



Verslag en evaluatie

Project Lieven de Keystraat

Rotterdam, 7 november 2023
Auteur: Joop Overeem, projectleider
Versie: 1.2

Samenvatting

Op de dag van de Russische inval in de Oekraïne, 24 februari 2022, organiseerde Alex Energie een eerste informatieavond voor een aantal bewoners aan de Lieven de Keystraat in de Rotterdamse wijk Het Lage Land. Op 30 januari 2024 kwam wethouder Chantal Zeegers kijken hoe zes eigenaar-bewoners in deze straat hun woning van het aardgasnet hebben weten te krijgen.

Bij dit project in de Lieven de Keystraat lag het initiatief en eigenaarschap continue bij de bewoners zelf. Alex Energie ondersteunde met de eerste energieberekeningen, energieadvies en bijeenkomsten van de groep bewoners en de daaruit ontstane bewonerswerkgroep. Het waren de bewoners zelf die collectief een bestek lieten opstellen door de Bouwhulpgroep waarmee zes marktpartijen werden benaderd. Slechts één van hen reageerde met een wel erg hoge prijs waaruit bleek dat men niet zat te wachten op een bewonersinitiatief als klant. Hierop werd onder coördinatie van verduurzaamijnwoning.nu een Bouwcollectief geformeerd. Deze bestond uit enkele installatiebedrijven (voor standaard werkzaamheden als zonnepanelen, vloerisolatie en de installatie van warmtepompen) en een klusteam (maatwerk bij o.a. kierdichting, gaten boren en afwerking). Uiteindelijk betaalden de bewoners de helft van de prijs die was opgegeven door het oorspronkelijke aannemersbedrijf.

Samen met het project in De Bazelbuurt (wat uiteindelijk meer collectieve inkoop betrof) maakte dit project deel uit van het Europese programma Save the Homes. In dit programma stimuleerde de gemeente Rotterdam Alex Energie om zich meer te gaan ontwikkelen richting een 'bewonershub': een centraal punt van, voor en door bewoners om de verduurzaming van woningen te ondersteunen.



INHOUD

0. Inleiding: zes Rotterdamse woningen werden samen fossielvrij	3
1. Initiatief en onderzoek	5
2. Informeren en besluitvorming	8
3. Bestek en uitvraag	9
4. Formatie bouwcollectief en Klusteam	10
5. Offertes van installateurs en van Klusteam	12
6. Uitvoering	16
7. Nazorg	21

BIJLAGEN

Bijlage 1: 'Producten' van het project	22
Bijlage 2: Lijst met ingrepen in één woning	23
Bijlage 3: Interviews met bewoners/deelnemers	24
I. <i>"Op een eigen manier doen, geen overbodige maatregelen"</i>	
II. <i>"Grondigheid van de aanpak was belangrijk"</i>	
III. <i>"Mijn energierekening ging naar € 1.100 per maand"</i>	

Inleiding: zes Rotterdamse woningen werden samen fossielvrij

Lieven de Keystraat, een gewone straat in Het Lage Land, een jaren '60 woonwijk in stadsdeel Prins Alexander in Rotterdam. Hier zijn in 2023 zes particuliere rijtjeswoningen uit de jaren '60 met een gezamenlijk project fossielvrij gemaakt.



De zes woningen maken deel uit van drie blokjes met in totaal 16 woningen

Na een collectief proces van onderzoek, ontwerp, financiële toetsing, keuzes maken en inkopen werden hier afgelopen zomer in **zes woningen** vloerisolatie, binnenisolatie, grondige kierdichting, ventilatie met warmteterugwinning, zonnepanelen en warmtepompen geïnstalleerd. Het resultaat: **'woningen van het gas met nul op de meter'**. In Bijlage 2 staat een overzicht met de dertig ingrepen in één van de woningen. In nog drie andere woningen werd een deel van deze maatregelen genomen, maar nog zonder warmtepomp.



De nog gloednieuwe woningen in de Lieven de Keystraat, 1964



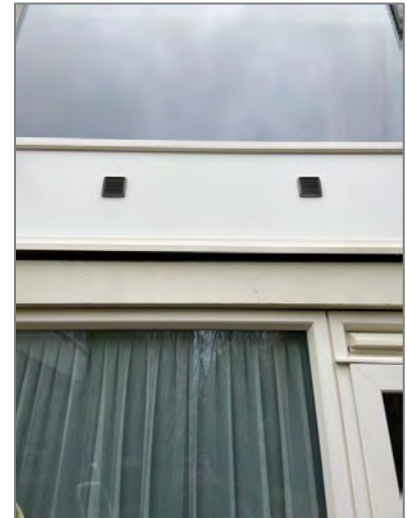
Aanbrengen binnenisolatie in een van de woningen, mei 2023



Binnenisolatie onder vensterbank, afgewerkt



Convactor incl. ventilatie plus warmteterugwinning



Doorvoeren ventilatie in gevel



Afleveren zes warmtepompen



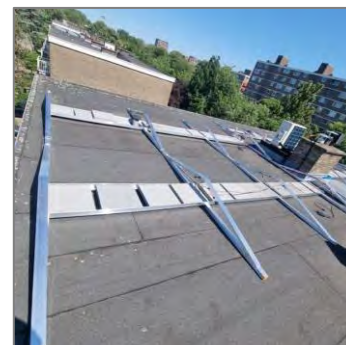
Plaatsen warmtepomp



Doorvoeren warmtepomp



Aflevering zonnepanelen



Constructie voor panelen

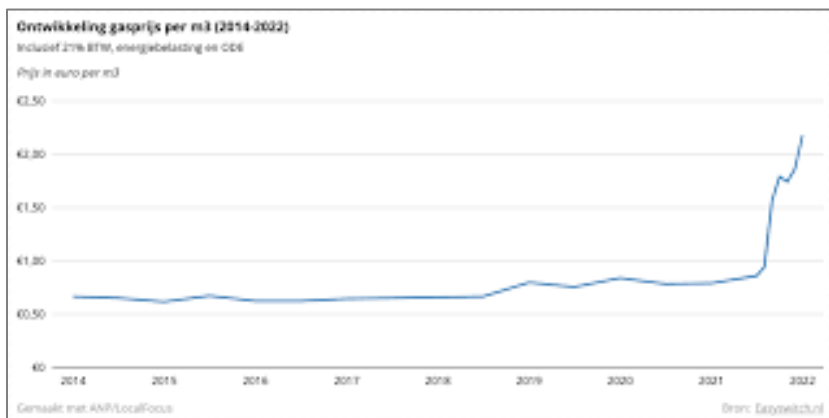


Zonnepanelen klaar

1. Initiatief en onderzoek

Aanleiding van het project was in het voorjaar 2021: een bewoner uit de Lieven de Keystraat meldde zich bij de lokale energiecoöperatie Alex Energie¹. “*We hebben hier grote vrijliggende platte daken met veel zon. Daarop zou je een groot zonnedak kunnen aanleggen en stroom gaan produceren in plaats van consumeren. Kunnen jullie me helpen?*”. Twee gepensioneerde vrijwilligers van de coöperatie², besloten samen met die bewoner een project te starten.

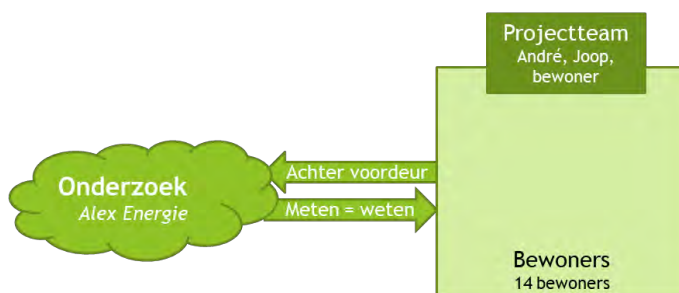
De vraag die we ons stelden was: “**Kunnen deze slecht geïsoleerde jaren ’60 woningen van het gas af?**”. Deze vraag werd meteen na de projectstart urgent door de gascrisis. De **gasprijzen schoten in december 2021 omhoog**, en twee maanden later, na de inval in Oekraïne, nog meer.



Begin 2022 was dus hét moment om te gaan werken aan aardgasvrij huis:

- Prijzen vlogen omhoog voor gas, en daardoor ook voor stroom en warmte
- Subsidies waren beschikbaar voor isolatie, zonnepanelen en warmtepomp
- De wijk zou volgens gemeentepannen sowieso in 8 à 10 jaar van het gas af moeten gaan

De eerste stap was het mobiliseren van de bewoners om – zonder verdere verplichting - mee te doen aan een onderzoek hoe de huizen **van het gas** te halen. Daartoe ging de actieve buurman met een brief langs de burens om ze te informeren en te vragen daaraan mee te doen. 14 van de 16 bewoners deden mee.



¹ Alex Energie is een coöperatieve vereniging van bewoners binnen het gebied Prins Alexander in de gemeente Rotterdam. Doelstellingen zijn onder meer het besparen en duurzaam opwekken van energie door en voor bewoners. Zo worden onder meer collectieve zonnedaken geplaatst en collectieve inkoopacties georganiseerd.

² De twee vrijwilligers: André van Krevelen: bouwkundige, energie-architect en praktijkexpert, over ontwerp en uitvoering; en Joop Overeem: projectleider, voor organisatie, planning en communicatie, en afstemming met de bewoners en hun kerngroep.

In november 2021 ging een vrijwilliger, de energie-architect, op huisbezoek bij de 14 bewoners om in huis metingen van oppervlakken en temperaturen te doen. Ook werd bewoners gevraagd naar hun verbruik van gas en stroom. Ook werd geïnventariseerd welke maatregelen al eerder waren genomen, zoals dakisolatie en HR++glas. Daarmee werd voor elke woning een warmteverliesberekening gemaakt en een schetsontwerp van maatregelen met een ruwe begroting, om energie te besparen; energie op te wekken; daarmee warmte te maken door over te stappen op een **warmtepomp**. Bewoners werd gevraagd om lid te worden van Alex Energie; in ruil daarvoor kregen ze de warmteverliesberekening en het schetsontwerp met kostenraming voor hun woning. Dit bij wijze van een 'leden-helpen-leden' dienst.



Dakinspectie

EVALUATIE VAN ONTWERPEXPERTISE: *Bouwkunde of energetica?*

Goede ontwerpen van verduurzamingsoplossingen voor bestaande woningen zijn erg dun gezaaid. De reden daarvoor is dat de meeste architecten geen kaas gegeten hebben van energietransitie van bestaande woningen. Sinds de vondst van aardgas in Nederland zestig jaar geleden worden vrijwel alle huizen standaard ontworpen voor het gebruik van overgedimensioneerde CV-ketels op aardgas en ventilatie met warmteverlies door open ramen en roosters of mechanische ventilatie. Anderzijds hebben ontwerpers van warmte-oplossingen zoals vloerverwarming en warmtepompen vaak geen kaas gegeten van bouwkundige energetische aspecten.

In dit project konden we steunen op de unieke expertise van de gepensioneerde vrijwilliger/energiearchitect die beide kanten van de expertise combineren kan: opgeleid als bouwkundige/architect, met ervaring als projectleider in renovatie van bestaande woningen, en ervaringsexpert met het zelf ontwerpen en eigenhandig gasvrij maken van zijn eigen woning.

Voor een grootschalige energietransitie van de bestaande Nederlandse particuliere woningvoorraad is het onontbeerlijk om veel meer bouwkundigen met energietransitie-vaardigheden op te leiden en te trainen.

EVALUATIE VAN OPLOSSING: *Individuele warmtepomp of warmtenetje?*

Parallel aan het maken van dit ontwerp werd door een bevriend ingenieursbureau een verkennend onderzoek gedaan naar de optie van een collectief warmtenetje met o.a. een technische ruimte met centrale warmtepomp, en distributieleidingen voor warmte en retouren in de straat. Hiervoor was een schetsontwerp en een ruwe berekening van de benodigde investeringen gemaakt.

Het projectteam vergeleek de investeringen in deze oplossing voor lagetemperatuurverwarming met die voor individuele warmtepompen in elke woning. De volgende kengetallen kwamen daarbij naar voren. Het huis klaarmaken voor verwarming met lage CV-watertemperatuur vergt in elk scenario € 25.000 voor isolatie, ventilatie en warmteterugwinning. Investerings bij drie scenario's voor lagetemperatuurverwarming:

- A. Individuele warmtepomp *onafhankelijk van aantal deelnemers*
 - o € 15.000 per woning, **totaal € 40.000** per woning
- B. Warmtenetje 16 woningen bij *16 deelnemers*
 - o € 500k, is € 31.250 per woning, totaal € 56.250 per woning
- C. Warmtenetje 16 woningen bij 50% deelname dus *8 deelnemers* (dit is het vollooprisico)
 - o € 500k, is € 62.500 per woning, **totaal € 87.500** per woning.

Een individuele warmtepomp zou dus altijd minder investeringen vergen dan een collectief warmtenetje en bovendien naar schatting minstens vijf jaar duren. Zo lang wilden bewoners beslist niet wachten. Daarom werd besloten voor te sorteren op de route van een individuele warmtepomp.

EVALUATIE VAN ONTWERPFILOSOFIE: *'Goed is goed genoeg'*

Om de kans op acceptatie zo groot mogelijk te maken, werd het ontwerp om deze woningen fossielvrij te maken niet alleen energetisch en financieel geoptimaliseerd, maar ook gestreefd naar minimalisering van ingrepen in de bestaande woning. Er werd dus niet gezocht naar de mooiste of innovatieve – en vaak kostbare - producten, of naar oplossingen die drastische ingrepen in de woning - en dus veel overlast bij realisatie - veroorzaken, zoals vloerverwarming aanleggen of een box-in-box ontwerp. Er werd gezocht naar bewezen technieken en installaties zoals warmtepomp, balansventilatie. Ook werd gebruik gemaakt van bestaande voorzieningen zoals het afgiftevermogen van de bestaande grote radiatoren en van in de woning reeds aanwezige distributiekanaal zoals bestaande verticale schachten. Verder werd voortgeborduurd op reeds bestaande eerdere aanpassingen zoals dakisolatie en dubbel of HR++ glas. En tenslotte werd in principe geen verfraaiende afwerking aangeboden zoals betimmering, stucwerk of schilderwerk.

De ontwerpfilosofie kan worden samengevat als **'goed is goed genoeg'**. Om het **vooraf gedefinieerde ontwerpdoel** 'van het gas, nul op de meter' te bereiken werd een optimale balans gezocht langs de assen:

- voldoende comfort
- minimale investeringen
- minimaal toekomstig energieverbruik
- minimale ingrepen aan bestaande woningstructuur
- minimale overlast bij realisatie
- bewezen en betrouwbare techniek

Een goede oplossing was dus elke oplossing die het doel realiseert met bovenstaande parameters. Onder comfort werd bijvoorbeeld begrepen: voldoende warmte. Hierbij hebben we ons niet gebaseerd op standaardnormen. Zo is de normering voor warmtecapaciteit om te ontwerpen op -10°C. In Rotterdam is de afgelopen tien jaar de temperatuur gedurende 24 uur niet lager geweest dan -7°C. Ons ontwerp voorziet in voldoende warmte bij -5°C. Daarmee kan 20% bespaard op de capaciteit van de warmteinstallatie. Als het dan ooit eens een dag streng vriest, kunnen mensen een trui aantrekken of elektrisch bijverwarmen. Door dit risico voor lief te nemen, kregen ze een betaalbare oplossing. In Bijlage 3.1 een interview met een bewoner die de sobere ontwerpfilosofie een belangrijke reden vond om mee te doen.

2. Informeren en besluitvorming

De volgende stap was het informeren van de bewoners over de uitkomsten van het onderzoek.

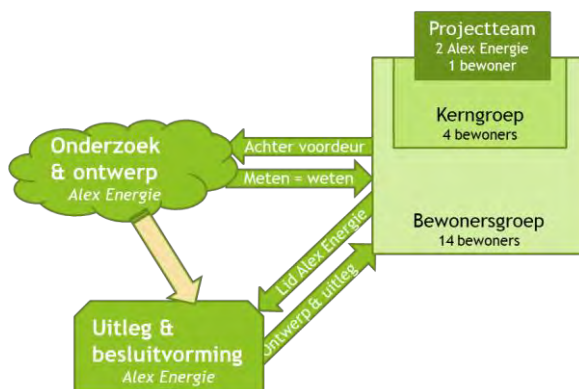
Daartoe werden in totaal vijf bewonersbijeenkomsten georganiseerd, eens per maand, die alle door het grootste deel van de bewoners bezocht werden. Tijdens de eerste bijeenkomst op 24 februari 2022, de dag van de inval in de Oekraïne, werd ook een kerngroep van vier bewoners gevormd.



24 februari 2022: eerste bewonersbijeenkomst

De urgentie voor de bewoners om op zo kort mogelijke termijn te ontsnappen aan de gascrisis was hoog. Ter illustratie: de energielasten van bewoners met variabele contracten gingen omhoog van € 250 á € 300 per maand naar € 800 tot € 1.100. Daarom werd gekozen voor het verder verkennen van de individuele warmtepomp-route.

In de vijf bijeenkomsten werden met gedetailleerde presentaties **principes van isolatie, ventilatie, warmteterugwinning en warmtepompen** uiteen gezet en veel vragen hierover besproken, zodat de bewoners een goed geïnformeerd besluit konden gaan nemen. In ruil voor het lid worden van de energiecoöperatie kregen zij de berekening en het globaal ontwerp voor hun woning. Ook werd een voor dit project gemaakt tooltje gepresenteerd waarmee de bewoners zelf financiële scenario's konden bepalen, met bijvoorbeeld de hoogte van hun energierekening, de verwachte hoogte bij verlenging van het energiecontract, de verwachte gasprijs, en de verwachte duur van de teruggave voor terug te leveren overtollige stroom als variabelen konden worden ingevoerd.



Daarmee rekende het tooltje uit wat de verwachte besparingen op de energiekosten konden zijn, en de daaruit voortvloeiende geschatte terugverdientijd. Tijdens keukentafelgesprekken werd met elke bewoner zo een of meer **business case scenario's** doorgerekend. Bewoners konden zelf variabelen als de verwachte gasprijs, duur van de salderingsregeling en prijsstijgingen voor installaties invoeren.

Op voorstel van het projectteam besloten de bewoners vervolgens om een professionele partij in te huren voor ondersteuning bij de uitvraag voor realisatie en voor kwaliteitsborging van de uitvoering. Hiervoor werd adviesbureau Bouwhulpgroep³ gevraagd.

³ De Bouwhulpgroep is een bouwkundig adviesbureau gespecialiseerd in woningrenovatie, met name actief voor woningcorporaties. Alex Energie werkte samen met Bouwhulpgroep in de Rotterdamse pilot voor het programma 'Save the Homes' van de Europese Commissie. Eerder deed Bouwhulpgroep onderzoek in stadsdeel Prins Alexander naar verduurzamingsrenovatie voor verschillende woningtypen.

EVALUATIE VAN BESLUITVORMING BEWONERS

Persoonlijk contact en vertrouwen als basis

Huisbezoeken en keukentafelgesprekken van de twee vrijwilligers met bewoners waren belangrijke momenten in de besluitvorming. Dat de vrijwilligers zonder vergoeding werkten en geen andere belangen hadden wekte **vertrouwen** bij de bewoners. De metingen in de woningen, analyses van energieverbruik en warmteverlies per woning, uitgebreide voorlichting in de bewonersbijeenkomsten maakten het ontwerp inzichtelijk en logisch. Het financieel inzichtelijk maken van de individuele scenario's maakte het bewoners makkelijker om tot een principebesluit te komen. In Bijlage 3.II een interview met een bewonerspaar over hun proces van besluitvorming.

3. Bestek en uitvraag

Bewoners van 11 woningen besloten om de volgende stap te zetten. Die bestond uit het invullen van de **keuzelijst** met maatregelen waarvoor de bewoner offerte wilde krijgen; en het door ieder inleggen van € 1.000,- om samen **Bouwhulpgroep** in te huren voor ondersteuning.

De geconsolideerde keuzen van de bewoners uit de aangeboden standaardcomponenten:

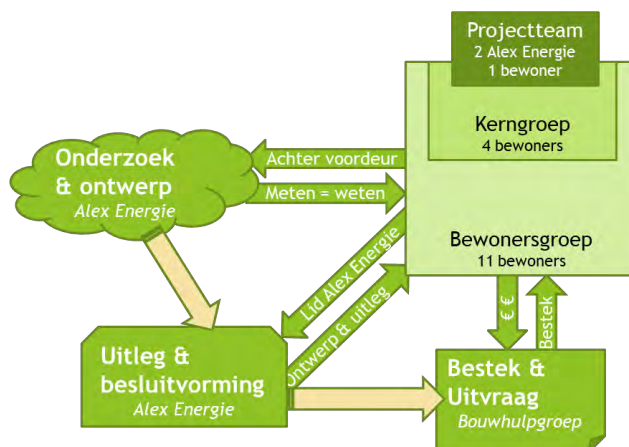
ISOLATIE	WONING	A	B	C	D	E	F	G	H	I	AANTAL
zijmuur		JA	NEE	NEE	NEE	NEE	NEE	NEE	NEE	NEE	1
vloer	tonzon	JA	JA	JA	JA	JA	JA	NEE	JA	NEE	7
binnengevel isolatie		JA	NEE	JA	JA	JA	JA	JA	JA	NEE	7
VENTILATIE											
ventilatie	centraal	JA	NEE	JA	NEE	JA	NEE	NEE	NEE	NEE	3
ventilatie	wtw plus convector	NEE	NEE	NEE	JA	NEE	JA	JA	JA	NEE	4
kierenjacht		JA	NEE	JA	JA	JA	JA	JA	JA	NEE	7
ENERGIE											
zonnepanelen		JA	JA	JA	JA	JA	JA	JA	JA	JA	9
meterkast & elektra		JA	JA	NEE	JA	JA	JA	JA	JA	JA	8
warmtepomp		JA	NEE	?	JA	JA	JA	JA	JA	NEE	6
boiler		JA	NEE	?	JA	JA	JA	JA	JA	NEE	6

Het ontwerp van de energie-architect van Alex Energie van het pakket maatregelen in het Lieven de Key-project was er op gericht om een integraal ontwerp voor 'van het gas af' te maken, toegesneden op dit type woningen en bovendien betaalbaar. Dit ontwerppakket bestond weer uit **standaard-componenten** om zoveel mogelijk identieke en herhaalbare installaties te definiëren: vloerisolatie (tonzon), spouwisolatie (vullen), voldoende zonnepanelen, dichting van kieren en gaten, gecontroleerde ventilatie met warmteterugwinning, en warmtepomp (lucht-water, combi-unit). Door het definiëren van standaardcomponenten zouden risico's van het werk in bestaande bewoonde woningen beperkt kunnen worden, en werd een kleine bouwstroom gecreëerd die hopelijk ook voor aannemers aantrekkelijk genoeg kon zijn.

3.1 Uitvraag bij aannemers

In de zomer van 2022 huurden de bewoners dus gezamenlijk een professioneel bureau in om het globaal ontwerp te vertalen in een bestek met beschrijving van de standaardcomponenten en daarmee een uitvraag te doen naar een aantal aannemers. Er werd geld ingelegd in een gezamenlijk potje om **adviesbureau Bouwhulpgroep** in te huren om een eenvoudig **bestek** te maken van de maatregelen, **uitvraag** te doen bij aannemers en de uitgebrachte offertes te beoordelen.

Bouwhulpgroep deed uitvraag voor offertes gedaan bij zes aanneembedrijven. Drie reageerden helemaal niet, twee zeiden geen tijd te hebben, en slechts één aannemer reageerde met een offerte voor meer dan € 80.000 per woning, ruim twee maal zo hoog als de geraamde begroting – onbetaalbaar voor de bewoners. Er moest dus een andere oplossing gezocht worden voor de uitvoering.



Onze verklaring voor deze teleurstellende respons uit de aannemerij: de meeste aannemers hebben weinig trek om aan de slag te gaan met bestaande woningen. Zij werken liever in nieuwbouw, omdat ze daar in serie kunnen werken, schaalvoordelen kunnen benutten en minder risico's van onvoorziene omstandigheden (oude woningen en hun bewoners) hebben. Zeker kort na corona-tijd, met plotselinge krapte in de bouw- en installatiemarkt, hadden aannemers het voor het kiezen, en lieten ze projecten in bestaande en bewoonde bouw links liggen – en anders worden de risico's zo hoog ingeprijsd dat het geheel onacceptabel duur wordt.

4. Formatie bouwcollectief en Klusteam

Op grond van eerdere ervaringen van de energiearchitect van Alex Energie, van de Bouwhulpgroep en van de gemeente-adviseur, waren we er al op voorbereid dat het moeilijk zou kunnen worden om een passend aanbod van aannemers te krijgen.

Daarom werd vanuit het Lieven de Key-project het initiatief opgestart tot een **tweede project: het formeren van een 'bouwcollectief'**. Zo'n bouwcollectief werd gedacht als een kern van ervaren ZZP'ers met gezamenlijk voldoende expertise op het vlak van woningverduurzaming, het liefst voor langere tijd geëngageerd aan de uitvoering van dit soort projecten in de wijk; daaromheen een schil van specialistische installateurs. Het project aan de Lieven de Keystraat zou als pilotproject gaan dienen.

Het was dus de bedoeling een alternatief aanbod tot stand te brengen voor de bewoners. Maar de aanbiedende partij(en) moest nog in het leven geroepen c.q. gevonden worden. Het was niet mogelijk aan de vragende partij – de bewoners - te vragen de kosten van dit traject te dragen.

Daarom zocht Alex Energie naar externe financiering. Er werd contact gemaakt met het projectbureau van Energie Samen Zuid-Holland⁴ en met de Provincie Zuid-Holland⁵. Dit resulteerde in een offerte van Alex Energie aan de provincie, en de opdracht à raison van € 25.000,- door de provincie aan Alex Energie voor de vorming van een bouwcollectief, inclusief het aanbieden van en accepteren door de bewoners van offertes vanuit het bouwcollectief.

⁴ Tineke Mook, coördinator voor warmte bij Energie Samen Zuid-Holland

⁵ Rachid Ghaddoura, Coördinator Lokale Initiatieven en Inclusieve Energietransitie bij de Provincie Zuid-Holland



Omdat we al in een vroeg stadium bewust gemaakt waren van de moeilijkheden om een aannemer te vinden voor een project met bestaande woningen, waren we al in juli 2022 begonnen met oriëntatie op een mogelijk alternatieve aanbieder in de vorm van een **bouwcollectief**⁶. Voor potentiële deelnemers daaraan werd gezocht in het netwerk van een adviseur van de afdeling Duurzaamheid Gemeente Rotterdam⁷. Zij hielp ons aan een aantal kandidaten. Met enkele daarvan hadden we in juli 2022 een eerste oriënterende bespreking. Daaruit kwam naar voren als potentiële spil in een bouwcollectief en ook bij de vorming ervan: Bart Fugers, als ZZP-er actief met zijn bedrijf Verduurzaamwoning⁸ (hierna: VMW).

Door de provinciale financiering was het mogelijk VMW in te huren om aanbieders bij elkaar te gaan zoeken, van hen geschikte offertes te verkrijgen en zo de stap naar de vorming van een bouwcollectief te zetten. VMW is na het verkrijgen van de opdracht door Alex Energie begin december als een speer aan de gang gegaan om aanbieders en offertes bij elkaar te krijgen voor elk van de componenten, met hemzelf als coördinerende partij voor de werkzaamheden.

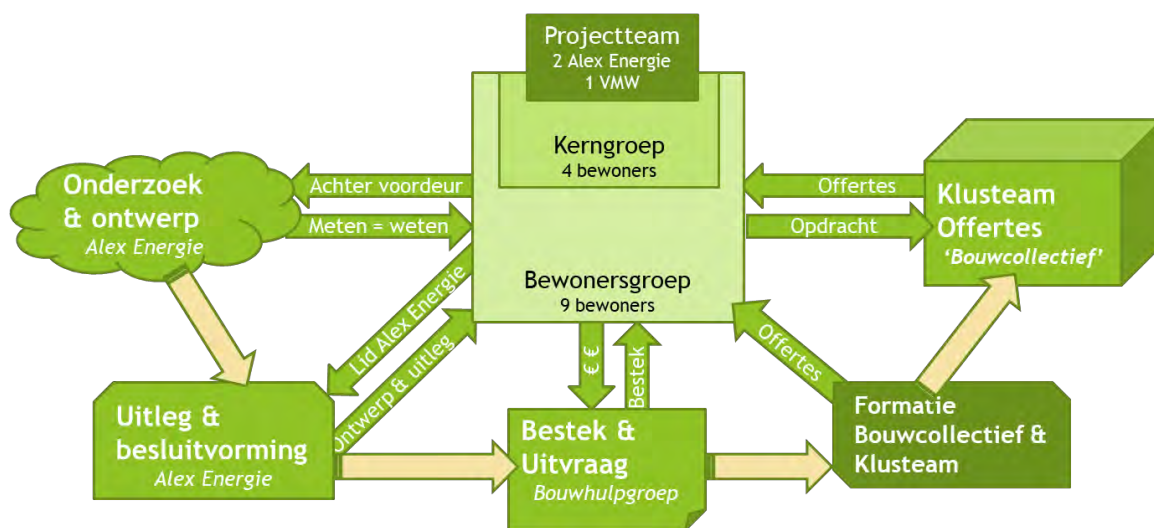
⁶ Het idee hiervoor werd aangedragen door Yuri van Bergen, directeur van Bouwhulpgroep, naar aanleiding van diens eerdere ervaring met de vorming van een Wijkklusteam in Arnhem.

⁷ Ariane Lelieveld van de Gemeente Rotterdam maakte ons bewust van het gedrag van aannemers om het risico van opdrachten zoveel mogelijk te beperken. Haar netwerk was voor ons erg waardevol.

⁸ Bart Fugers richt zich met zijn bedrijfje Verduurzaamwoning op blowerdoortesten (om luchtlekken op te sporen) en kierdichting, en op warmtebesparende ventilatieoplossingen. Eerder was hij actief als installateur van zonne-energie oplossingen en als adviseur woningverduurzaming bij gemeenten.

5. Offertes van installateurs en van Klusteam

Offertes regelen gaat niet zomaar om het opvragen van een paar prijsjes. Het gaat om een uitvoerbare offerte, d.w.z. dat de **kavels** van het ontwerp zo moeten worden ingedeeld of aangepast dat ze passen bij de leveranciers en aan elkaar aansluiten. Vervolgens dient een **woningschouw** georganiseerd te worden voor iedere leverancier. Dan moet ook een initiële **planning** worden gemaakt waarbij de werkzaamheden en de mogelijke levertijden van de installaties en die van de installateurs op elkaar moeten worden afgestemd. Dan moet er ook **onderhandeld** worden over welk deel van de offerte tegen vaste prijs kan zijn en welk deel op nacalculatie of in regie uitgevoerd moet worden, en welke impact dat heeft op de begeleiding van uitvoering. In geval de leverancier een kavel anders uit wil voeren, moet vastgesteld worden of dit acceptabel is - en zo niet, of hij ook bereid is tot de door ons voorgestelde uitvoering. Dit alles moet dan ook nog met de **bewoners** afgestemd worden.



Na het afvallen van de optie tot uitbesteden aan één aannemer, bleek het niet mogelijk om *alle* werkzaamheden in hapklare kavels op te delen en die per kavel uit te besteden aan een installateur. Wel werden voor op een aantal op zichzelf staande standaardcomponenten specialistische **installateurs** gevonden:

- Isolatiebedrijf voor spouwmuur- en vloerisolatie
- Zonnepanelen-installateur voor zonnepanelen
- Warmtepomp-installateur voor warmtepomp, boiler en buffervat
- Elektriciens voor aanpassing meterkast.

Maar voor kluswerken binnenshuis, die flexibiliteit en multidisciplinaire vaardigheden vragen, lukte het in eerste instantie niet om een geschikte aanbieder te vinden. Dit betrof met name kierdichting, het van binnenuit isoleren van geveldelen en de inpassing in de woning van een complexe oplossing voor (balans-)ventilatie.

5.1 Formatie Klusteam

In deze situatie ontstond het idee om als kern van het bouwcollectief een zogenoemd **Klusteam** te vormen. Dit professionele multidisciplinaire Klusteam zou moeten bestaan uit ZZP'ers: allround vaklieden en installateurs plus specialisten zoals loodgieter, elektriciens en gatenboorder. Bart Fugers zou niet alleen coördinator van het hele bouwcollectief, maar ook voorman van het Klusteam

worden. In februari 2023 is door het project samen met de bewoners definitief besloten tot de vorming van zo'n Klusteam van professionals als kern van het bouwcollectief.

VMW is intensief bezig geweest met het vinden en rekruteren van kandidaten voor het Klusteam, wist diverse hordes te nemen en is er in geslaagd vóór de geplande start van de werkzaamheden op 27 maart 2023 een compleet Klusteam samen te stellen. In het Klusteam waren de volgende rollen en expertise aanwezig:

- Coördinator
- Installateurs
- Loodgieter
- Elektriciens
- Gatenboorder
- Klussers
- Bouwkundig adviseur



Het Klusteam op 6 april 2023 paraat om de eerste woning in de Lieven de Keystraat van het gas te halen. Derde van links Bart Fugers van Verduurzaamwoning. Tweede van rechts André van Krevelen, energiearchitect.

Het Klusteam ging de volgende werkzaamheden aanbieden:

- *Binnenisolatie en kierdichting*
 - Blowerdoortest & grondige kierdichting in hele woning
 - Binnengevelisolatie achter radiatoren onder vensterbanken in verwarmde ruimtes
- *Klussen met loodgieter*
 - Radiatoren af- en aankoppelen en schoonspoelen en waterzijdig inregelen als voorbereiding op de lucht-water warmtepomp
 - Installeren convector plus ventilatie met warmteterugwinning, met geveldoorvoeren
- *Installatie centrale balansventilatie incl. warmteterugwinning*
 - Geluidsarme ventilatiebox
 - Kanalen naar alle verblijfsvertrekken
 - Waar nodig in-muur ventilatoren voor circulatie

VMW was naast coördinator en planner van alle leveranciers in het bouwcollectief ook:

- werkvoorbereider en voorman van het Klusteam
- aanspreekpunt tijdens uitvoering voor bewoners en leveranciers
- intaker en werkvoorbereider per woning: precies wat, hoe, waar
- organisator en coördinator van uitvoering door Klusteam, installateurs en leveranciers
- inkoper materialen in voor Klusteam werken en regelt gereedschappen
- regelaar
 - afvoeren afval
 - urenregistratie en facturatie voor het hele Klusteam
 - documentatie en inspectie van de Klusteam-oplossing per woning.

De twee Alex Energie-vrijwilligers stonden Bart met raad en daad terzijde.

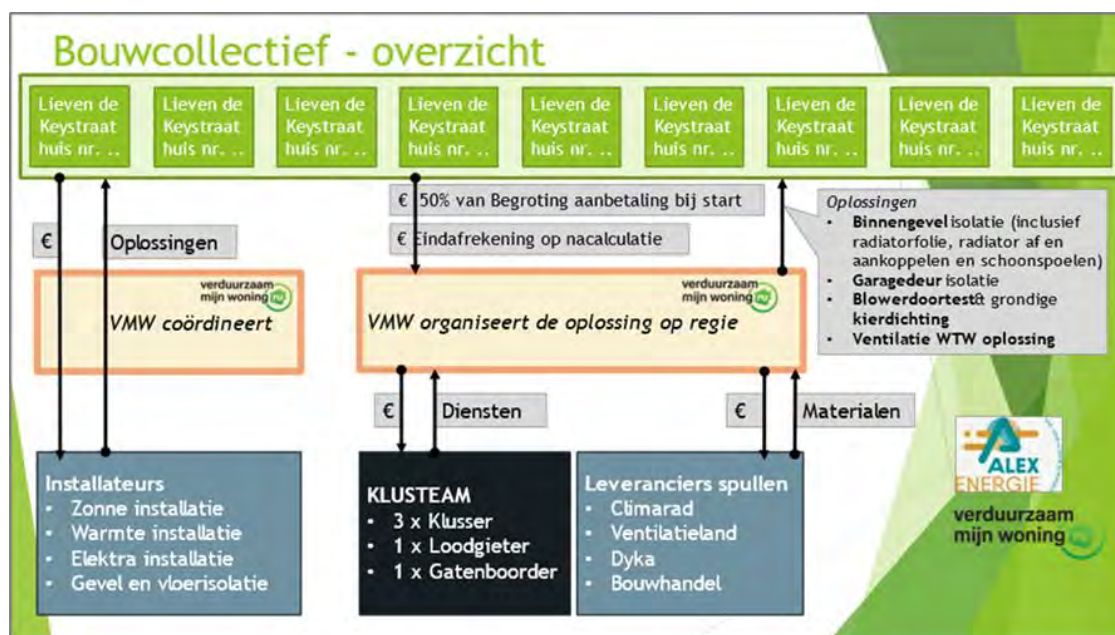
5.2 Klusteam arrangement

De klussers werkten op uurtarief; de gatenboorder en loodgieter voor een tarief per dagdeel. VMW was werkvoorbereider en zorgde voor de inkoop van materialen. De activiteiten van het Klusteam werden gebundeld zonder marge aan de bewoners doorberekend door VMW, op de volgende wijze:

- **Niet bindende urenraming** als basis voor 25% aanbetaling vooraf, 50% bij aankoop materialen, restant op nacalculatie
- Daadwerkelijk gemaakte 'schone' uren worden achteraf op **nacalculatie** afgerekend
- Lokale problemen die extra werk vergen, zoals achterstallig onderhoud, worden gelijk doorgerekend aan de lokale bewoner (bijvoorbeeld de vervanging van een vergaan vloerluis)
- **Materiaalkosten** worden **zonder marge** één op één doorberekend aan bewoners
- Vanuit de **bewoners** is een **controller** aangewezen die de urenstaten wekelijks checkte.

5.3 Arrangement voor overige leveranciers

De overige leveranciers (voor spouw- en vloerisolatie, zonnepanelen, warmtepomp) hebben direct aan bewoners geoffereerd en werden individueel door bewoners betaald. VMW treedt hier alleen op als coördinator – een logische voortzetting van de rol bij het regelen van de offertes. In volgend schema worden diensten en geldstromen schematisch weergegeven.



De uitkomst van het proces om een aanbieder te vinden was in essentie dat door het **werken 'in regie'** een deel van het risico van de uitvoering verschoven werd van de uitvoerder naar de bewoners. Er werd op de werkzaamheden binnenshuis **geen garantietermijn** afgegeven ('garantie tot de deur') en de offerte van het Klusteam was niet tegen een vaste prijs, maar **op nacalculatie** van werkelijk gemaakte uren en materiaalkosten. Hierdoor was meer flexibiliteit mogelijk in de uitvoering per woning en kon de begroting lager blijven omdat er geen risico-toeslag vooraf berekend werd.

Het bouwcollectief (Klusteam plus 'losse' installateurs) is in het eerste kwartaal van 2023 gevormd en begin april van start gegaan als een **los consortium van de deelnemende partijen**. Er was geen juridisch onderbouwd samenwerkingsverband. Wat het bouwcollectief verbond was de coördinatie door VMW, zowel in de offerte- als in de uitvoeringsfase.

Voor de bewoners waren de resultaten van het project tot vorming van een bouwcollectief:

1. er waren **aanbieders voor alle onderdelen** van het project, met een Klusteam dat afgestemd op elke woning de werkzaamheden binnenshuis uitvoerde;
2. de **investeringen om van het gas af te gaan waren gehalveerd** ten opzichte van de offerte van de aannemer.

Met alle aanbieders is het concept van 'standaardcomponenten voor woningen van hetzelfde type binnen een integraal ontwerp voor aardgasvrije woning' besproken; en ook de intentie om na het succesvol voltooien van het Lieven de Key-project door te gaan met volgende projecten in stadsdeel Prins Alexander. Deze twee kenmerken, die dit project onderscheiden van een aanpak van een willekeurige woning, wekten de interesse van de aanbieders en vergrootten de bereidheid om te offeren. Ondanks schaarste van aanbieders voor bouw en installatie, en de heersende voorkeur voor nieuwbouwprojecten, was dit – samen met de effectieve aanpak door Bart Fugers - toch voldoende om binnen korte termijn voldoende geschikte uitvoerders te vinden.

Het belangrijkste resultaat was echter dat door de coördinatie van het bouwcollectief, en met name de inzet van het Klusteam, het **financieel haalbaar** werd voor uiteindelijk zes bewoners om compleet van het aardgas af te gaan en hun **woning fossielvrij** te maken.

- De vooraf door het project geraamde investeringen per woning van de Lieven de Keystraat om van het gas af te gaan beliepen tegen de € 40.000.
- De aannemersofferte was het dubbele: ruim € 80.000 per woning.
- De begroting van het bouwcollectief kwam rond de € 47.000 per woning.
- De uitvoering kwam uit op € 40.000 voor een woning met centrale balansventilatie en € 30.000 voor een woning met balansventilatie alleen in de woonkamer.

Op de bewonersvergadering in februari 2023 hebben de deelnemende bewoners akkoord gegeven aan de voorgestelde wijze van werken en de voorlopige begroting van het bouwcollectief, inclusief de activiteiten van het Klusteam en VMW.

EVALUATIE VAN DEELNAME: *Waarom wel of niet?*

Van de zestien woningen hebben uiteindelijk negen deelgenomen aan het project; daarvan zijn zes woningen compleet van het gas af. Redenen van zeven bewoners om NIET mee te doen waren:

- Drie bewoners waren oud of zeer oud
- Twee bewoners gingen verhuizen
- Eén bewoner had net zijn woning ingrijpend verbouwd
- Eén bewoner bespaarde al veel energie; er was dus weinig ruimte voor verdere besparing op energielasten en daarmee weinig terugverdien-potentieel; ook was er niet voldoende (leen)ruimte voor verdere investeringen.

Dit type drive-in woningen hoort met een woonoppervlak van 200 m² tot de grootste in de wijk Het Lage Land. We veronderstellen dat de bewoners in deze wijk wat bovengemiddeld welvarend zijn. Zo waren bijna alle deelnemers in staat om de vereiste investeringen te financieren. De bereidheid hiertoe was ook groot door de op dat moment exploderende energielasten.

In Bijlage 3.III verklaart een bewoner dat hij geconfronteerd was met maandelijkse energielasten van € 1.100. Een investering van 30 of 40.000 € zal hier dus snel terugverdiend worden met 'nul op de rekening' na realisatie van het project. Voor bewoners die zelf al eerder flink verduurzaamd hadden, deed de wet van de remmende voorsprong zich gelden: hun verbeterpotentieel - energetisch en financieel - was veel kleiner.

6. Uitvoering

Een heikel moment bij elke bouw of verbouwing is de **overgang van ontwerp naar uitvoering**. Het komt vrijwel nooit voor dat een uitvoerder precies realiseert wat de ontwerper voor ogen stond. Daar zijn verschillende redenen voor. Een ontwerp maken is een complex proces waarbij meestal allerlei doelstellingen, randvoorwaarden en andere parameters gewogen moeten worden. In een iteratief proces maakt de ontwerper bewust en onbewust talloze afwegingen en keuzes, die uiteindelijk resulteren in een doordacht en samenhangend ontwerp.

Dan komt de overdracht naar uitvoering. De ontwerper levert de uitvoerder alleen het resultaat van zijn ontwerpproces, niet alle afwegingen en beslissingen die er aan ten grondslag liggen. De uitvoerder kijkt dan met een eigen blik naar het ontwerp; die blik is gevormd door ervaringen van de uitvoerder zelf in andere projecten. Daaruit heeft hij voor zichzelf allerlei *best practices* gedistilleerd, die hij als vuistregels hanteert bij de uitvoering. Ook kan de omgeving waarin het ontwerp gerealiseerd moet worden allerlei beperkingen stellen aan wat mogelijk is, waardoor het **ontwerp aangepast** moet worden. Zeker bij inpassing van ingrepen en installaties **binnen bestaande woningen** is dit onherroepelijk het geval. De Lieven de Keystraat vormde daarop geen uitzondering, integendeel.

6.1 Isolatie

In het oorspronkelijk ontwerp voor de isolatie was voorzien in 'omgekeerd dak'⁹, spouwmuurisolatie, Tonzon vloerisolatie. Op al deze onderdelen bleken aanpassingen nodig.

Omgekeerd dak

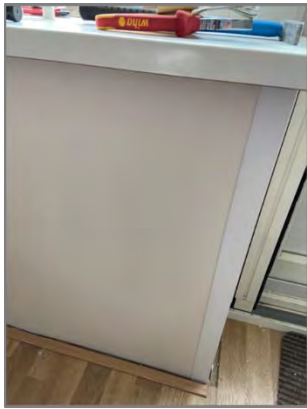
Het ontwerp was om XPS-platen op de bestaande dakbedekking te leggen en daarbovenop ballast van grind, tegels en de zonnepanelen te plaatsen. Dit werd bij nader inzien te riskant gevonden, omdat XPS een brandversneller blijkt te zijn. Dus het **omgekeerd dak werd achterwege gelaten** en volstaan met de al bestaande 4 cm. Isolatie onder de vernieuwde dakbedekking.

Spouwmuurisolatie

Voor een deel van de gevel waar spouwmuurisolatie voorzien was, werd aanvankelijk geen spouw gevonden, maar een massieve steens muur. Later bleek dat er een anderhalf steens muur met daarachter **1 cm. spouw was, te krap** om te kunnen vullen met isolatiemateriaal. Een deel van de gevel bestaat uit geglazuurde stenen. Dit was het deel onder de vensters, waar ook de radiatoren hangen, en waar dus het grootste warmteverlies optreedt. Geen enkele isolatie-installateur was bereid gebleken die geveldelen te isoleren, vanwege het risico op vochtophoping achter de glazuurstenen.

Er is door het project en het Klusteam besloten aan de binnenzijde te isoleren onder de vensterbanken. Daarvoor moesten dan wel de radiatoren even weggehaald worden. Echter, de isolatieplaten die hier geschikt voor waren hadden een aluminium afdekfolie – geen gezicht in huis. Dus werd besloten de platen verder af te werken met een neutrale witte kunststoffolie. Het uiteindelijk resultaat was bij de eerste proef prima.

⁹ Een 'omgekeerd dak' betekent dat de isolatie niet onder de dakbedekking komt te liggen, maar er bovenop. Voor dit ontwerp was gekozen om de kosten voor dakisolatie te beperken; anders zouden bewoners opnieuw de hele dakbedekking moeten vernieuwen.



Binnenisolatie onder vensterbank, afgewerkt

Illustratie Tonzon vloerisolatie



Vloerisolatie

Voor de vloeren was een Tonzon-isolatie in de kruipruimte bedacht: een hangende isolatiedeken en vochtafsluitend folie op de grond. Bij enkele huizen bleek een deel van de kruipruimte in het verleden al gevuld te zijn met isolatiekorrels. Bovendien bleek er soms water in de kruipruimte te staan, en dan kan er niet in gewerkt worden. Waar dat het geval was, kon dan geen tonzon worden aangebracht.

6.2 Kierdichting

Door het gedwongen terugsnijden van de isolatiemaatregelen zouden de woningen na de transitie meer warmte gaan verliezen dan in het ontwerp berekend was. Gelukkig bleek Verduurzaamwoning veel expertise te hebben met **kierdichting**.

Daarvoor wordt met een blower overdruk in de woning gecreëerd en met rookblazers vastgesteld waar lucht (dus: warmte) via kieren en gaten de woning uitgaat. Alle gevonden kieren werden met stickers gemarkeerd en vervolgens door het Klusteam met strips, kit, tape of isolatiemateriaal gedicht. Hierdoor werd het warmteverlies alsnog aanzienlijk teruggebracht. Door het aanbrengen van balansventilatie werd het risico van vochtophoping na kierdichting weer ondervangen.



Blowerdoortest door Verduurzaamwoning

6.4 Zonnepanelen

Voor zonnepanelen werd in eerste instantie de installateur ingeschakeld die door Energie van Rotterdam¹⁰ was geselecteerd voor zonnedaken op publieke gebouwen in Rotterdam, waaronder ook in Prins Alexander. Deze leverancier bracht offerte uit en bewoners deden elk een aanbetaling van € 3.000,-.

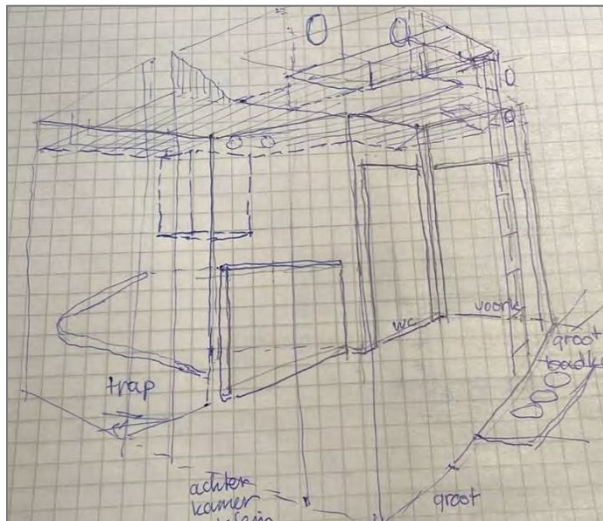
¹⁰ Energie van Rotterdam is de koepelorganisatie van de Rotterdamse energiecoöperaties.

Dit leek op rolletjes te gaan, totdat **één week voor de start** van de installatiewerken bleek dat deze **installateur insolvent was** geworden, daardoor niet meer de benodigde zonnepanelen en materialen kon aanschaffen en dus niet kon installeren.

Eén van de bewoners bleek toevallig vanuit zijn beroep veel expertise te hebben in dit soort problematiek. Hij stelde namens de bewoners een brief aan de installateur op, waarin op grond van wanprestatie de opdracht geannuleerd werd en restitutie van de 35% aanbetaling aan de bewoners werd gesommeerd. En zo geschiedde. Vervolgens werd de opdracht gegund aan de leverancier van de zonnepanelen die bereid was tot levering en installatie onder dezelfde condities. Met slechts enkele weken vertraging werden de zonnepanelen alsnog geïnstalleerd.

6.5 Balansventilatie

Voor ventilatie was bedacht om een centrale balansventilatie¹¹ met warmteterugwinning aan te brengen. Dit om het warmteverlies van deze grote woningen flink te beperken. De centrale ventilatiebox zou boven in het trapgat geplaatst worden; de kunststof ventilatiebuizen konden via een vernuftig ontwerp weggewerkt worden achter een verlaagd plafond, en voor verticaal transport zou gebruik gemaakt worden van bestaande verticale schachten door de woning.



Schetsontwerp voor balansventilatie installatie in trappenhuis

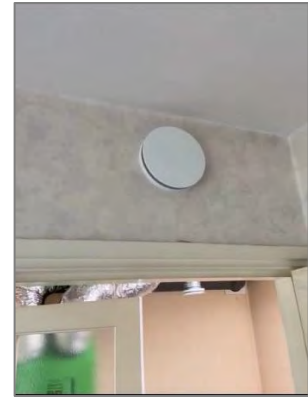
In de uitvoering bleken er nogal wat voetangels en klemmen te zijn. Om te beginnen **trok de ventilatiespecialist** in het bouwcollectief **zich terug**. Na een schouw in de woningen bleek deze niet bereid dit werk uit te voeren. Hij verwachtte teveel tegenslagen en risico's, onder meer bij het benutten van de bestaande ventilatieschachten, die mogelijk niet luchtdicht genoeg zouden zijn.

Gelukkig was het Klusteam bereid om deze lastige klus op zich te nemen. Het gebrek aan ervaring in het team met deze installatie werd deels ondervangen doordat de aanvoerder van het team zelf recent zo'n balansventilatie in zijn eigen woning had aangelegd. Dat gaf praktijkervaring en ook een basis voor samenwerking op dit vlak tussen uitvoerder en ontwerper – die enkele jaren eerder ook balansventilatie in zijn eigen woning had ontworpen en geïnstalleerd. De aanvoerder van het Klusteam stelde de bewoners voor eenzelfde box te installeren als bij hemzelf - de meest geluidsarme box die te krijgen was. Daar kwamen ronde metalen buizen bij - afwijkend van het oorspronkelijk ontwerp met meer platte kunststof buizen achter een verlaagd plafond.

¹¹ Balansventilatie: hierbij wordt op gecontroleerde wijze vuile lucht uit de woning gehaald, de warmte ervan wordt met een warmtewisselaar er uitgehaald en gebruikt om binnenkomende schone buitenlucht te verwarmen. 'Balans' betekent dat in elke ruimte de hoeveelheid in- en uitstromende lucht in balans moet zijn.



Centrale balansventilatie-box in trappenhuis



Ventilatie-doorvoeren voor centrale balansventilatie

EVALUATIE UITVOERING: Centrale balansventilatie

In de uitvoering traden vervolgens tal van onverwachte obstakels op, die alleen met kunst- en vliegwerk opgelost konden worden. Om enkele te noemen:

- Een schacht die zou dienen voor transport van ventilatielucht bleek niet te bestaan – die was bij eerdere verbouwing gesloopt.
- Een andere schacht bleek van onder tot boven vol te zitten met oude vogelnesten. Bij pogingen die te verwijderen viel een deel in de schacht naar beneden, wat een stofexplosie in de woning veroorzaakte omdat de schacht niet luchtdicht was.
- Daardoor moest het installatieontwerp enkele malen worden aangepast, onder meer door omkering van luchtstromen. Ook werd een uitlaat van de ventilatielucht die oorspronkelijk op het dak gepland was nu in de gevel geplaatst. Daarbij traden weer twee vervolproblemen op: in hoge stand produceerde de uitgaande lucht te veel geluid, en door de plaatsing in de gevel hadden de burens daar last van. Uiteindelijk bleek de vorm van de leiding aangepast te moeten worden met een zwaanshals.

Al met al is de **installatie van de centrale balansventilatie**, in de drie woningen waar deze oplossing gekozen was, wel gelukt. Maar dit werk leverde zoveel onvoorziene problemen, overlast, meeruren en hoofdbreken op dat we dit naar alle waarschijnlijkheid in een volgend project niet nog eens zullen gaan doen. In plaats daarvan zullen we dan een oplossing met een box per kamer voorstellen, zoals bij vier woningen uitgevoerd.



Centrale balansventilatie box en leidingen, door bewoner weggewerkt in kast en verlaagd plafond

6.6 Minimale overlast voor bewoners

Eén van de randvoorwaarden van het project was het **minimaliseren van overlast** voor bewoners bij de uitvoering, voor veel bewoners een belangrijk acceptatiecriterium. Er was een flinke streep gehaald door ons streven om overlast te beperken, omdat veel van de isolatiewerken – die aan de buitenkant van de woning zouden plaatsvinden en dus geen overlast veroorzaakten - niet haalbaar bleken. In plaats daarvan zou er meer binnen de woning gewerkt moeten worden, voor isolatie en kierdichting.



De oplossing van VMW was om het **complete multidisciplinaire Klusteam tegelijk in één woning te laten werken** en alle klussen daar in **zo kort mogelijke tijd** te klaren. Dat vereiste wel een uitgekende werkvoorbereiding door de voorman: alle mannen op dezelfde tijd boeken, alle materialen ingekocht en op de juiste datum ter plekke, en woningen ingepland en bewoners voorbereid op een of enkele dagen het huis op zijn kop en soms geen stroom. Voor dit coördinatiewerk kon VMW uren in rekening brengen.

Het Klusteam op 6 april 2023 paraat om de eerste woning in de Lieven de Keystraat aan te pakken. Derde van links Bart Fugers van Verduurzaamwoning. Tweede van rechts André van Krevelen, energiearchitect.



Klusers van het Klusteam aan de slag

EVALUATIE VAN KLUSTEAM CONSTRUCTIE: *Wie draagt het risico?*

Voor ons staat als een paal boven water: zonder de formatie en inzet van het Klusteam was het niet mogelijk geweest om het project in deze gedateerde woningen tegen betaalbare kosten uit te voeren. Om de kosten van uitvoering te drukken zou het Klusteam geen vaste prijs afgeven, maar uitsluitend op nacalculatie van gewerkte uren werken, materialen zonder marge-opslag doorberekenen aan de bewoners, en geen garantieverplichtingen achteraf aangaan. Zo konden we de **kosten** ten opzichte van die in de offerte van de aannemer maar liefst **halveren** en daarmee terugbrengen op de oorspronkelijke kostenraming die de basis was voor de business case van de bewoners. De **bewoners** gingen akkoord met dit model, en accepteerden dat ze onvoorziene risico's van uitvoering zelf zouden dragen.

Tegelijk moeten we achteraf constateren dat ons project de voorman van het **Klusteam**, Bart Fugers, **toch te veel risico** heeft laten nemen in zijn streven bewoners tevreden te stellen en de kosten van uitvoering te minimaliseren. Met het doel om de bewoners zoveel mogelijk administratieve rompslomp te besparen, was het zo geregeld dat de urenkosten van de klussers geconsolideerd zouden worden door VMW en als één Klusteam-factuur per woning naar elke bewoner zou gaan. Als alles goed gaat is dit een mooi concept. Maar als er iets fout gaat, kon degene langs wie de geldstroom loopt, hier dus VMW, ineens verantwoordelijk worden gesteld voor alles wat er fout gaat - alsof het een aannemer betrof. Dat terwijl het uitdrukkelijk niet de bedoeling was dat VMW aannemer zou zijn, maar alleen coördinator en meewerkend voorman.

Dat bleek toen bij één van de woningen er tegenvallers bij de uitvoering waren, zoals: de verdwenen schacht; de stofbom van de schacht met vogelnesten; restwater dat uit de CV-installatie liep toen de radiator verwijderd was; storend geluid uit de ventilatieopening. Uiteindelijk was de steen des aanstoots voor deze bewoners dat de afwerking van de binnenisolatie niet naar hun smaak was. VMW bood hen een coulance bedrag van 10% op de Klusteam-factuur. Maar deze bewoners hielden de laatste betaling in en verlangden een groter bedrag. Uiteindelijk heeft VMW **geschikt voor een aanzienlijk bedrag**, om van een eindeloos voortslappend conflict af te zijn.

7. Nazorg

Bij het afronden van deze versie van dit verslag, begin november 2023, begonnen temperaturen wat te zakken tot rond de 10° C en dus werden de resultaten van de warmtetransitie van zes woningen voor het eerst getest. De eerste frisse dagen hadden veel bewoners opstartproblemen: het werd niet warm, de installatie startte niet vanzelf, er was geen heet water enzovoorts. Door intensief communiceren met VMW, enkele korte huisbezoekjes en hulp van de installateur van de warmtepomp werden de problemen verholpen.

- CV-water moest worden bijgevoerd,
- de 'stooklijn' – hoe warm het water is dat de warmtepomp aflevert – bijgesteld,
- filters in de warmteterugwin-ventilatie vervangen,
- service-apps geïnstalleerd,
- apparatuur geregistreerd.
- Thermostaatstand zo weinig mogelijk wijzigen,
- genoeg radiatoren openzetten om voldoende doorstroming te hebben,
- radiatoren ontluchten.

Bouwhulpgroep zal deze winter nog een enquête onder bewoners houden en een beperkte schouw doen, om de kwaliteit van de geboden oplossing te evalueren. De resultaten daarvan zullen aan dit verslag worden toegevoegd om het dan definitief af te kunnen ronden.

Bijlage 1: 'Producten' van het project

Initiatie: Vrijwilligers Alex Energie

1. Brief aan bewoners
2. Projectbrief Lieven de Key
3. Projectbrief Bouwcollectief

Onderzoek & ontwerp: Vrijwilligers Alex Energie

4. Warmteverliesberekening woningtype
5. Verbruiksanalyse per woning
6. Voorstel oplossing per woning
7. Overzicht subsidies en leningen
8. Presentaties 5 bijeenkomsten
9. Rekenblad investeringen/opbrengsten
10. Keuzeformulier

Bestek & uitvraag: Bouwhulpgroep

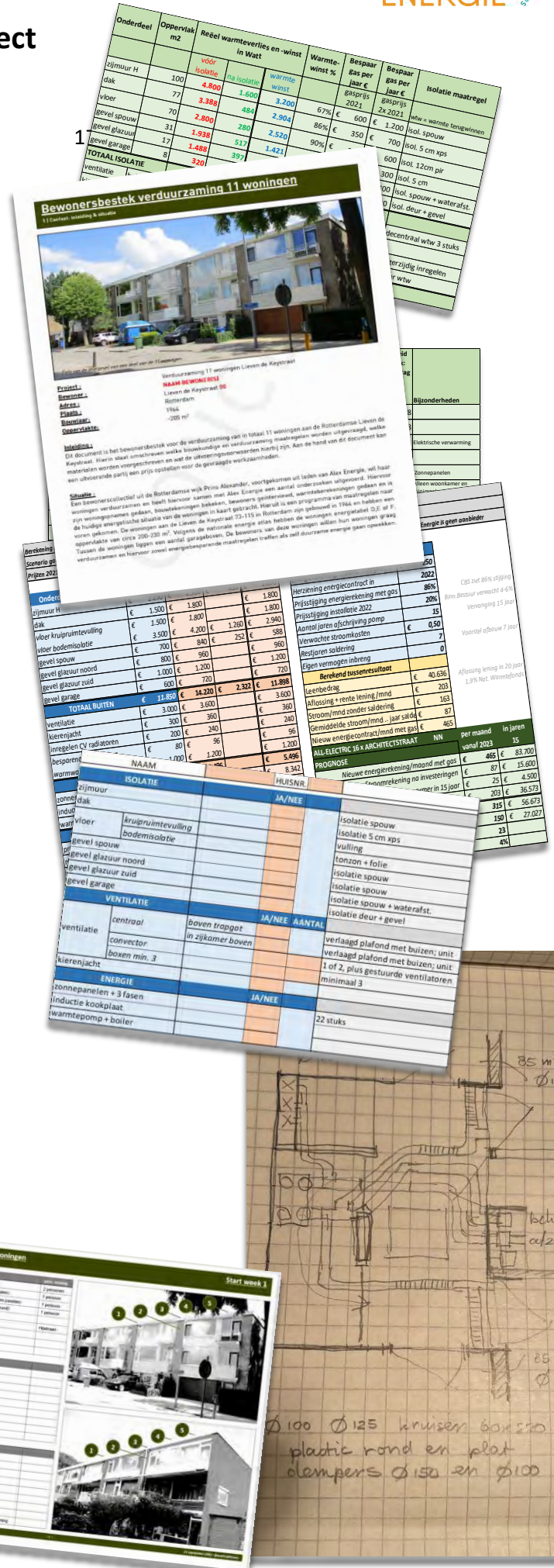
11. Bestek en uitvraag
12. Dakinspectierapport
13. Storyboard voor uitvoering
14. Offerte van aannemer

Offertes & Planning & Uitvoering: Bouwcollectief

15. Offertes voor maatregelen door diverse leveranciers
16. Offerte voor Klusteam en coördinatie

Algemeen: Vrijwilligers Alex Energie

- Acht Nieuwsbrieven voor de bewoners



Bewonersbestek verduurzaming 11 woningen

11 Cantein, verblijfs- & huize

Verduurzaming 11 woningen Lieven de Keystraat

Project: NAAM de Wijk
Bewoner: Lieven de Keystraat 60
Adres: Rotterdam
Postcode: 1964
Oppervlakte: ~200 m²

Warmteverliesberekening

Onderdeel	Oppervlakte m ²	Reeel warmteverlies en-winst in Watt	Warmte-winst %	Bespaar gas per jaar €	Bespaar gas per jaar €	Isolatie maatregel
Zijmuur H	100	4.800	1.600	3.200	67%	67%
dak	77	3.388	488	2.900	86%	86%
vloer	70	2.800	280	2.520	90%	90%
bevel spouw	31	1.938	517	1.421		
bevel glazuur	17	1.488	297	1.191		
bevel garage	8	320	29	291		
ventilatie						
TOTAAL ISOLATIE						

Rekenblad investeringen/opbrengsten

Onderdeel	€	€	€	€
Zijmuur H	1.500	1.800	1.800	1.800
dak	1.500	1.800	1.800	1.800
vloer kruipruimtevlulling	3.500	4.200	2.960	2.960
bevel bodemisolatie	700	840	252	588
bevel spouw	800	960	960	960
bevel glazuur noord	1.000	1.200	720	720
bevel glazuur zuid	600	720	720	720
bevel garage	600	720	2.322	11.888
TOTAAL BUITEN	11.600	14.220	3.600	3.600
ventilatie	3.000	3.600	360	360
kierenjacht	300	360	€	€
inregelen CV radiatoren	200	240	96	96
besparende warmte	80	96	1.200	5.496
NAAM	1.700	2.080	8.342	8.342

Keuzeformulier

ISOLATIE	HUISNR.	JA/NEE	AANTAL
zijmuur			
dak			
inductie vloer			
bevel bodemisolatie			
bevel spouw			
bevel glazuur noord			
bevel glazuur zuid			
bevel garage			

VENTILATIE

ventilatie	centraal	boven trappot in zijkamer boven	JA/NEE	AANTAL
kierenjacht	convector	boven min. 3		

ENERGIE

zonnepanelen + 3 fasen	inductie kookplaat	warmtepomp + boiler	JA/NEE	AANTAL
				22 stuks

Handwritten notes:

- 85 m² Ø100
- Ø100 Ø125 kruisen boort 20
- plastic rond en plat dempers Ø150 en Ø100
- beluchter afzuig
- Ø100

Bijlage 2: Lijst met ingrepen in één woning

Kierdichting en isolatie

1. Voordeur: tochtstrips
2. Brievenbus: borstel & binnenklep
3. Voordeurkast: tochtbanden
4. Kruipluik: vervangen + isolatie
5. Meterkast: nieuw plafond
6. Meterkast: doorvoergaten gedicht
7. Garagedeur: binnenisolatie
8. Garagegevel: binnenisolatie
9. Garage: gat naar kruipruimte dicht
10. CV-ruimte: gat in vloer dicht
11. CV-ruimte: gat naar koker dicht
12. CV-installatie: doorgespoeld
13. Tuindeuren (2x): tochtstrips boven en onder
14. Keuken: gevel binnenisolatie & afwerking
15. WC (2x): afvoerventilator met terugslagklep
16. Woonkamer voorzijde: radiator los, binnenisolatie & afwerking
17. Radiatoren (6x): gaten ophanging luchtlek gedicht
18. Open haard: afvoer dicht boven de klep
19. Woonkamer (2x): achtergevel radiator weg en binnenisolatie
20. Woonkamer: luchtroosters afgeplakt
21. Trappenhuis: dakluik binnenisolatie
22. Overige radiatoren (5x): radiatorfolie erachter
23. Slaapkamers 2^e etage (4x): plafondlampgaten luchtdicht
24. Badkamer: ventilator met terugslagklep
25. Vloerisolatie (Tonzon)

Installaties

26. Achtergevel: doorvoeren voor ventilatie & warmteterugwinning
27. Woonkamer: vervangen radiator door convector
28. Woonkamer: ventilatie met warmte terugwinning (Climarad)
29. Dak: 22 Zonnepanelen in oost-west richting
30. Verwarmingshok en dak: warmtepomp

Bijlage 3: Interviews met bewoners/deelnemers

I. *“Op een eigen manier doen, geen overbodige maatregelen”*

“Van begin af aan was ik enthousiast. Ik was er zelf al over aan het denken om van het gas af te gaan. Het zou sowieso gaan gebeuren. De vraag was alleen: hoe hou je het betaalbaar met je huis? Daar was ik over aan het prakkiseren. Wat dat betreft was dat project heel welkom.

Wat me er in aantrok was om het op een eigen manier te doen, zodat er geen overbodige maatregelen genomen zouden worden. Toen het zo begon heb ik meteen het beluit genomen om mee te doen.

Jullie inbreng en vooral André’s (André van Krevelen, de energiearchitect in het projectteam) inbreng was om langs te gaan en te zien hoe het in mijn huis geregeld was – dat gaf me het vertrouwen om mee te doen. Ook het hele proces was goed geregeld. Door de neutrale sturing werd vermeden dat mensen met twee petten gingen praten – dus dat privébelang en projectbelang door elkaar gingen lopen. Ook met de inbreng van Bouwhulpgroep en het Klusteam waren de verantwoordelijkheden goed geschieden.

Naarmate het vorderde waren er wel steeds meer afvallers. Het plan bleek niet in te passen in hun leven. Maar het valt nog mee hoeveel er uiteindelijk bereikt is.

Het Klusteam had in het algemeen meer werk dan voorzien was. De centrale balansventilatie viel tegen qua hoeveelheid werk, ze zijn een paar keer terug geweest voordat het goed was. Bart (Bart Fugers van Verduurzaamwoning, aanvoerder van het Klusteam) vond ik zeer sympathiek en hulpvaardig. Wel is het dakluik gaan lekken na het aanbrengen van de kierdichting. De dakluiken waren al eerder bij de vernieuwing van het dak geplaatst. Bij iedereen lekte het, behalve bij mij, maar nu dus ook hier. Dat is bij een oud huis, je kunt problemen krijgen als je er iets aan doet.

De hele transitie was wel een flinke inbreuk op je privacy, ook doordat het langer duurde dan gedacht. Ik was erg blij toen het klaar was!”

II. *“Grondigheid van de aanpak was belangrijk”*

Wat was de reden dat jullie uiteindelijk hebben besloten mee te doen?

“Het project is ons aan komen waaien. Marc (*een buurman – JO*) kwam langs, en aanvankelijk was ik best wel terughoudend - Marc met zijn ideeën.... maar hij zei, het is niet-verplichtend, kom eens luisteren. Dus we zijn naar de bijeenkomst gegaan. Ik vond het best wel prettig hoe alles was uitgezocht, ik zag ons dat echt niet zo gauw dat met ons tweeën zelf doen.

Hoe het proces werd aangevlogen, alles stapsgewijs, dat stond me aan. Tot uiteindelijk de knop omging... eigenlijk was het een geleidelijke bewustwording. De grondigheid van de aanpak was belangrijk. Je wilt aan de hand meegenomen worden. En je moet toch iets doen in deze wereld. Dus het waren meerdere redenen. Ook economisch, je weet niet wat er allemaal op je afkomt (*de eerste bewonersvergadering was op de avond van de inval in Oekraïne – JO*).

En zeker ook dat meerdere mensen in de straat betrokken waren, de vereniging. Dat je een vangnet hebt, herkenning bij elkaar want we hebben hetzelfde huis. Je kunt er met elkaar over praten, bij elkaar te rade gaan: hoe gaat dit of dat bij jou? Dat bij elkaar maakte: we doen mee.

In de loop van de vergaderingen merkte je wel: oudere mensen trekken zich terug. Maar mooi dat een meerderheid overblijft die het wel doet. Wat ook een fijn gevoel gaf: er was een klein clubje dat zich er intensiever mee bezighield (*bewonerskerngroep – JO*).

De opzet en hoe het werd aangevlogen was heel prettig. Je kwam steeds een heel klein stukje verder in je denken door de vergaderingen en hoe het werd uitgelegd op een makkelijke manier. Dat heeft zeker een rol gespeeld. Soms werd ik wel nerveus als er technisch werd gesproken, het was fijn dat jij het dan weer het in normale mensentaal uitlegde.

Wat ook belangrijk was: het bezoek van de Bouw hulpgroep, een heel aardige man. Hij gaf een onafhankelijke bevestiging, een second opinion, kon zich inleven in dit huis en zo beamen wat er zou gaan gebeuren, dat gaf ook weer bevestiging.

Zo werden we gaandeweg steeds meer bevestigd. Toen Bart (Verduurzaamwoning, aanvoerder van het Klusteam) er bij kwam werden we enthousiast - een uiterst sympathiek iemand. Ook hoe hij alle vragen beantwoordde en altijd heel snel reageerde. Heel fijn bij het isolatieverhaal was het kierenonderzoek van Bart. Zo verhelderend!

Er was een moment waarop je zei: "Dit wil ik niet!"

Ja dat klopt, dat was met die buizen in het trappenhuis (*voor centrale balansventilatie – JO*). Maar gelukkig was er een alternatief voor de ventilatie, waarvan we wisten hoe het er uit zou gaan zien - ik ben best wel netjes!

Toen kwam het Klusteam, daar hadden we op het eind van de rit voor gekozen. Die werkten zo leuk samen! Er zat heel veel ervaring in die groep. Dan zag je de een meewerken aan de klus van de ander. Op het hoogtepunt waren er wel negen man tegelijk aan de slag, ze hebben het samen in tweeënhalve dag geklaard. Voor ons was het een luxe dat al die problemen van ons zijn weggehouden. Ik weet nog, een collega van me zei toen tegen me: 'jij krijgt er alleen maar energie van!'. Dat komt, als je mensen zo dingen ziet creëren...

De move bij het zonnepanelenverhaal (*om de aanbatalingen terug te krijgen van een insolvente leverancier en heel snel een andere leverancier te vinden – JO*) hadden we nooit zelf zo voor elkaar kunnen krijgen. (*Hierbij heeft een bewoner met ervaring op dit vlak een cruciale rol gespeeld – JO*).

De warmtepomp: heel nette mensen, hebben heel goed hun werk gedaan.

Hoe het ging met de gasprijs was wel een belangrijke achtergrond. Zonder dit project waren we door Poetin aan de goden overgeleverd geweest. Nu nog afwachten hoe het gebruik uitpakt, als het winter is. Wij spelen best wel op safe. Maar door hoe het is aangevlogen is het overgebleven risico te overzien. Dit geeft rust!"

III. “Mijn energierekening ging naar € 1.100 per maand”

“Ik was echt een kritische klant vanaf het begin. Marc heeft me over moeten halen. Ik zag de noodzaak niet zo. Gaandeweg is dat steeds duidelijker geworden. Ik had het liever van begin af aan duidelijk gehad; in mijn werk doe ik SCRUM, dan maak je het probleem zo klein mogelijk zodat je het kunt overzien.

Het project was een beetje rommelig tot jij je ermee ging bemoeien, dat bracht structuur, om van onderzoek naar collectieve afspraken te komen. Het zou wel beter geweest zijn als we in de vergadering waar we een ‘go’ gaven ook meteen een handtekening konden zetten voor de risico’s en de kosten. Dat is nu niet gebeurd.

Ik ben meer dan tevreden over Bart. Wel is hij nu risicodragend geweest zonder dekking. In die vergadering heb ik wel gezegd dat naar mijn mening hij een mark-up zou moeten hebben op de kale prijs. Zonder mark-up werken is niet wenselijk, dan heb je geen buffer om risico’s te coveren. Daar moet in een nieuw project zeker naar gekeken worden. Nu heeft hij toch risico gelopen terwijl we afgesproken hadden dat dat niet zo zou zijn. Hij had zichzelf moeten beschermen.

Voor mij had in het voortraject minder focus kunnen liggen op kosten en kostenbesparing. De kostenbesparing was op zich duidelijk en indien er dan verschillen zijn tussen aanbieders komt dat tot uiting in andere kwaliteitseisen.

Bij de uitvoering hadden we ook meer tijd kunnen nemen om duidelijkheid te verschaffen over hoe de uitvoering precies zou zijn. Ik had het niet erg gevonden om daar drie uur aan te besteden, dat geld had ik er graag voor over gehad.

Wat de kwaliteit van de uitvoering betreft: bij de elektriciens heb ik wel vraagtekens, het ging rommelig, er waren issues met kwaliteit en de kosten waren niet in verhouding. Hij is drie keer terug geweest om zaken te herstellen en nu zit ik nog met een overbodig onderdeel van €100,-.

Voor mijn werk - ik ben ZZP’er en werk vanuit huis - was het ook vervelend dat de stroom er twee keer af moest, voor de warmtepomp en voor de elektriciens. Terwijl ik van te voren had gevraagd: “moet de stroom er af”? En het antwoord was “nee”. En een keer zat ik midden in een klantgesprek en toen wilden ze de stroom er even af halen, dus ik heb toen ‘nee’ gezegd.

Ook was niet alles van te voren goed afgesproken. Op een gegeven moment stond er ineens iemand voor de deur om de deuren in te korten. Dat was nodig voor de ventilatie. Ik heb toen Bart gebeld en gezegd: de deuren zijn allemaal gelakt, heb je dan een lakzaag daarvoor? Nee, dat had hij niet. Dus dat kon niet doorgaan, dan had ik zes deuren moeten overlakken. Dat had anders gekund als het voorgesprek rustiger was verlopen, dan had dat voorkomen kunnen worden.

Wat heeft uiteindelijk voor jou de doorslag gegeven om mee te doen?

Mijn energierekening ging naar € 1.100 per maand ten tijde van de definitieve beslissing. Dus daarom wilde ik. Maar als ik eenmaal meega dan is het voor mij: afspraak is afspraak. Anders was ik er uitgestapt.

De technische uitleg kon soms verwarrend zijn voor mij als leek. Het ventilatieverhaal zal altijd lastig zijn om over te brengen. Alles wat je daar kan verzamelen aan illustraties zal helpen.

Terugkijkend: ik had die coördinerende rol van Bart niet kunnen vervullen die een deel van de oplossing kon souffleren, die per huis ook weer verschillend was. Anders had ik het individueel moeten uitzoeken, dan was ik misschien bij die aannemer uitgekomen – en voor zijn prijs had ik het

dan niet gedaan. Door het collectief te doen en samen te zorgen dat iemand het regelt, zijn er veel dingen van je af genomen.

Ik zou het mooi vinden als we met z'n allen iets doen naar het Klusteam toe, als teken dat we waarderen hoe ze onze problemen allemaal hebben opgelost. En ook dat het project feestelijk wordt afgerond, we zijn er samen aan begonnen en moeten het samen afsluiten.”