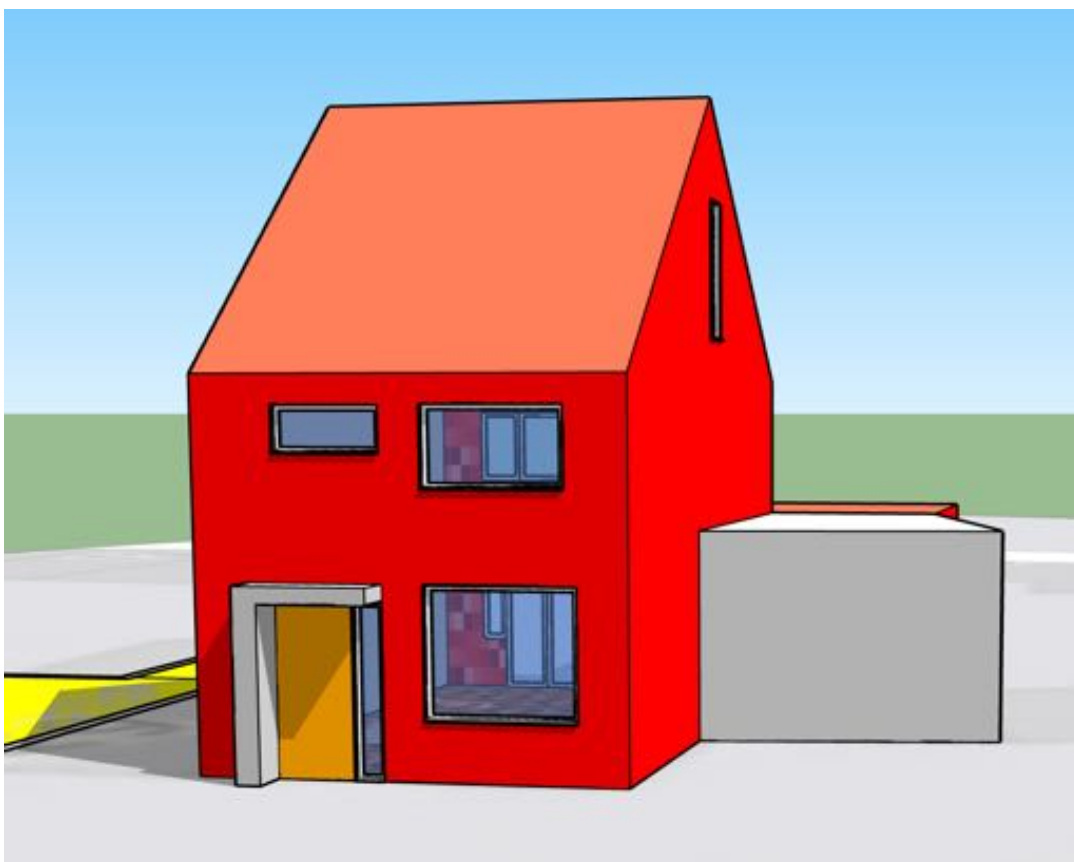


Huisfluisterverhaal

Rijwoning Vivaldistraat - Waalwijk



Een route naar gezond, comfortabel en betaalbaar
naar het energiesysteem van de toekomst

Lars Boelen, Paris Proof Plan
20 november 2022



Let op!



In deze woning zit een **houtkachel**. We gaan het over **kieren dichten** hebben. De combinatie vuur & luchtdicht maken is **levensgevaarlijk**, zorg minimaal voor een koolmonoxidemelder (die is er gelukkig) en zorg voor goede ventilatie bij gebruik.

Over Huisfluisteren

Probleem constatering

Dat we afscheid moeten nemen van aardgas lijkt zo langzamerhand wel een voldongen feit. Of je die visie nu hebt vanuit geopolitieke overwegingen, de klimaatzaak of puur voor je eigen portemonnee, iedereen is zich aan het oriënteren op het aanstaande afscheid van aardgas. Woningeigenaren die aan de slag willen komen echter in een oerwoud van informatie terecht en wie daadwerkelijk een eerste stap zet krijgt vaak het gevoel dat die stap in drijfzand is gezet.

Analyse

Wat we ontdekt hebben is dat woningeigenaren wel graag willen maar meestal geen samenhangend plan hebben dat toewerkt naar een doel. Doordat we aan de keukentafel steeds dezelfde vragen hoorden en steeds hetzelfde antwoorden gaven hebben we onze visie hieronder uitgeschreven. Kort gezegd: Help mensen hun eigen huis te begrijpen en laat zien hoe de natuurkunde voor samenhang zorgt. Met de verkregen inzichten blij je een route te kunnen schetsen waarbij je aan de slag kunt met je woning door zaken te gaan verbeteren waar je zelf meteen plezier van hebt, het binnenklimaat verbeteren en onderhoudsvraagstukken op een slimme manier benoemen. Als je tenslotte “klaar om van het aardgas af te gaan op een manier die past bij het energiesysteem van de toekomst” als doel kiest dan blijken woningeigenaren daar keer op keer enthousiast op te reageren.

Oplossing : ZGARK

Zo Goed Als Redelijkerwijs Kan. Met liefde voor het bestaande je woning aanpassen aan de eisen van deze tijd met een helder eindbeeld voor ogen: hoe kan deze woning gezond, comfortabel en veilig zo aangepast worden dat hij past bij het energiesysteem van de toekomst.

We kijken daarbij naar het verbeteren van het bestaande, inregelen van systemen en goed ventileren. Het leidingwerk (gas, water, licht, verwarming en lucht) onderzoeken we ook. Door deze toekomstbril kijken we naar alle onderdelen van een huis. Zo zorg je dat als er een ruimte of ruimtes aangepakt worden ook overal rekening mee gehouden kan worden. Zo voorkom je dat later onderdelen nog een tweede keer gedaan moeten worden.

Tallose woningeigenaren die je voorgingen bevestigen dat je met ZGARK prachtige resultaten kunt halen zonder de hele woning te hoeven verbouwen.

De 80-60-40 werkwijze

De ketel staat nog op 80

De woning grondig onderzoeken om te ontdekken hoe hij werkt, wat er op korte termijn verbeterd kan worden en wat er nodig is om, als de woning klaar is gemaakt voor de toekomst, efficiënt te kunnen verwarmen en koelen.

Het verzamelen van inzichten begint altijd met een luchtdichtheidstest die je twee dingen leert: hoe luchtdicht is de woning en waar zitten de kieren.

Door het grondige onderzoek ontdekken we ook wat logische verbeteringen zijn, wat kansen en valkuilen zijn bij deze woning. Zo zien we vaak dat de ketel nog onnodig op 80 graden staat ingesteld.

De ketel kan naar 60

Als de bestaande situatie geoptimaliseerd is (kieren dicht gemaakt, ventilatiestrategie opgesteld, gaten in het dak aangepakt, radiatoren schoon, radiatoren waterzijdig ingeregeld) kan de ketel eigenlijk altijd terug naar 60. De woning gaat daardoor al op een andere manier, veel gelijkmatiger en dus efficiënter, verwarmd worden.

Nu je gezien hebt hoe de woning werkt snap je ook dat als je voldoende warmteverliezen beperkt hebt (door isoleren, kieren dichten, efficiënt ventileren) het gaat lukken om de woning fijn te verwarmen met warmtepomp-ready temperaturen.

We gaan oefenen op 40

Met eventuele aanpassing aan de afgifte-kant (betere radiatoren of vloerverwarming) van het verwarmingssysteem en een plan voor het warme tapwater kan de stap naar duurzame warmte gezet worden. Het heeft onze voorkeur om de cv-ketel nog een paar jaar efficiënt proefdraaien op 40 graden als ware het een warmtepomp. En dan een geslaagde overstap naar volledig duurzame warmte en koelte.

Als je nog veel meer wilt lezen over de hele werkwijzen dan verwijzen we je naar het [e-Book](#) van Paris Proof Plan waar tot in detail over veel onderwerpen verdieping geboden wordt.

Samenvatting inzichten voor deze woning

Deze woning kan prima in stappen aangepast worden aan de eisen die het energiesysteem van de toekomst gaat stellen. Er zijn al de nodige verbeteringen aangebracht waarop prima voor te bouwen is. De bewoner was druk plannen aan het maken en de verzamelde inzichten tijdens de woningopname leidde al bijna meteen tot een verandering en aanscherping van de plannen.

De route ziet er ongeveer als volgt uit.

Stap 1: Optimaliseren van het Bestaande

Kiervrij maken

Vooral in het dak zitten een paar flinke gaten ondanks dat het heel behoorlijk geïsoleerd is. We zien kiertjes tussen de platen, rondom en vooral bij de aansluiting van het dak en de muur en het dak en de muurplaat (in de bijkeuken). Zie de infraroodbeelden.

Op korte termijn is er veel winst te halen door bijvoorbeeld met een zwaar gordijn de zolder tijdelijk af te sluiten. Zie de infraroodbeelden in de bijlage voor een overzicht van de kieren.

Zie de bijgevoegde kluslijst achterin voor alle kleine verbeteringen.

CV-ketel

De cv-ketel staat ingesteld op 60 graden. De handleiding van de ketel geeft aan dat je bij vloerverwarming de ketel terug kunt zetten naar maximaal 50 graden:

► Druk de toets + of toets – in, om de gewenste maximale aanvoertemperatuur in te stellen.

Aanvoertemperatuur	Voorbeeldinstellingen
ca. 50 °C	Vloerverwarming
ca. 75 °C	Radiatorenverwarming
ca. 82 °C	Convectiverwarming

Tabel 2 maximale aanvoertemperatuur

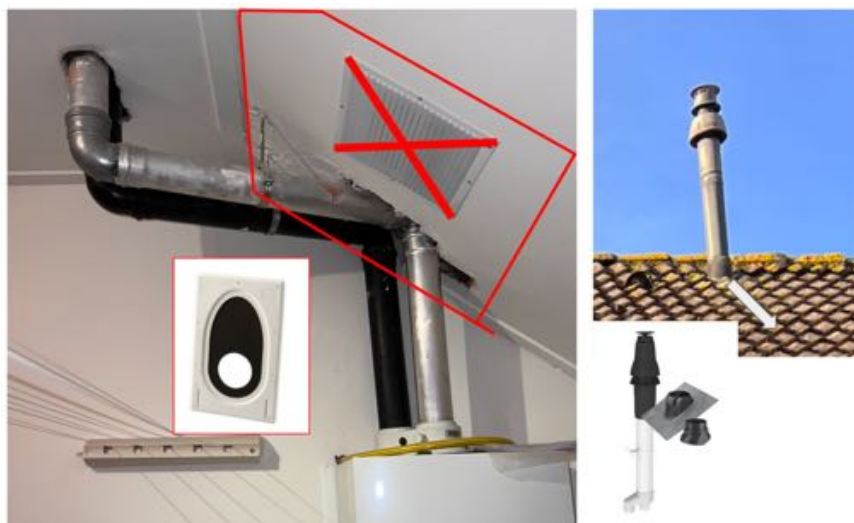
Ook het vermogen van de ketel kan verlaagd worden tot waardes die vergelijkbaar zijn met wat een warmtepomp kan leveren. Zie het formulier "warmtepompstagedlopen" achter in dit verslag om de vordering van jouw woning bij te houden.

Kiervrij maken

Vooraf het dak is momenteel nog een relatief groot energielek ondanks dat het dak recent geïsoleerd is. De infraroodbeelden laten zien waar er toch nog kieren zitten. Deze zijn goed te herstellen met kit en tape.

De huidige afvoer van de cv-ketel loopt zo dat ie tegen het gipsen plafond botst.

Door de afvoer recht omhoog te laten lopen (via coaxiale afvoer) krijg je een veel makkelijker luchtdicht te maken opstelling. Dat kan dan bijvoorbeeld met een manchete.



Meterkast

De meterkast is al vervangen. Hij biedt op dit moment niet veel ruimte voor uitbreiding met zonnestroom, warmtepompen, laadpalen en wat we zoal meer aan duurzaam elektrisch op ons af zien komen. Gelukkig is er in de meterkast genoeg ruimte om dit systeem netjes uit te breiden. Als dat gebeurt dan is het raadzaam om gelijk alles in eens voor te bereiden. Zie Project Meterkast in de bijlage.

Metten aan prestaties

Binnen dit project gaan we uitgebreid meten aan de luchtkwaliteit en energieprestaties van de bezochte woningen. Hiertoe is na het bezoek een draadloze CO₂-sensor in bruikleen achtergelaten.

De slimme meter was helaas van voor 2016 waardoor er geen data uitgelezen kan worden met de P1-meter. Een alternatief hiervoor is om je aan te melden bij Mindergas.nl waar je voor voor €7 per jaar je verbruik per dag kunt laten vastleggen.

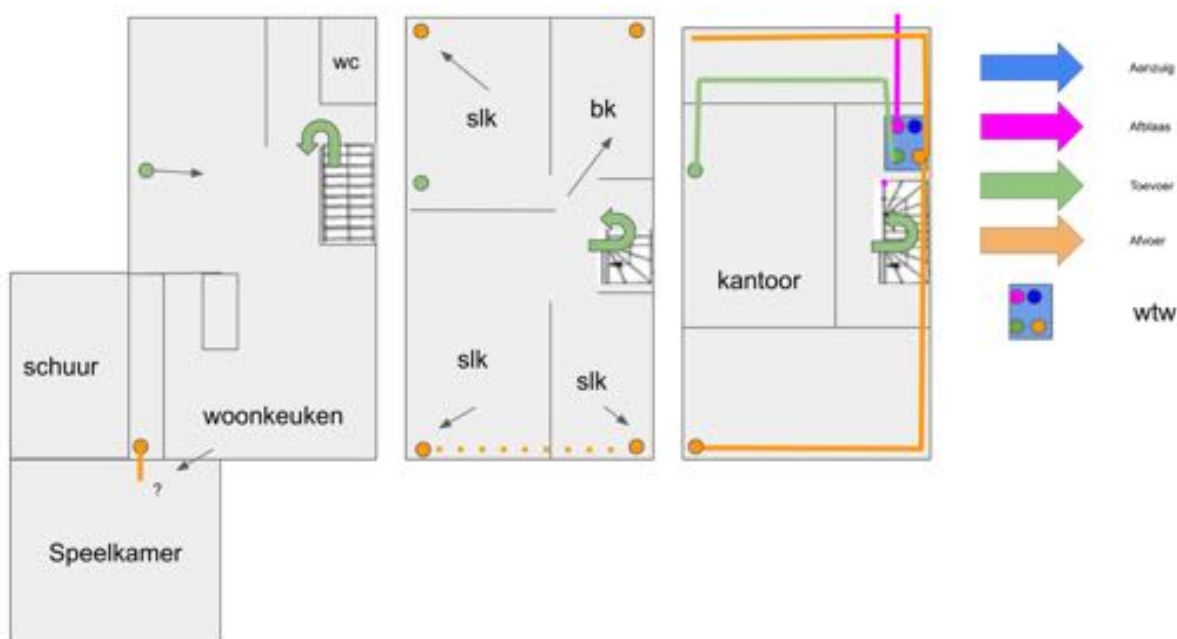


Stap 2: Verbeter de ventilatie

De woning heeft roosters maar geen woonhuisventilator. In de WC en badkamer zitten losse buisventilatoren. Dit type ventilatie heet in vaktermen systeem-A ventilatie en kenmerkt zich doordat je afhankelijk bent van winddruk en het bedienen van roosters en ramen. In de keuken zit een afzuigkap die het volgens de bewoners niet geweldig doet.

Hieronder een schets van hoe de huidige ventilatie zonder al te grote ingrepen verbeterd kan worden naar systeem-D waarbij de warme vochtige lucht energie overdraagt via een warmtewisselaar aan de binnenkomende lucht. De efficiency van dit systeem loopt op tot 95%. Het draagt hierdoor bij aan:

- tocht voorkomen
- een altijd fris binnenklimaat
- grote energiebesparing
- voorbereiding op extreem luchtdicht maken van de woning



Stap 3: Verbeter de schil

Glas

- Boven zijn de kozijnen vervangen en zit overal HR++ glas
- Op de badkamer zit nog thermopane en zijn er wensen om een kozijn te laten plaatsen met een een deel dat open kan. Omdat je het op de badkamer lekker warm wilt hebben is het aan te raden bij zo'n grote ingreep gelijk voor zo goed mogelijk te gaan (dus overweeg daar triple glas)
- Beneden is het meeste glas al vervangen en van voldoende kwaliteit.

Dak

Het dak is al behoorlijk goed geïsoleerd. Aandachtspunt bij binnen isoleren is het goed luchtdicht maken van deze isolatie. Vooral achter de knieschotten en in de nok is er nog veel winst te halen waar het gaat om luchtdicht maken.

Tip: Als je binnen isoleert kies dan voor volledig isoleren tussen de gordingen waardoor je eenvoudig(er) een sluitend dampscherm kunt aanbrengen.

Gevels

De gevels zijn al nageïsoleerd

Vloer

De vloer van de woonkamer is nog niet geïsoleerd. Dat isoleren kan op verschillende manieren waarbij het remontabel monteren de voorkeur heeft. Als je een plaat van 60x120x10cm in de kruipruimte kunt krijgen dan is dat een heel goede manier van zelf isoleren. Ook de funderingsmuren isoleren.



Stap 4: Ga oefenen op 40 graden

De relatief nieuwe ketel kan qua aanvoertemperatuur en vermogen ver worden teruggeregeld. Hierdoor ga je ervaren hoe de woning zich gedraagt als hij door een warmtepomp verwarmd gaat worden.

Metingen aan de slimme meter gaan je heel veel leren over hoe “groot/zwaar” de warmtepomp moet zijn. Analyse van de verzamelde meetgegevens gaat dit laten zien.

Stap 5: Stap over op duurzame warmte en duurzame opwek

De stap naar duurzame warmte en koelte

Met de woning goed geïsoleerd, geventileerd en ingeregeld is hij klaar voor een all-electric verwarmingsoplossing. Dat kan met een eigen lucht-water warmtepomp waarvoor steeds meer oplossingen komen die binnen op zolder kunnen staan. Maar ook plaatsing voor de schuur lijkt realistisch. (Alhoewel hiervoor vermoedelijk wel toestemming voor moet komen)

Het is goed denkbaar dat op het garagedak een buitenunit komt te staan en op de huidige plek van de cv-ketel het binnendeel met boilervat.

Kluslijst - Optimaliseren van het Bestaande

5,2x per uur waait alle warmte uit de woning als het waait. Daar waar de begane grond en etage beter luchtdicht waren dan ik hoopte was het op zolder behoorlijk tochtig.

De hieronder genoemde merken gelden slechts als voorbeeld.

Luchtdichtheid	ACH ₅₀
Uitgangssituatie	5,20
Tussendeur naar garage	5,00
Aansluitingen kozijnen	
Meterkast	
Brievenbus	
Badkamer (plafond)	4,60
Kantoor zolder	4,40
Gaten rond rookgasafvoer	3,70
Openslaande deur	3,50
Haalbaar bij extra isolatie dak*	2,50

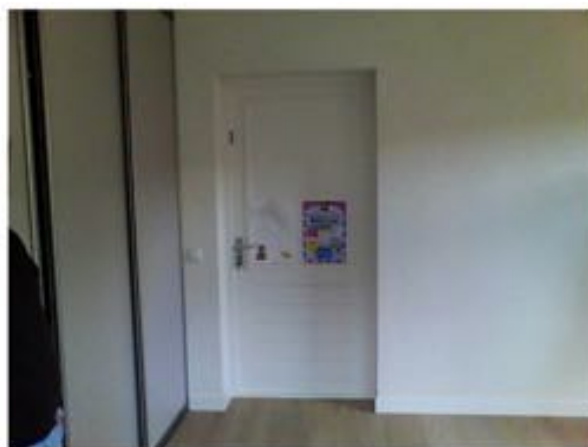
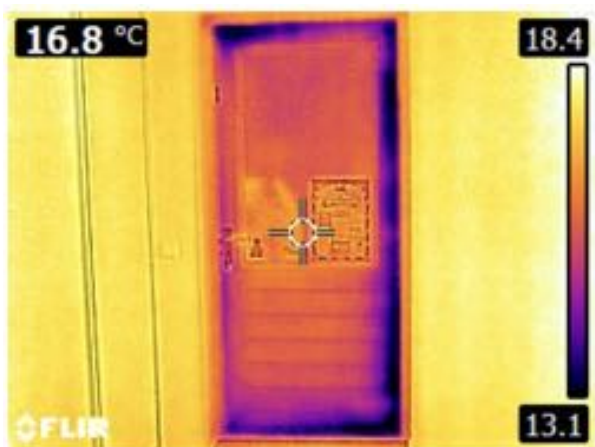
* educated guess

Gevonden kieren

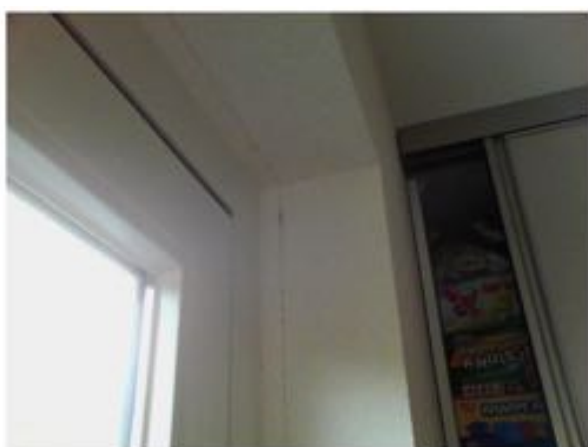
Met de infraroodcamera vonden we de kieren doordat binnenstromende lucht de warme ondergrond afkoelt. Hier een verzameling van de belangrijkste kieren. De camera neemt waar waar binnenstromende lucht oppervlaktes afkoelt ; hoe blauwer hoe kouder



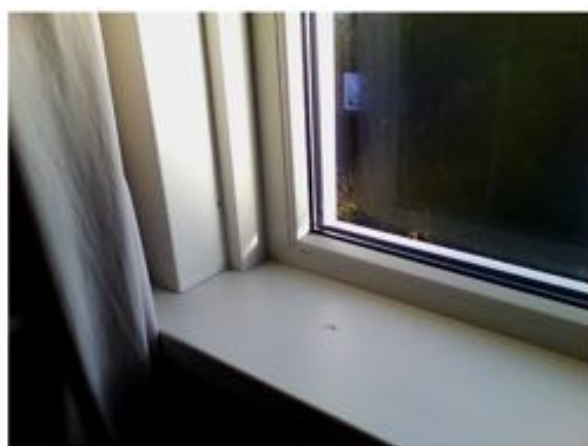
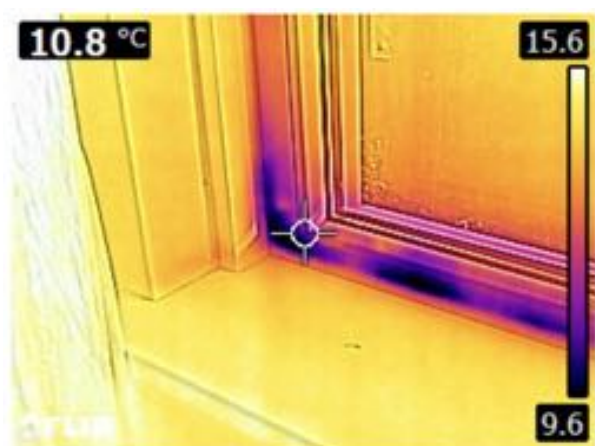
De openslaande tuindeur



Tussendeur naar garage



Losgescheurde naad stucwerk



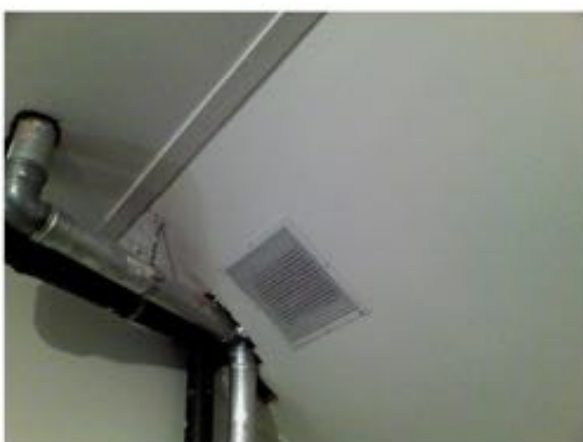
koplatten nieuwe kunststof kozijnen en aansluiting vensterbank



Luchtafvoer badkamer



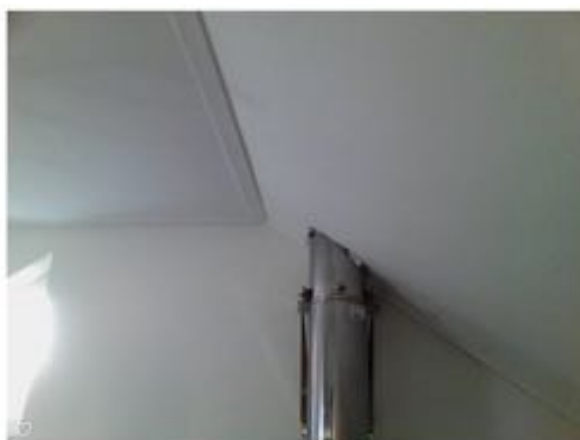
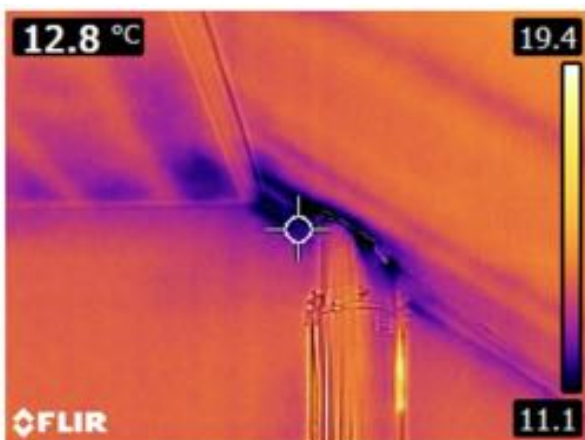
Brievenbus



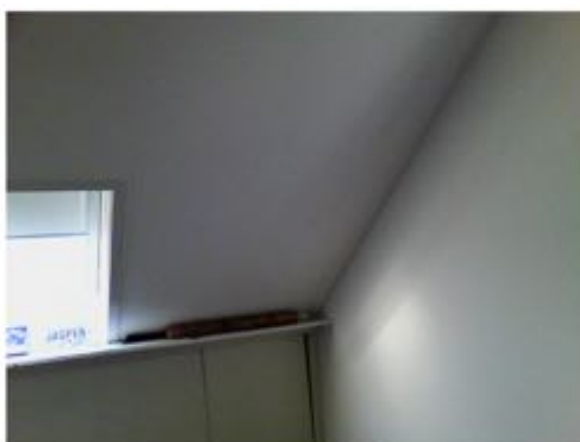
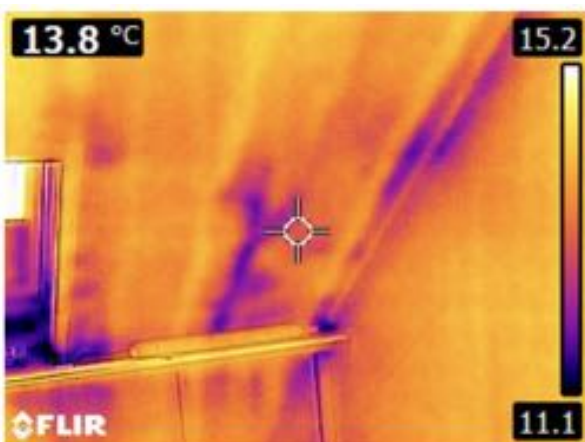
Overbodige gaten in het dak



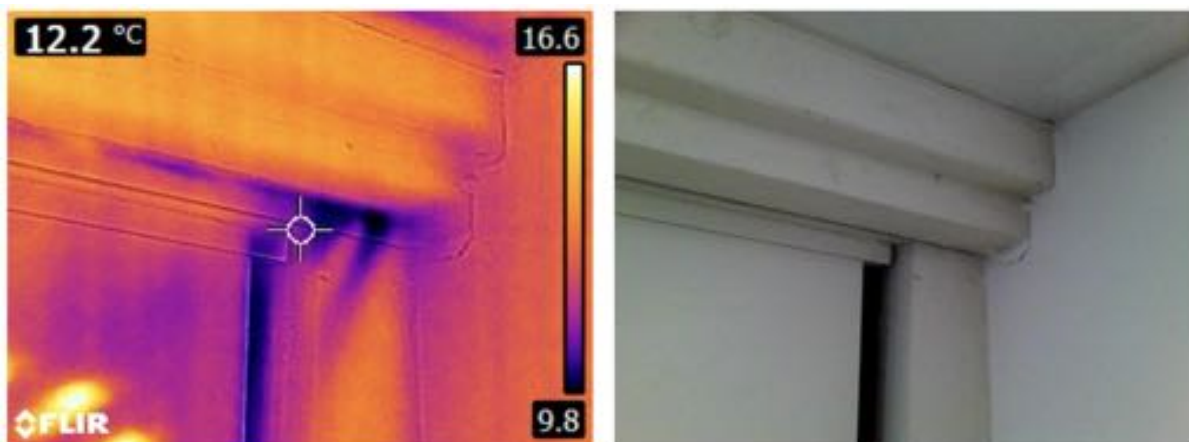
Niet goed zichtbaar op de foto maar achter het knieschot waait het, buisdoorvoeren dichtmaken helpt.



Doorvoer houtkachel



Rand dak-muur en schuifdeur knieschot



Klussen

De links gaan naar websites gevonden door te googelen op de zoekterm, Paris Proof Plan heeft geen relaties met deze bedrijven

- Gevonden [kieren dichten](#), voorklus materialen zie luchtdichtshop.nl
- [Tochtstrips](#) ramen en deuren vervangen luchtdichtshop.nl
- Ketel verwarmingsstand terugregelen naar 50 graden aanvoer
- Terugslagklep [afzuigkap](#), let op de maat, deze zijn er in 125 en 150 mm

Project meterkast

De woning heeft een 3x25A aansluiting en een nette groepenkast. Wel zien we iets wat in de toekomst tot problemen zal gaan leiden: de eerste uitbreiding (rechtsboven, groepje voor de zonnepanelen) is alweer een feit en als de installateur nog 3x is langsgeweest voor een kookgroep, laadpaal en warmtepomp ziet de groepenkast er weer uit als een ontploffing. De groepenkast is technisch gezien nu ook al niet meer goedgekeurd omdat je officieel geen verschillende merken mag mengen (maar daar controleert niemand op).



We hopen dat het normaal gaat worden om bij aanvang van grote renovaties de groepenkast in 1x toekomstklaar te maken. Hieronder een voorbeeld op basis van aardlekautomaten (waarbij iedere groep dus zijn eigen aardlekbeveiliging heeft)

1033,03
1249,97 inc. BTW

Je profiteert van deze zeer **lage prijs!**

Levertijd **1** werkdag

Geef hier jouw extra wensen aan...

1 **Bestel**

Groepenkaart maken

KEMA KEUR 2 jaar garantie **NEN 1010**

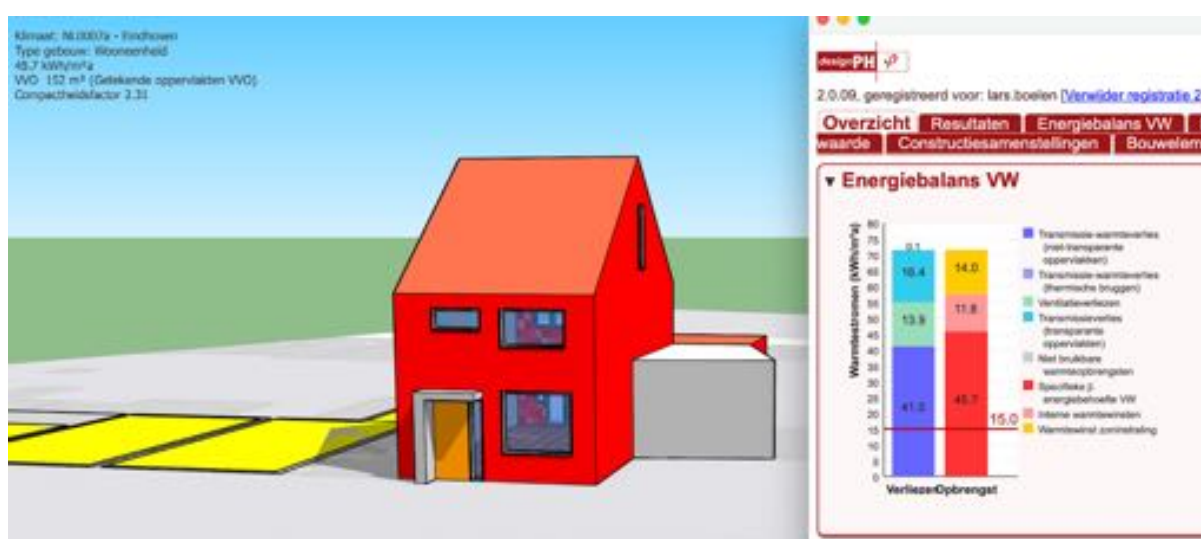
6 Componenten verplaatst 93,91 excl. BTW

De vakman kan dan ineens de groepenkast vervangen en hoeft daarna nooit meer terug te komen voor een uitbreiding. Het geeft veel rust als je weet dat dit stuk van je huis toekomstklaar en blijvend veilig is.

Tabel energieprestatie volgens PHPP/nZEB

De woning is doorerekend met de software van het Duitse Passiefhuis Instituut. Deze software rekent altijd met **een goed verwarmde en goed geventileerde woning**. Dit leidt tot vaak hogere voorspelde verbruiken in de huidige situatie omdat bewoners koude zolders vaak net verwarmen en meestal ook niet efficiënt ventileren.

Dit getal uitgedrukt in kWh/m².jaar wordt ook wel **specifieke warmtebehoefte** genoemd en is een maat die woningen van verschillende omvang met elkaar vergelijkbaar maakt omdat het energieverbruik wordt terugerekend naar vierkante meters woonruimte.



De luchtdichtheidswaarde **ACH₅₀** geeft aan hoeveel keer per uur alle lucht in de woning ververscht wordt als windkracht 4,5 gesimuleerd wordt met de blowerdoor. ACH₅₀ staat voor **Air Changes per Hour** bij **50 Pascal** drukverschil tussen binnen en buiten.

	Slimme Stap	Kenmerken	ACH ₅₀	Energieprestatie woning kWh/m ² .jaar Model / Verbruik	Ketel temp. mogelijk
H	Historisch	Schil Rc 1,5	10		85
0	Huidige situatie	Schil Rc 2,5/ dak 3 / HR++ in houten kozijn / vloer ongeïsoleerd / vloerverwarming	5,3	83	60
1	Kieren dichten / kluslijst afwerken	Volgens kluslijst	3	76	55
2	Verbeteren ventilatie	Warmte Terug Win systeem	3	60	50
3	Vloer isoleren	Rc 4	3	47	40
4	Glas vervangen	Uglas 1,0 / Warm-Edge	3	45	40
5	Laagtemperatuurafgifte	is er al	3	47	40
6	Gasloze warmte	Eigen warmtepomp 5kW*	3	47	40

Energieprestaties beter dan 75 kWh/m².jaar zijn over het algemeen een signaal dat de woning toe kan met een warmtepomp.

Toelichting kolommen

Slimme stap - korte omschrijving van wat er in deze stap gedaan wordt

Kenmerken - prestatie indicatie van de maatregel

ACH₅₀ - Mate van luchtdichtheid na het uitvoeren van deze stap.

Energieprestatie - Met design PH berekende warmtebehoefte, dit getal is sterk vergelijkbaar met het [BENG1-kengetal](#).

Keteltemperatuur - de temperatuur die vermoedelijk nodig zal zijn om de woning bij -10 nog comfortabel warm te stoken.

Warmtepompstapelopen

De tabel op de volgende bladzijde is een hulpmiddel om bij te houden hoe ver je gevorderd bent met het omlaag brengen van het vermogen van je cv-ketel. De gedachte hierachter is dat als je de retourtemperatuur van je systeem maar laag genoeg krijgt je een steeds hoger percentage warmtewinst haalt uit de gevormde stoom die vrijkomt bij het verbranden van aardgas. Zowel het verlagen van de aanvoertemperatuur als het verlagen van het vermogen dragen hieraan bij.

Warmtepompstagelopen

Datum	Buitentemperatuur	Opmerkingen	Topwater instelling	Aanvoertemp. Verwarming - graden	Gemeten Retourtemperatuur	Ketelvermogen	
						Stand	kW
		Doel		40			

Disclaimer

Hulp bij het maken van een eigen plan

We helpen met het brengen van inzichten om de woningeigenaren te helpen om hun eigen woning, wensen en prioriteiten beter te leren kennen. En we helpen ook kennis op te doen van wat er mogelijk is in en met de woning. We proberen op basis onze ervaring en van wat we in de woning en aan de keukentafel met de bewoner ervaren een beeld te schetsen van wat een logische combinatie van maatregelen is maar ook in welke stappen en met welke timing dit kan.

We willen hiermee helpen om een goede start te maken want "het venijn zit hem in de start". Dat is onze rol: de woningeigenaar vroeg in het proces op efficiënte wijze bij te dragen aan een goede start.

Marktpartijen, uitvoering

Daarna komt natuurlijk de uitdaging om het plan en de eerste stap verder uit te werken met marktpartijen. Dat zal lang niet altijd even gemakkelijk zijn! Want wat zijn de goede producten? Hoe vind ik uitvoerders? Hoe weet ik dat het een goede uitvoerder is? Hoe weet ik dat de offerte goed is? Antwoorden op die vragen zijn vooraf niet te geven. Dat vraagt om een proces waarbij je als woningeigenaar de rust en de ruimte hebt (geduld) om je dit eigen te maken. Dit is niet op te lossen met een adviseur. Het kan wel, maar dan is het logischer om een bouwbegeleider en adviseur in de hand te nemen. Huisfluisteraars zijn geen adviseurs en hiervoor dus ook niet beschikbaar. Onze vurige hoop is het dat het voor woningeigenaren in toenemende mate eenvoudiger gaat worden om met hun vraag op marktpartijen af te stappen. Onze verwachting is dat dit in kleine stapjes gaat en het zeker de komende jaren nog het nodige bloed, zweet en tranen gaat vragen van de woningeigenaren als opdrachtnemer.

Bovenstaande betekent als vanzelfsprekend dat aan deze tekst geen rechten ontleend kunnen worden.

Opdrachtgever

De warmtetransitie is een complexe opgave. Deze blogs worden geschreven om ook anderen inzicht te bieden. De uitgebreide metingen aan de woning zijn gedaan in opdracht van de gemeente Waalwijk. Een belangrijke voorwaarde bij deze ondersteuning aan bewoners is het laten zien en delen van ervaringen. Deze blogs zijn daar een voorbeeld van.