model van Aedes/Expertise Centrum Warmte. Daar wordt gemiddeld een percentage van 2% gehanteerd van de initiële investeringskosten. Dit komt overeen met ervaringscijfers van Stadsverwarming Purmerend en Ennatuurlijk.

Tot slot zullen de klantenservice en -administratie ook kosten met zich meebrengen. Voor warmtebedrijven worden bedragen genoemd van €90 tot €150 per klant. Coöperatieve warmtebedrijven zoals in Wageningen houden rekening met €25. Daar zitten dus grote verschillen. Voor het basisscenario houden we een bedrag van €75 aan en in het best case-scenario gaan we uit van optimalisatie naar €25.

7. Overige aannames

In overleg en afstemming met de werkgroep Business case van KetelhuisWG zijn de overige aannames en uitgangspunten als volgt gedefinieerd:
BTW-tarief: 21%
WACC: 3,0%
Indexatie/CPI: 2,0%
De genoemde WACC is afgestemd met het bestuur van KetelhuisWG. In het model wordt er van uitgegaan dat het gewenste rendement op geïnvesteerd vermogen (IRR) gelijk is aan de WACC. Het percentage van 3,0% is aanzienlijk lager dan wat de rendemenstmonitor voor warmtebedrijven van de ACM geeft, namelijk 4,8%-6,8% over de jaren 2016-2018. De aanbiedende marktpartijen gaan uit van een percentage dat aan de onderkant van deze bandbreedte ligt. In de gevoeligheidsanalyse zal rekening gehouden worden met een hogere WACC/IRR maar voor het bestcase-scenario houden we de WACC op 3,0%.

5.4. Kostendekkingsbijdrage van het basisscenario

De uitkomsten op basis van de hierboven beschreven uitgangspunten, aannames en parameters van het businesscase-model resulteren in een **kostendekkingsbijdrage** voor de onrendabele top.

Dit is het bedrag dat aan het begin van het traject nodig is om te komen tot een netto contante waarde van nul euro.

Deze kostendekkingsbijdrage kan worden gedekt door: subsidies van Rijk en Gemeente; de Bijdrage in AansluitKosten (BAK) van eigenaar-bewoners, Stadgenoot en overige vastgoedeigenaren; obligaties van leden; bijdragen van gemeente/Waternet/Rijk in project management, innovatie, bronontwikkeling en distributienet.

De onrendabele top in het gekozen basisscenario bedraagt in totaal bijna 8,3 miljoen euro tegen een investeringsbedrag van 8,5 mln euro.

Om het project in het basisscenario te kunnen laten slagen is een kostendekkingsbijdrage van ongeveer **€11.200 ex BTW** per woning nodig om op een Netto Contante Waarde van 0 uit te komen.

Gevoeligheidsanalyse

De calculaties zijn gevoelig voor een aantal aspecten. De belangrijkste vijf leiden tot een negatief dan wel positief effect op de kostendekkingsbijdrage ten opzichte van de kostendekkingsbijdrage van €11.200 ex BTW.

De resultaten zijn hieronder weergegeven. Als er geen (volledige) SDE++ wordt toegekend heeft dat het grootste negatieve effect. Ook de investeringen hebben, zoals verwacht, een grote invloed. Een verdubbeling van het aantal aansluitingen heeft een positief effect.

	Effect	Kostendekkingsbijdrage	
1	Geen SDE++	€ 15.900,-	
2	Warmtebesparingen 15%	€ 12.900,-	
3	Aansluitingen 800 →1.558	€ 10.400,-	
4	Investeringen 15% hoger	€ 15.000,-	
5	WACC 3,0%→6,8%	€ 13.250,-	

5.5. De kostendekkingsbijdrage in het best case-scenario

De volgende ontwikkelingen in het project kunnen voor een verbetering van de uitgangspunten in het basisscenario zorgen. Wanneer KetelhuisWG en partners ze allemaal kunnen realiseren, leiden ze tot een best case-scenario.

1. De prestatie van het systeem, de integrale COP, is in het basisscenario 3.0. De Werkgroep Gebouwen van KetelhuisWG voert echter gesprekken met gebouweigenaren die warmte met een temperatuur van 40 graden verlangen. Hierdoor kunnen de prestaties van de warmtepompen worden verbeterd. Ook geven marktpartijen aan dat ze optimalisaties verwachten op dit vlak. Tot slot heeft de handreiking van de UvW aan dat ook een COP van 7 tot de mogelijkheden behoort. Voor de best case gaan we uit van een optimalisatie naar een COP van 4,5.

2. Een andere vorm van het optimaliseren van de opwekinstallatie is de dekking van de basislast met een lager vermogen dan de 40% van het gevraagd piekvermogen. De marktpartijen gaan uit van 20% waarmee 80% van de jaarlijkse vraag wordt gedekt. Dat werkt positief op het aansluittarief bij de netbeheerder (vastrecht). Ook verwachten de marktpartijen dat de implementatie van een warmtebuffer leidt tot lagere inkooptarieven voor inkoop van de benodigde elektriciteit. Voor de best case gaan we uit van een tarief van €0,08 per kWh in plaats van €0,10

3. Er worden nu bandbreedtes aangehouden bij het berekenen van de benodigde investeringen. Die kunnen dus ook positief uitvallen. Voor de best case gaan we uit van een besparing op de investeringen van 15%.

4. Zoals aangegeven hebben we van het project in Wageningen Benedenbuurt een quote dat de cost-to-serve €25 zou kunnen bedragen ipv de €75 in het basisscenario.

5. Indien het past binnen het uitgangspunt dat de bewoners niet meer gaan betalen voor energie dan momenteel zou het Warmtebedrijf ook huur voor de afleverset ter hoogte van €104 (incl. BTW) in rekening mogen brengen.

Om een beeld te krijgen van de effecten van deze optimalisatie wordt ieder effect afzonderlijk berekend maar ook de situatie dat alle optimalisaties kunnen worden gerealiseerd, het best case-scenario.

	Effect	Kostendekkingsbijdrage
1	COP 3,0 → 4,5	€ 9.000,-
2	Elektriciteit € 0,08 per kWh	€ 9.900,-
3	Investeringen 15% lager	€ 7.400,-
4	Cost-to-serve € 25 per klant	€ 10.200,-
5	Huur afleverset	€ 9.500,-
	Best case scenario (cumulatief)	**€ 3.300,-**

De cumulatie van optimalisaties leidt tot een kostendekkingsbijdrage in het bestcase-scenario van €3.300 (de kostendekkingsbijdrage in het basisscenario is €11.200)

5.6. Conclusies

Bandbreedte Kostendekkingsbijdrage (KDB) €3.300 - €11.200 op basis van respectievelijk best businesscase en het basisscenario businesscase.

Om tot een bankable business case te komen, is de SDE++ een voorwaarde. De kans op toekenning neemt toe als de aanvangsinvesteringen en projectkosten verder omlaag gebracht worden en de COP van het hele systeem (= SPF) verbetert.

Hiermee gaan KetelhuisWG, de technische partner en Waternet aan de slag. Dat resulteert in een definitief ontwerp inclusief realisatiekosten en raming exploitatiekosten.

Verder onderzoekt KetelhuisWG of de huur van de afleverset aan het vastrecht toegevoegd kan worden zonder concessies te doen aan het "niet-meer-dan-nu"-principe.

Er zal meer inzicht komen in het benodigd eigen vermogen en de te verwachten inkomsten, zodra er duidelijkheid is over:

8. De bijdragen van de gemeente en Waternet de komende maanden,
9. Het startbesluit van Stadgenoot over de mogelijke fasering van de aansluitingen (het "volloopscenario") , de te verwachten bijdrage aan het eigen vermogen via de Bijdrage Aansluit Kosten en eventueel andere bijdragen.

Met de voorwaarden van de te selecteren bank kan dan een definitieve bankable business case gemaakt worden.

Hiermee is financiële uitgangspositie van het op te richten energiebedrijf KetelhuisWG BV compleet en kan de organisatie en financiering verder vorm krijgen.

6. Organisatie, financiering en contractering

KetelhuisWG heeft twee expertsessies met juristen, financiële - en organisatiedeskundigen georganiseerd. De Argumentenfabriek - een van de bedrijven uit de buurt - leidde een van de sessies, die vooral op organisatie gericht was. Mede op basis van de daaruit voortvloeiende mindmap zijn de eisen aan de energiecoöperatie KetelhuisWG UA en het op te richten energiebedrijf KetelhuisWG BVvastgesteld.[23]

Tevens voert de KetelhuisWG gesprekken met Triodos Bank, de Rabobank en met de Nederlandse Waterschapsbank op basis van het bankable business case-model van Over Morgen. Triodos Bank en de Rabobank adviseren over dit model, denken mee over de inbreng van Eigen Vermogen en ontwikkelen 'termsheets' voor de financiering van het Vreemd Vermogen in het op te richten energiebedrijf. Daarnaast hebben we veel gesprekken gevoerd met vergelijkbare burgerinitiatieven, met al langer actieve energiecoöperaties, met juristen die bij 02025 betrokken zijn en met juristen uit de buurt.

Organisatie en financiering komen tot stand via iteratieve processen, die mede afhankelijk zijn van de keuze voor een technische partner en de invulling van de samenwerkingsovereenkomsten met Waternet en Stadgenoot. De uitgangspunten, aannames en randvoorwaarden bieden een kader voor het maken van keuzes en het bewaken van de ambities voor een lokaal, duurzaam en betaalbaar energiesysteem.

6.1. Uitgangspunten, aannames en randvoorwaarden voor de organisatie

KetelhuisWG hanteert de volgende uitgangspunten, aannames en randvoorwaarden aan de energiecoöperatie en het op te richten energiebedrijf KetelhuisWG:

1. De organisatiestructuur moet eenvoudig en navolgbaar zijn voor leden, partners en financiers.
2. Voor de inrichting van de organisatie, financiering en contractering is de exploitatie leidend. De inrichting van de ontwikkelingsfase leiden we daarvan af.
3. De berekeningen voor de financiering nemen de business case voor de eerste fase als uitgangspunt: 779 adresaansluitingen, met een totale investering van 11 miljoen euro (exclusief BTW, maar inclusief alle voorbereidingskosten).
   - Het kerngebied waarop de partners in de RfP hun propositie hebben uitgebracht betreft 1.443 woningequivalenten, met een raming voor de totale investering van 21 miljoen euro. Voor de gebouwen die niet in de eerste fase worden meegenomen, worden afzonderlijke businesscases gemaakt.
   - Ambitie is om door te groeien naar 2000 – 3000 aansluitingen door uitbreidingen in belendende buurten. De uitbreiding zal worden afgestemd op de, naar verwachting dalende, warmtevraag in het kerngebied. Die daling ligt voor de hand als vastgoedeigenaren isolatiemaatregelen nemen.
4. De energiecoöperatie KetelhuisWG is cruciaal voor de totstandkoming van het warmtenet. Ze organiseert de zeggenschap van bewoners en bedrijven over de eigen warmtevoorziening, verbindt hen op sociale en op duurzaamheidsdoelen in de wijk, en ontwikkelt draagvlak voor het warmtenet. De energiecoöperatie neemt een groot aandeel in de financiering van het warmtenet (inbreng subsidies en inleg van particulieren) én heeft een onmisbare inbreng door haar directe binding met de potentiële klanten.
5. We werken zonder vollooprisico. Om een gebouw aan te sluiten moet minimaal 70% van de verbruikers in het gebouw meedoen. De uitvoering start als 600 verbruikers hebben getekend dat ze zullen meedoen en afnemen binnen (nader uit te werken) leveringscondities. Vervolgens wordt het net uitgebreid in fasen van 300 aansluitingen.

[23] De mindmap is onderdeel van de bijlagen bij dit rapport.

6. Het Energiebedrijf KetelhuisWG BV is verantwoordelijk voor de exploitatie, bedrijfsvoering en voor de levering van warmte aan de klanten.
7. KetelhuisWG UA zal een zeggenschap in KetelhuisWG BV behouden van minimaal 51% om grip te houden op het eigendom, de tariefontwikkeling en de leveringszekerheid. Door middel van de inleg van vermogen, door middel van de aandelenverdeling in KetelhuisWG BV of door middel van een juridische zeggenschapsconstructie.
8. KetelhuisWG BV zal een relatie aangaan met een technische partner die tot 0% tot maximaal 49% zeggenschap kan verwerven. Deze partner neemt (ook bij 0% zeggenschap) volledige verantwoordelijkheid voor de bouw en voor de technische prestatie van het systeem (opwek, transport én aflevering) in de exploitatiefase.
9. Uitgangspunt in de relatie met de technische partner is dat we onderling afschuifgedrag voor onderdelen bij storingen en gebreken willen uitsluiten door een "Design-Build-Operate-Maintain"-contract voor (minstens) 30 jaar.
   Kaderstellend voor de contractvorming is daarom:
   - Eenheid in ontwikkeling. We zullen het proces zo inrichten dat de technische partij die verantwoordelijk is in de exploitatiefase, het systeem ook bouwt. De partner is verantwoordelijk voor tegenvallers in de bouw of voor tegenvallende prestaties van het systeem.
   - Eenheid in beheer. In de exploitatie wordt één aanspreekbare partij verantwoordelijk (inclusief de financiële risico's) voor het presteren van het volledige systeem van opwek, transport en aflevering en de inregeling. We maken tevoren afspraken over de condities voor stijging in exploitatielasten.

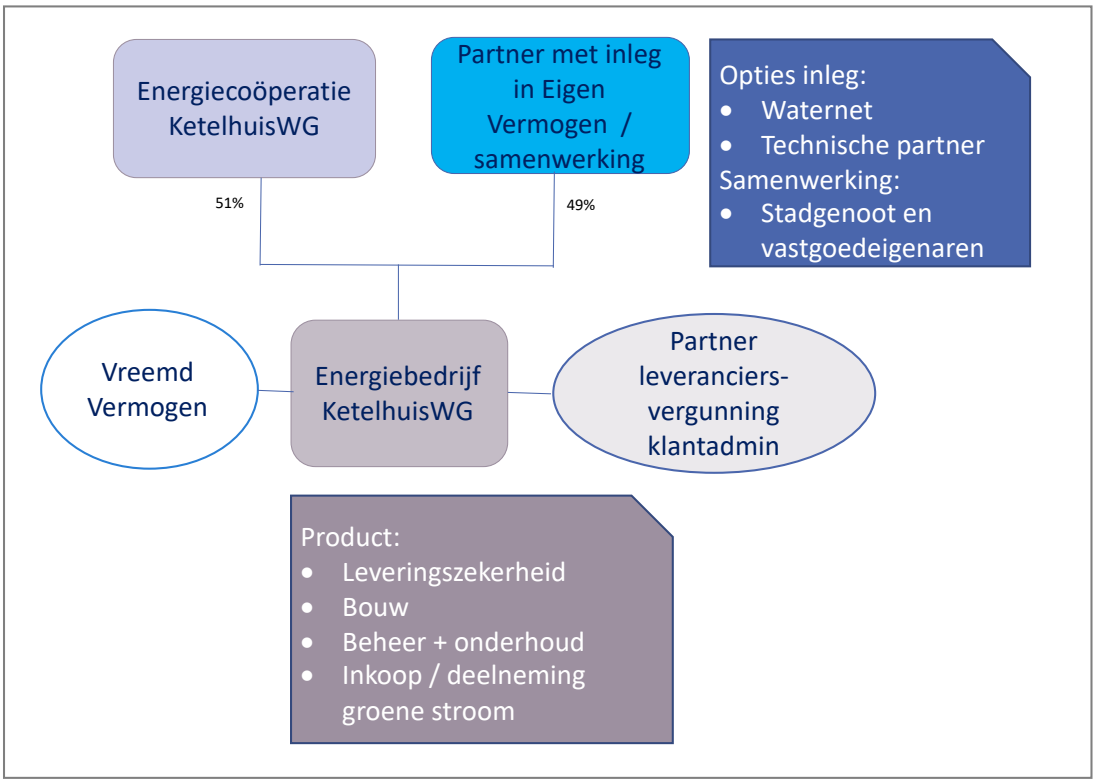


Fig 25 Uitgangspunten voor de organisatie van energiecoöperatie KetelhuisWG en energiebdrijf KetelhuisWG

Toelichting op het organisatiemodel

- Het bedrijf KetelhuisWG BV bundelt meerdere kwaliteiten: een degelijke bedrijfsvoering, solide en prudent financieel beleid, technisch up-to-date en juridisch waterdicht, goede en directe klantcontacten.
- De energiecoöperatie KetelhuisWG UAis verbindend in de wijk door de afweging van uiteenlopende ledenbelangen: klantbelang, zeggenschap, sociale en duurzaamheidsdoelen en financiële belangen.
- Het Eigen Vermogen van het energiebedrijf stroomt in via de energiecoöperatie en de partner(s).

- De verhouding 51% < > 49% staat voor de zeggenschap over tariefontwikkeling voor klanten. Door een meerderheidsbelang of door een statutair doorslaggevende stem.
- De structuur zal duidelijk maken wat er gebeurt bij winst of verlies. De structuur moet de coöperatie de kans bieden om bij een faillissement van KetelhuisWG BV of de technische partner te participeren in een herstart.
- De tarieven zullen prikkels bevatten voor optimaal duurzaam gebruik van het systeem: isolatie, lagere temperatuurvraag en het vermijden van piekvraag.
- In de statuten van de energiecoöperatie zullen we de diverse rollen en belangen van soorten leden vastleggen. De eigenaar-bewoners, huurders, commercieel vastgoedeigenaren en maatschappelijk-vastgoedeigenaren (al dan niet verenigd in VvE's). Het lidmaatschap zal per categorie de zeggenschap bepalen, in aanvulling op contractuele relaties.
    - Leden met een vastgoedbelang hebben zeggenschap over installaties, huidige cv, plaatsing nieuwe + bouwkundige maatregelen. Per gebouw zal worden besloten over aansluiting.
      In plaats van of aanvullend op het lidmaatschap kan de relatie ook vorm worden gegeven in een contractuele relatie met KetelhuisWG BV.
    - Klanten van KetelhuisWG BV zijn verplicht lid van de energiecoöperatie KetelhuisWG UA. Ook geïnteresseerde bewoners en bedrijven uit de buurt die nog niet zijn aangesloten kunnen lid zijn. Alle leden van de energiecoöperatie beslissen over het jaarplan, de begroting, de jaarrekening en de koers op langere termijn.

Partnerschap met Waternet

Energiecoöperatie KetelhuisWG UA en Waternet hebben in februari 2020 vastgelegd dat zij samen onderzoeken:
- Oprichting van en samenwerking in een energiebedrijf KetelhuisWG BV;
- Fungeren als mede-opdrachtgever voor de technische partij;
- Het mede dragen van de technische risico's voor bouw en warmteleveringsprestatie;

Waternet heeft in de afgelopen periode de daad bij het woord gevoegd, bijvoorbeeld door participatie in het selectieproces van de technische partner op basis van de Request for Proposal. Voor KetelhuisWG is dit partnerschap belangrijk vanwege haar kennis (technisch, inkoop, aansturen aannemers, wellicht incasso), haar reputatie (als Waternet meedoet zullen burgers meer vertrouwen hebben in KetelhuisWG BV en wellicht door deelneming in het energiebedrijf.

Nu we ons opmaken voor de volgende fase hebben we Waternet gevraagd of ze haar intentie kan herbevestigen c.q. actualiseren. Waternet geeft aan dat ze de vastgelegde intentie nog steeds volledig onderschrijft, vanuit haar ambitie om een rol te spelen in aanleg en exploitatie van warmtenetten in Amsterdam. De WG-buurt is voor Waternet een belangrijke pilot, waar wederzijds veel kan worden geleerd. Waternet staat op en voor een bijdrage in uren: adviseur, projectleiding, (bestuurlijk) toezicht. Waternet ziet daarnaast als kansrijke optie een materieel partnerschap in bouw en exploitatie van de bron inclusief de TEO-installatie. Wellicht als eigenaar van de installatie die verhuurt aan KetelhuisWG BV. Deze rol vraagt een ambtelijk voorbereidingsproces en bestuurlijke instemming.

Samenwerking met Stadgenoot en andere eigenaren

Stadgenoot is de grootste vastgoedeigenaar op het WG-terrein met 816 woon- en werkeenheden en een belangrijke partner van KetelhuisWG. Vanaf het begin is Stadgenoot actief betrokken bij het haalbaarheidsonderzoek. Een assetmanager is lid van de Adviesraad.
Naarmate meer huurders lid worden van de energiecoöperatie ziet Stadgenoot meer kansen dat de plannen van de energiecoöperatie realiteit kunnen worden. Omdat de investeringen voor aansluiten beperkt zijn, ziet Stadgenoot weinig belemmeringen om er aan mee te werken dat haar gebouwen worden aangesloten.
Meerdere mensen van Stadgenoot werken nu mee aan het harder maken van de plannen en de businesscase.
KetelhuisWG UAen Stadgenoot zullen een samenwerkingsovereenkomst sluiten met financiële en planningsafspraken over de aan te sluiten gebouwen, zonnepanelen op de daken en gefaseerd isoleren. Daarbij

worden afspraken gemaakt over het aanbod aan de huurders en het betrekken van de huurdersorganisaties, de individuele huurders en de gemengde VvE's. Relevante afspraken voor het energiebedrijf worden overgedragen aan KetelhuisWG BV, zodra dat opgericht is.

Overige verhuurders en VvE's
Net als met Stadgenoot gaat KetelhuisWG UA ook afspraken maken met de VvE's, de eigenaren van LAB111 en het Amsterdams Ondernemers Centrum, en de twee overige verhuurders op het terrein.
Ketelhuis WG en Stadgenoot maken samen afspraken met gemengde VvE's.

6.2. Uitgangspunten, aannames en randvoorwaarden voor de financiering

Op basis van het businesscase-model van OverMorgen en de adviezen van de banken over de financieringsmogelijkheden heeft KetelhuisWG UA de volgende uitgangspunten, aannames en randvoorwaarden betreffende financiering opgesteld.

- De cijfers voor de financiering in deze paragraaf zien op de eerste fase, 779 aansluitingen, met een investeringsbedrag van €12,7 mln (ex. BTW).
- Dit bedrag is nodig in fasen: voorbereidingskosten, TEO-installatie, WKO, warmtepompen, warmtenet, aansluitingen.
- Indien Waternet de TEO-installatie in eigendom bouwt en beheert vermindert het investeringsbedrag met €1,5 - €2 mln.

Eigen Vermogen[24]
- *Subsidies*:
    - Klimaatfonds Amsterdam €5.000 per woning voor aardgasvrij maken en €750 afsluitkosten = maximaal[25] €4.479.250. Bij het aangaan van hun contract met het Warmtebedrijf cederen de leden van de energiecoöperatie (en Stadgenoot, als die de ontvangende partij is) dit bedrag aan KetelhuisWG BV.
    - SDE++[26], ISDE en andere fondsen.
    - Proeftuinaanvraag. De gemeente heeft aanvullende subsidies opgenomen in de Proeftuinaanvraag voor KetelhuisWG voor het kerngebied, 1.443 WEQ. Als BZK ons selecteert als proeftuin wordt de subsidie uitgekeerd aan de gemeente. Vervolgens vraagt KetelhuisWG deze bedragen aan bij de gemeente. Het gaat om 7,74 miljoen euro met de volgende doelen:
        - Drempel van de TEO wegnemen met bijdrage van 1,45 miljoen euro
        - Bijdrage in innovatie- / leerkosten €2,42 mln euro
        - Onvoorziene risico's (zie omschrijving on proeftuinaanvraag) €3,87 mln. Dit is alleen nodig als de risico's zich daadwerkelijk voordoen. Dit bedrag is aangevraagd als achtergestelde lening en wordt normaliter terugbetaald.
- *Bijdrage Aansluitkosten (BAK)*. De klanten en Stadgenoot verplichten zich bij het aangaan van hun contract om bij oplevering van het warmtesysteem €2.000 per aansluiting te betalen. In totaal €1,56 mln.
- *Ledencertificaat*. Energiecoöperatie KetelhuisWG UA kan zelf ook geld ophalen voor haar aandeel in het warmtebedrijf, tegen maatschappelijk rendement, in de vorm van ledencertificaten. De omvang zal sterk afhangen van de beschikbaarheid en de prijs van Vreemd Vermogen.
- *Partner*. Het Eigen Vermogen waarmee een eventuele partner risicodragend participeert in het warmtebedrijf.

---

[24] *De bedragen zijn inclusief BTW.*

[25] *In de gemeentelijke regeling mag deze €5.000 besteed worden aan systeem en/of isolatie.*

[26] *Op 17 februari 2020 verscheen de Kamerbrief over de voortgang van de Stimuleringsregeling Duurzame energietransitie (SDE++). De regeling is open van 29 september tot en met 22 oktober 2020. Er is 5 miljard euro beschikbaar. Aquathermie is voor het eerst als categorie opgenomen.*

- *Voorbereidingsfase*. De investeringen tijdens de bouw moeten meegefinancierd worden middels het vermogen, in de vorm van Eigen Vermogen (EV) en eventueel Vreemd Vermogen (VV).
- Vastgoedeigenaren kunnen uitgenodigd worden om risicodragend te participeren in de technische voorbereiding in de vorm van een lening. Ook van eigenaar-bewoners kan een bijdrage worden gevraagd in de orde van €500 per woning.

Vreemd Vermogen
- Het Vreemd Vermogen zal door een te selecteren bank in het energiebedrijf KetelhuisWG BV gebracht worden. Hoe groter het aandeel dat KetelhuisWG voor zijn rekening neemt, hoe meer de positie van de partner verschuift naar 'aannemer'.
- KetelhuisWG is in gesprek met 2 commerciële banken, die het initiatief van KetelhuisWG als hun pilot willen ondersteunen met financiële expertise. KetelhuisWG zal binnenkort uit deze twee een financiële partner kiezen.
- Ook de Nederlandse Waterschapsbank (NWB Bank) overweegt financiering, die is niet afhankelijk van deelname van Waternet. Zij zou de lange termijnfinancieringen en de herfinancieringen voor haar rekening kunnen nemen. De Waterschapsbank kan slechts zeer beperkt participeren in ontwikkelingsfase. Dit zal worden afgestemd met de commerciële bankpartner.
- Basis voor de financiering is met name de cashflow. Cashflow is voor banken de sleutel voor financiering. KetelhuisWG maakt een precieze meerjarige (20 jaar) cashflowplanning. De bank doet op de cashflowplanning een uitgebreide stresstest. Daarnaast kan de technische installatie als onderpand dienen.
- De eisen aan het intern rendement worden bepaald met de Debt Service Coverage Ratio (DSCR). Bij projectfinanciering voor zon en windenergie wordt die in het algemeen op 1,2 gezet. De banken geven aan dat die in dit geval 1,3 tot 1,35 zal zijn[27] omdat met aquathermie nog weinig ervaring is.
- Winst boven de DSCR mag de energiecoöperatie uitkeren. Op jaarbasis, dus niet pas na complete aflossing van de bank na 15 of 20 jaar. Voorts is een buffer vereist, zodat de energiecoöperatie 6 maanden cashflow kan waarborgen, als er geen inkomsten zijn.
- De risico's worden ook bepaald door de financiële draagkracht van de technische partner.
    - Indien de partner niet financieel participeert, dus puur als aannemer, is gangbaar dat hij in de bouwperiode een reserve middels een bankgarantie afgeeft in de orde van 5-10% van de totale bouwkosten. In de exploitatieperiode gaat het om de verdeling van de risico's en goede afschrijvingstermijnen.
    - Indien de partner financieel participeert, wil de bank geen tweede financier die meebeslist bij faillissement. Dit betekent dat de technische partner zijn deelname financiert uit EV of zijn VV afneemt van dezelfde bank als het Warmtebedrijf.

Isolatie van woningen
Isolatiemaatregelen zijn de eigen verantwoordelijkheid van vastgoedeigenaren, maar hebben veel invloed op het warmteverbruik. KetelhuisWG wil op twee manieren isolatie bevorderen.
Allereerst door een zo laag mogelijk vast en eventueel gedifferentieerd vast tarief, zodat bewoners die isoleren direct baat hebben bij hun energiebesparing.
In de tweede plaats helpen wij Stadgenoot, appartementseigenaren en vastgoedeigenaren
Het afgelopen jaar heeft KetelhuisWG modelwoningen onderzocht om te bepalen welke minimale maatregelen nodig zijn voor aansluiting (op 70 dan wel 40 graden) en welke isolatiemaatregelen tot welke besparing zullen leiden. Het komende jaar zullen wij met vastgoedeigenaren en VvE's routekaarten maken voor en afspraken maken over meerjarenplanningen voor isolatiemaatregelen en aansluitmomenten.[28]
Zo kunnen wij rekening houden met de fasering van de warmtelevering en de mogelijkheden voor verdere uitbreiding van het aantal aansluitingen. Daarnaast zal KetelhuisWG UA inventariseren welke ondersteuning

[27] *Berekening DSCR: je verplichtingen aan rente en aflossing over het VV op jaarbasis moeten 1,2 -1,35 keer gedekt moeten kunnen worden uit je operationele kasstroom (inkomsten minus operationele out-of-pocket kosten; dus exclusief afschrijvingen).*
[28] *Zie hoofdstuk "Gebouwenaanpak".*

overheden en banken bieden bij de financiering van gebouwgebonden maatregelen die tot energiebesparing en verduurzaming leiden.

6.3. Uitgangspunten, aannames en randvoorwaarden voor contractering

Deze paragraaf beschrijft de contracten met leden en partners voor het op te richten energiebedrijf KetelhuisWG BV voor de WG-buurt. Op de ALV van Energiecoöperatie KetelhuisWG (30 september) zal die op hoofdpunten worden toegelicht en besproken. Daarna volgt een verdere uitwerking met belangstellende leden, financiers en partners.
De volgende aspecten zijn daarbij uitgangspunt.

- De contracten betreffen de eerste fase van 779 woningaansluitingen. Voor een aantal direct aanpalende gebouwen, zoals het AOC en LAB111, worden toegesneden businesscases en aansluitcontracten gemaakt.
- De contracten zijn afhankelijk van de posities die partijen gaan innemen in de organisatie:
    - Vastgoedeigenaren kunnen een contractrelatie aangaan, maar kunnen er ook voor kiezen om te participeren door middel van een toegesneden lidmaatschap;
    - Leveranciersrol kan worden vervuld door een specifieke partner (zoals OM, een coöperatieve energieleverancier), maar kan ook worden vervuld door de technische partner.

6.4. Vervolgplanning

Fase 3: Voor de start: bestek en tekeningen

1. **Samenwerkingsovereenkomst (SOK)** met Waternet, waarin de rol en verantwoordelijkheden, inclusief deelname in het bouwteam is geregeld.
2. Twee contracten met installatiepartner
    a. Bereidheid om risicodragend te **participeren in een bouwteam**;
    b. **SOK** voor de **oprichting** van het Warmtebedrijf.
3. **SOK met Stadgenoot** over participatie in het maken van het definitief ontwerp.

Parallel aan het maken van het Definitief Ontwerp

1. **Financiering Vreemd Vermogen.** Contract(en) met de externe financiers over de condities waaronder het VV beschikbaar wordt gesteld.
2. **Opstalrecht en omgevingsvergunningen** voor het verkrijgen van het eigendom voor te realiseren kabels, leidingen en bouwwerken.
3. **Subsidies aanvragen** voor zover al mogelijk.

Fase 4: voorbereidende werkzaamheden bouw

Voor de start:

1. **Leveringsovereenkomst** met 600 afnemers voor een aansluiting op het warmtenet, onder de conditie van levering onder afgesproken bepalingen. Met onder meer: algemene voorwaarden, tarieven.
2. **Leveringsakte** (verplichte aansluiting) met dezelfde afnemers om te borgen dat de aansluiting bij verkoop van de woning overgaat op de volgende eigenaar. Uitwerken / beslissen: laten wij klanten vrij om op te zeggen?
3. **Raamovereenkomst** met Stadgenoot en/of VVE's: verplichte (?) aansluiting, leegstandsbepaling, Service Level Agreement, instaprechten.
4. **Realisatieovereenkomst** met installatiepartner en demarcatielijst over verdeling verantwoordelijkheden inzake onderhoud en klachten van installaties in gebouwen.
5. **Leveringscontract** met de bronhouder (TEO-installatie) indien die niet in eigendom en beheer is bij het Warmtebedrijf WG-buurt, maar bij een derde partij (in casu Waternet).
6. **Onderhoudsovereenkomst** met installatiepartner.

7. **Vergunningen en contracten** gebruik oppervlaktewater (Waterschap AGV) en WKO (Waternet).

Fase 5: uitbreiding tijdens exploitatie

Per fase van 300 aansluitingen leveringscontracten en -aktes opstellen met de afnemers en aanpassing raamovereenkomst, realisatie- en onderhoudsovereenkomst.

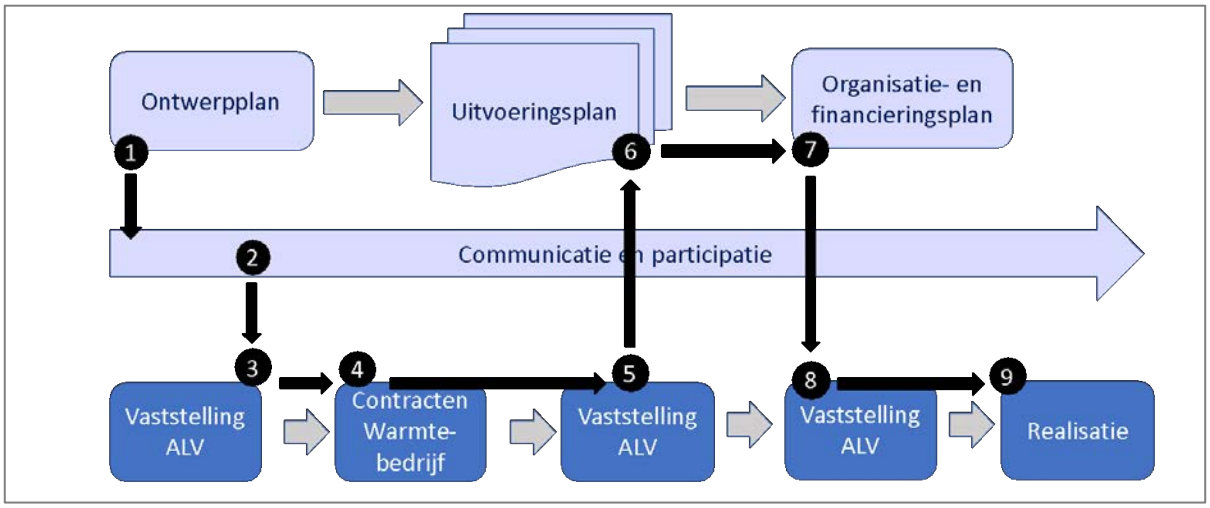


Fig 26 Vervolgplanning op hoofdlijnen

7. Risicomanagement

Leveringszekerheid, een comfortabel warme woning en een energierekening die niet hoger is dan nu moeten gegarandeerd zijn bij aansluiting.
Dat betekent dat de risico's om dat te bereiken voorkomen of beheerst worden door energiebedrijf KetelhuisWG BV.
Op basis van de in fase 1 geïdentificeerde risico's zijn met RISKID de risico's verder in kaart gebracht en is een start gemaakt met vaststellen van mogelijke preventie- en beheersmaatregelen.

7.1. Risico-inventarisatie en -evaluatie: RISKID

Onder leiding van Tauw is de risico-inventarisatie in twee online stappen verbreed en verdiept. Daarvoor heeft Tauw het RISKID-instrument ingezet.

Stap 1
KetelhuisWG heeft 35 belanghebbenden (kopgroep, adviseurs, raad van advies, gemeente) gevraagd om online risico's te identificeren.
Het proces en hoe RISKID werkt, kon men bekijken in een 1,5 minuut durende uitleg. Hoe je risico's formuleert is in een korte video toegelicht.
Het gaat om risico's op de volgende gebieden die in potentie leiden tot het stoppen van het project of die de uitvoering en exploitatie (veel) duurder maken.

1. Techniek
2. Samenwerking en organisatie
3. Politiek
4. Maatschappelijk
5. Wetgeving
6. Juridisch
7. Omgeving
8. Informatie
9. Imago
10. Financieel

Stap 2
Nadat alle risico's waren geïdentificeerd, konden de deelnemers de risico's prioriteren. Met andere woorden, hoe groot schatten de deelnemers de kans van optreden en de gevolgen in van de verzamelde risico's? Dit gebeurde op basis van ordegrootte met een schaal van 0-5. Hierbij is 5 heel erg groot en 1 is heel erg klein. Hoe de beoordeling van de risico's precies werkt, kun je zien via deze video.
De beoordeling van de risico's gaf inzicht in de belangrijkste (prioritaire) risico's voor het project. Op die risico's worden de beheersmaatregelen gericht.

7.2. Risicodossier

Na de online stappen heeft een aantal vertegenwoordigers van belangenpartijen deelgenomen aan de "risico-sessie" van Tauw.

De geïdentificeerde risico's zijn gerubriceerd en geprioriteerd in een risicodossier.[29]

Verreweg de hoogste prioriteit hebben drie categorieën risico's gekregen in de risicosessie.

[29] *Het RISKID-risicodossier is in de bijlagen opgenomen.*

- Het draagvlak onder de bewoners is / groeit onvoldoende ("volloop"-risico)
- De besluitvormingsprocessen bij Waternet en Stadgenoot zijn te traag.
- De technisch partner kan niet voldoen aan technische specificaties.

In de tijd gezien is er snel duidelijkheid over de rol van Waternet en Stadgenoot, waarmee deze risico's snel geadresseerd worden. Zonder Stadgenoot zal de fase van het definitief ontwerp niet starten.

Waternet zal verschillende rollen vervullen. Zij zal te allen tijde als vergunningverlener voor de TEO-installatie betrokken zijn.[30]

In het kader van risicomanagement zal het risicodossier verder uitgewerkt worden en een levend document zijn in de komende fasen. Regelmatig actualisatie hoort daarbij.

7.3. Mitigerende maatregelen

Voor de volgende geïdentificeerde projectrisico's zijn op hoofdlijnen mitigerende maatregelen gepland.

1. Geen technisch optimaal energiesysteem (flexibiliteit, balancering ed) met maximale leveringszekerheid;
2. Externe risico's tijdens de bouw (obstakels in de grond, problemen met aansluitingen woningen, vergunningen ed)
3. Risico aanbestedingen, krapte arbeidsmarkt, marktrisico e.d.
4. Risico faillissementen, problemen met leveranciers en onderaannemers;
5. Langere bouwperiode, risico bouwrente en hogere verzekeringen;
6. Volloopscenario: ondanks contracten worden 300 aansluitingen per bouw/investeringsperiode niet gehaald;
7. Leveringszekerheid

Ad 1. Technisch robuust systeem met leveringsgarantie
Het aquathermiesysteem bestaat uit een gemaal met warmtewisselaars (TEO), warmte-koude-opslagen (WKO's) en per WKO een buurtwarmtepomp met warmtewisselaars. De installaties zijn bewezen en robuuste technieken.
De belangrijkste risico's van het systeem als geheel zijn de (druk-, volume- en temperatuur)balansen tussen de 3 gescheiden watersystemen, buffers en afgifte installaties tijdens de operatie en bij opschaling.
Met Waternet en de technische partner wordt een effectieve filtertechniek voor de TEO-installatie ontworpen, waarbij rekening wordt gehouden met waterleven en slimme aansturing van het integrale systeem.
Tevens wordt gewerkt aan definiëring van een kwaliteitsmanagement- en monitoringsysteem in de bouw- en exploitatiefase, waardoor technische risico's voorkomen en beheerst kunnen worden.
Het definitief ontwerp voorziet in een robuust systeem ontworpen inclusief back-up.
Voor de levering van warmte en klantenservice selecteert KetelhuisWG een partij die bij de coöperatieve aanpak past en daar ervaring in heeft.

KetelhuisWG, de uitvoerende technische partners en betrokken adviseurs en ontwerpers zorgen zo dat bij aansluiting het energiesysteem vanaf het prille begin storingsvrij presteert en continu wordt gemonitord.

Ad 2. Regie op ondergrondse en bovengrondse werkzaamheden
In de eerste fase is een "ondergrond-bovengrond"-sessie georganiseerd met relevante partijen, waaronder Bureau Stadsregie, Liander, Waternet, Stadgenoot en de gebiedsmakelaar. Uit een eerste inventarisatie bleek dat er geen grote fysieke problemen te verwachten zijn. Bij het maken van het definitief ontwerp zal tegelijkertijd het "coördinatiestelsel" betrokken worden en verifiëren de relevante partijen opnieuw mogelijke fysieke en vergunningstechnische aspecten.[31] Die zullen dan tijdig geadresseerd moeten worden om vertragingen in de uitvoering te voorkomen.

---

[30] Zie verder hoofdstuk Organisatie, financiering en contractering.
[31] Via het gemeentelijk coördinatiestelsel informeren alle partijen die kabels en leidingen leggen elkaar en stemmen ze activiteiten in de ondergrond op elkaar af.

Ad 3. Risico's voorkomen bij aanbesteding van uitvoering en exploitatie
Om risico's te voorkomen bij het selecteren van aannemers, installatiebureaus en dienstverleners voor leverantie en klantenadministratie, werken we met een bouwteam. In het bouwteam werken KetelhuisWG en zijn technisch adviseur, Waternet, en andere relevante partijen samenwerken.
KetelhuisWG beoordeelt potentiële samenwerkingspartijen op kwalitatieve (technische en duurzaamheids)prestaties, creativiteit en eigen inbreng, risicomanagement, de competenties en samenwerkingscapaciteiten van sleutelfiguren.
In de contracten komen eisen met betrekking tot samenwerking en overleg, veiligheid, afvalscheiding, circulariteit, overlast tijdens de bouw, milieunormen en dergelijke tijdens bouw en exploitatie ter sprake.

Ad 4. Voorkomen (financiële) problemen met aannemers en onderaannemers
Voor de werving en contractering van aannemers en onderaannemers volgt het bouwteam professionele inkoopprocedures.
Check op de financiële gezondheid van de aanbieders maakt daarvan onderdeel uit.
Verder worden relevante ISO-certificeringen gespecificeerd in de inkoopcontracten.

Ad 5. Voorkomen van vertragingen
Het concept-uitvoeringsplan moet tijdig door alle betrokkenen en het bouwteam worden beoordeeld, zodat aanvullingen en wijzigingen nog doorgevoerd kunnen worden in het definitieve plan.

Ad 6. Beperken vollooprisico
KetelhuisWG heeft steun van huurders en eigenaar-bewoners, Stadgenoot en vastgoedeigenaren van utiliteitsgebouwen om toe te werken naar de realisatie van het eerste deel van het energiesysteem en de aansluiting van tenminste 600 WEQ. Gebouwen waarvan 70% van de gebruikers instemt met aansluiten, kunnen worden aangesloten. Een campagne met gebouwgesprekken en "keukentafelgesprekken" met individuele bewoners moet zoveel mogelijk bewoners bereiken met een goed aanbod.
Doel is om in de eerste helft van 2021 voldoende aansluitcontracten verzameld te hebben voor het realiseren van de eerste 600 aansluitingen. De bouw start niet, voordat die contracten gesloten zijn.

Wanneer het systeem volgens verwachting werkt, zal opschaling per 300 aansluitingen rendabel kunnen plaatsvinden.

8. De reductie van CO_2-equivalente emissies

Het uiteindelijke resultaat van de transitie naar een aquathermiesysteem in de WG-buurt zal in het gebruik een CO_2-neutraal energiesysteem zijn.
Dat wordt stapsgewijs bereikt. Als de eerste aansluitingen gerealiseerd worden zullen die aardgasvrij zijn en zal de elektriciteit voor de collectieve installaties eveneens duurzaam zijn.
Als het project volledig is gerealiseerd wordt er 3% gas gebruikt om de pieken op te vangen met een gasgestookte ketel. Dat zal in het begin aardgas zijn, maar zodra er genoeg biogas wordt geproduceerd, schakelen we daarnaar over en tenslotte wellicht waterstof. Die ketel kan tevens als back-up dienen.
Zonder nog rekening te houden met duurzame elektriciteit is de keuze voor een collectief energiesysteem op basis van aquathermie, WKO's en buurtwarmtepompen een goed alternatief op weg naar een CO_2-neutrale prestatie.

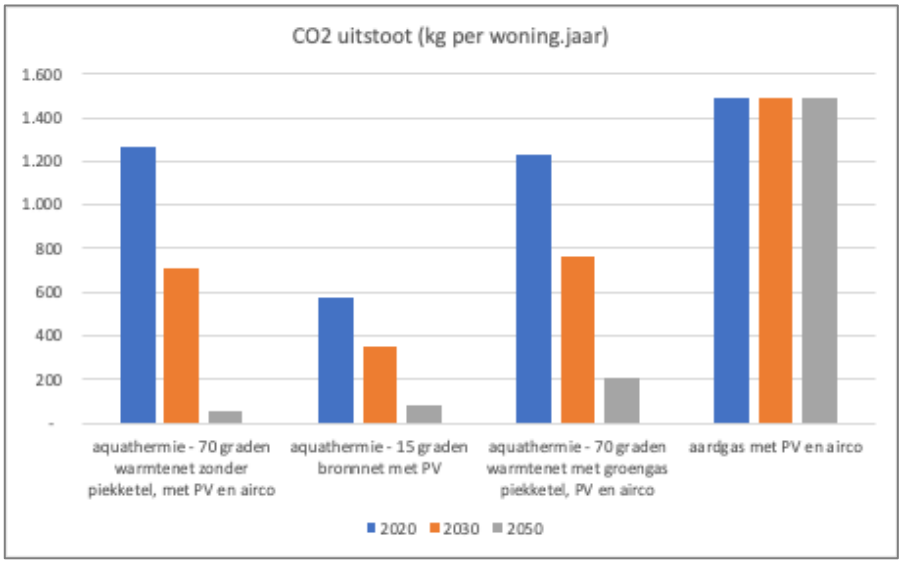


Fig 27 Eerste indicatie CO_2-prestatie aquathermiesystemen

Bij de uitvoering van het Plan van Aanpak is vooral de CO_2-prestatie van het energiesysteem aan de orde geweest.

Onderzoeken van Waternet naar de effecten op het aquatisch milieu zijn inmiddels bijna afgerond.

In de fase naar een definitief ontwerp wordt een volledige milieu- en sociale kosten- en batenanalyse uitgevoerd voor de bouw en exploitatie van het systeem.

Stadgenoot en CO_2-prestatie van haar bezit
Stadgenoot beoordeelt haar bezit eveneens op CO_2-prestatie via de "CO_2 monitor". Per complex is de hoogte van de CO_2-uitstoot bekend. Een aantal complexen in de WG-buurt scoort behoorlijk laag, onder de 800, dit gaat om circa 140 eenheden. Voor ongeveer 165 eenheden geldt dat ze net onder de gemiddelde uitstoot liggen en één complex, Ite Boeremaflat (Zusterflat) scoort hoog.
De CO_2-prestatie wordt onder meer verbeterd door complexen energiezuiniger te maken, maar ook aansluiting op een duurzame energievoorziening voor elektriciteit en warmte draagt bij aan de verduurzamingsopdracht.

BIJLAGEN

1. Adviesdocumenten Kwa Architecten
2. Warmtelastberekeningen Kwa Architecten
3. Adviesdocumenten gebouwmaatregelen Tauw
4. Aanbieding Baas / Kuijpers
5. Bankable business cases: basis scenario en best case scenario
6. Mind map: Eisen aan de organisatie (energiecoöperatie KetelhuisWG UA en energiebedrijf KetelhuisWG BV)
7. Risicodossier gebaseerd op RISKID
8. Verslag Adviesraad (nagestuurd)
9. Beeldverslag van buurtinformatiebijeenkomst 2019
10. Vragen & Antwoorden document