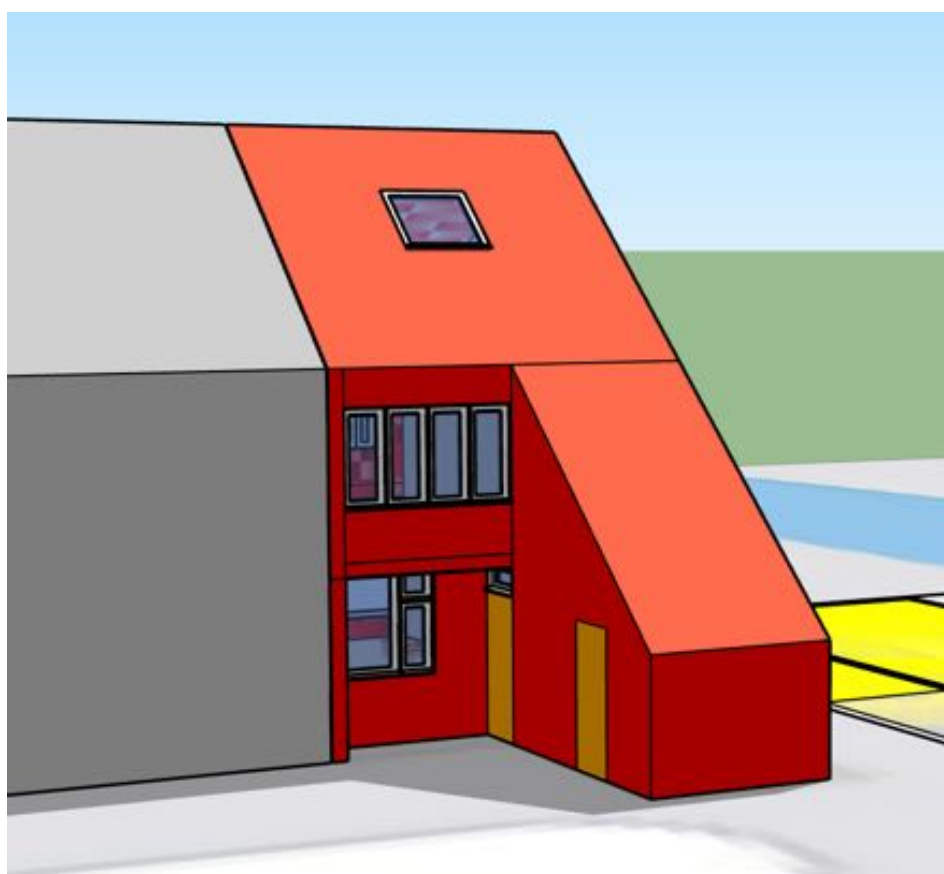


Huisfluisterverhaal

Rijwoning Rossinistraat - Waalwijk



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

Lars Boelen, Paris Proof Plan
12 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 en zorg voor goede ventilatie bij gebruik ondanks dat de kachel lucht aanvoert vanuit de kruipruimte.

(er was verbrandingslucht te ruiken tijdens de onderdruktest dus de kachel is niet luchtdicht)

Over Huisfluisteren

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

Vooraf het dak is momenteel nog een behoorlijk energielek 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 een hoge maximale aanvoertemperatuur en een hoog vermogen. Beide instellingen kunnen in stappen verlaagd worden tot waarden die vergelijkbaar zijn met wat een warmtepomp kan leveren. Zie het formulier "warmtepompstapelopen" achter in dit verslag.



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.

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.

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 slimme meter P1-dongle en een draadloze CO2-sensor in bruikleen achtergelaten. De bewoner gaat metingen doen en dit met het project delen.

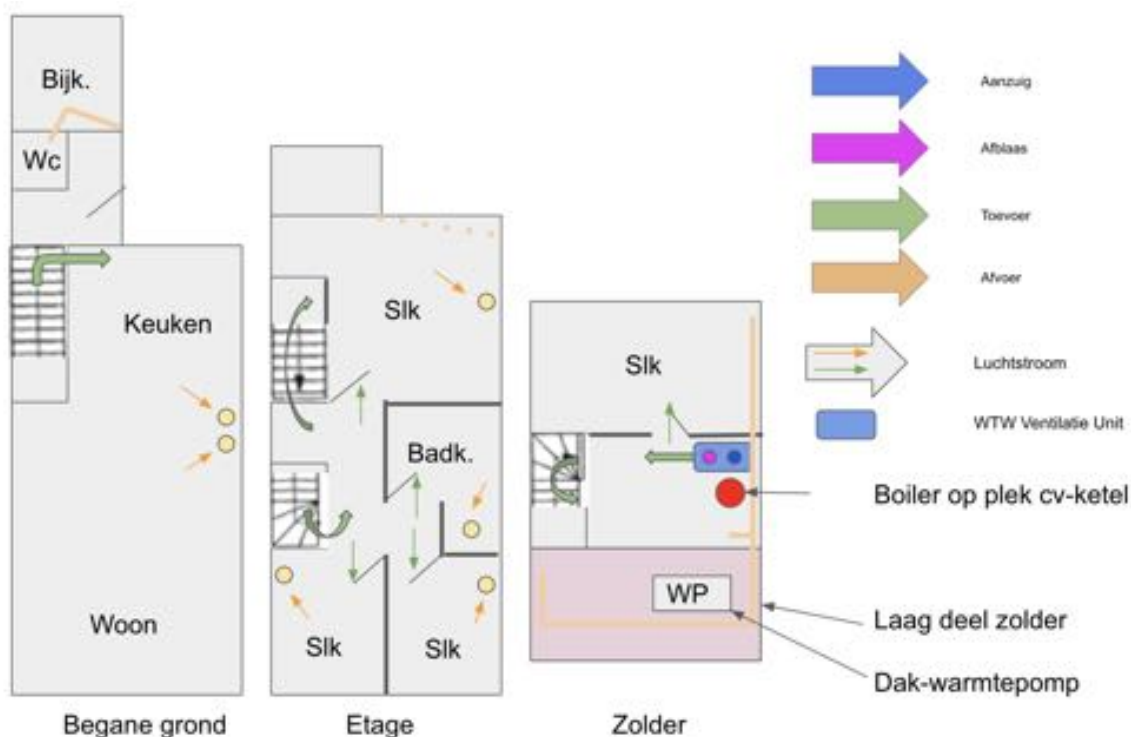


Stap 2: Verbeter de ventilatie

De woning heeft momenteel een woonhuisventilator en roosters in de muren boven de ramen. Dit type heet systeem-C ventilatie en kenmerkt zich doordat de woonhuisventilator op zolder de afgevoerde warme vochtige lucht direct naar buiten blaast.

Hieronder een schets van hoe dit systeem 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

Er zijn plannen om het HR+ glas in de woonkamer te vervangen door HR++ glas. Dit is een prima keuze waarbij er drie aandachtspunten zijn :

- wel of geen roosters in het nieuwe glas
- HR++ glas is verkrijgbaar in fors betere isolatiewaarden dan de $U = 1.2$ die standaard aangeboden wordt. Vraag naar een waarde van 1.0 of lager
- Kies voor Warm Edge spacers

Dak

Het dak is al behoorlijk goed geïsoleerd. Aandachtspunt bij binnen isoleren is het goed luchtdicht maken van deze isolatie. Dat is hier nog niet helemaal zo goed als kan.

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

Gevels

De gevels hebben uit de tijd van de bouw al enige isolatie. Deze is recent aangevuld met een vulschuim waardoor de isolatie nu zo goed als redelijkerwijs kan is geworden.

Koudebrug slaapkamer

Speciale aandacht voor dit detail omdat veel van de woningen in deze wijk dit type koudebrug heeft. De bewoner gaf aan dat de koude vloer op de slaapkamer boven de nis duidelijk te voelen is.

Dit is typisch iets waar in overleg met een architect naar gekeken moet worden omdat het uiterlijk van het bouwwerk er door verandert. Met hoogwaardige isolatie van zo'n 5cm dik is het grootste deel van het probleem op te lossen. De onderkant van het plafond lijkt me sowieso probleemloos te doen, ook de witte delen aan de voorzijde van de woningen vraagt om een nieuw detail (waterdicht, afwaterend en optisch aantrekkelijk).



Buitengevelplaat Kooltherm K5 50mm dik

Model Rd waarde 2.35

Staat Nieuw

De Kingspan Kooltherm K5 50mm dik buitengevelplaat is door de hoge isolatiewaarde uitermate geschikt voor buitengevelisolatie en verkrijgbaar in de Kingspanshop. Hoogwaardige kooltherm K5 isolatie voor uw buitengevel geschikt om af te werken met een door ons geadviseerde stuc laag. In een pak Kooltherm K5 50mm zitten 11 platen van 1200 x 400, totaal 5,28 M2

[Tweet](#) [Delen](#) [Google+](#) [Pinterest](#)

[Informeer een vriend](#)

[Deel op Facebook](#)

[Afdrukken](#)

Stap 4: Verbeter de afgifte en 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)



hydrotop binnen



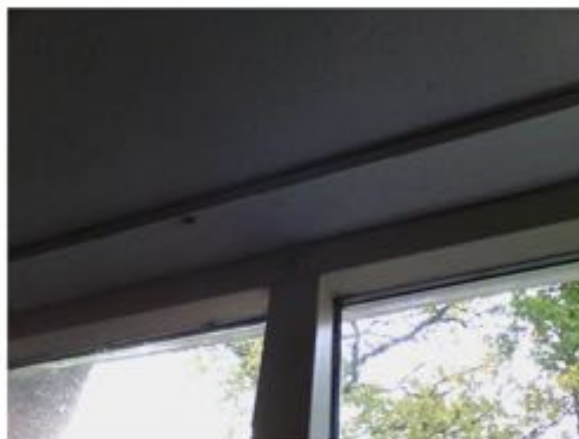
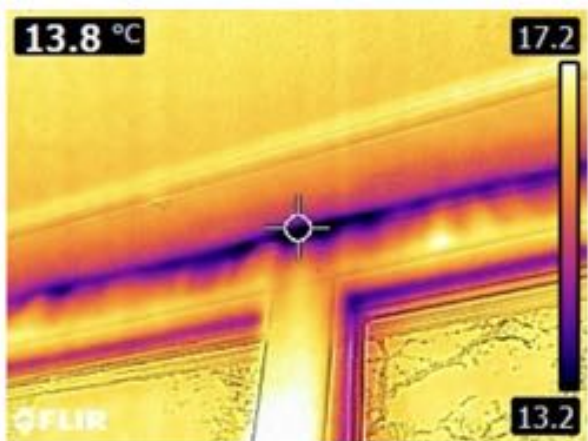
Kluslijst - Optimaliseren van het Bestaande

Maar liefst 7,5x 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.

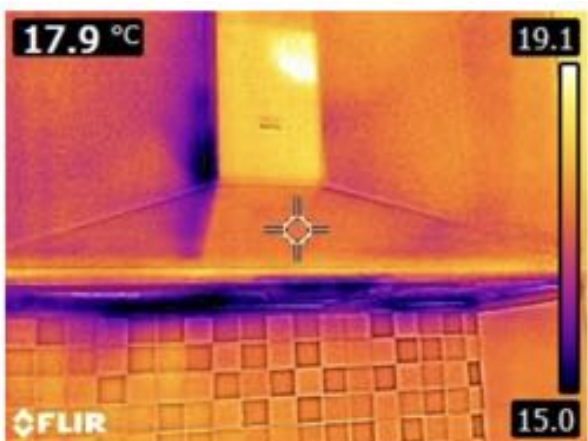
De hieronder genoemde merken gelden slechts als voorbeeld.

Gevonden kieren

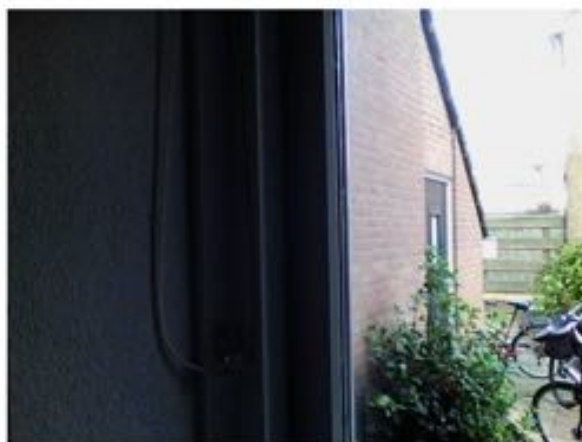
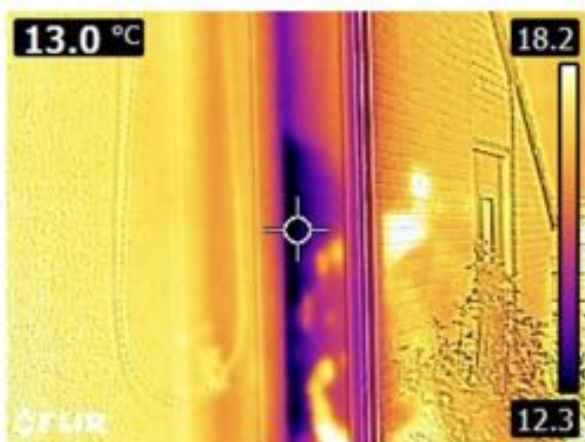
Met de infraroodcamera vonden we de kieren doordat binnenstromende lucht de warme ondergrond afkoelt. Hier een verzameling van de belangrijkste kieren.



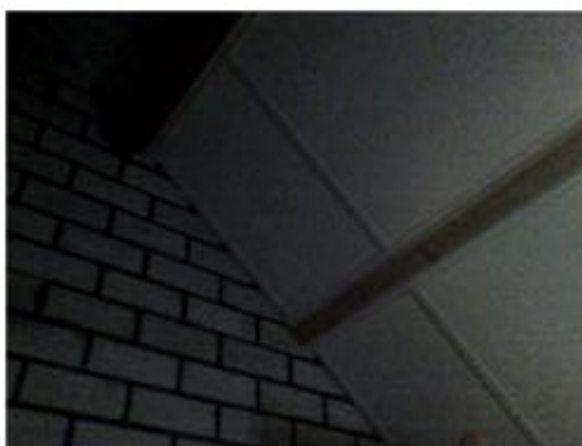
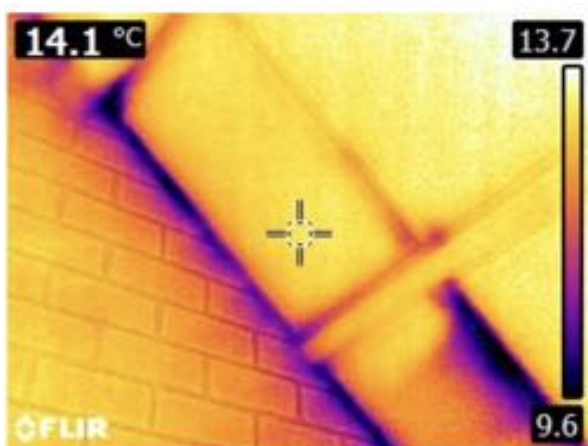
Aansluiting van pui op het plafond



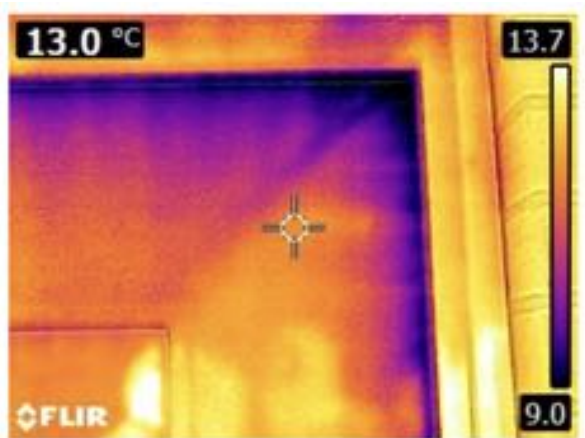
De afzuigkap heeft geen terugslagklep in de muurdoorvoer



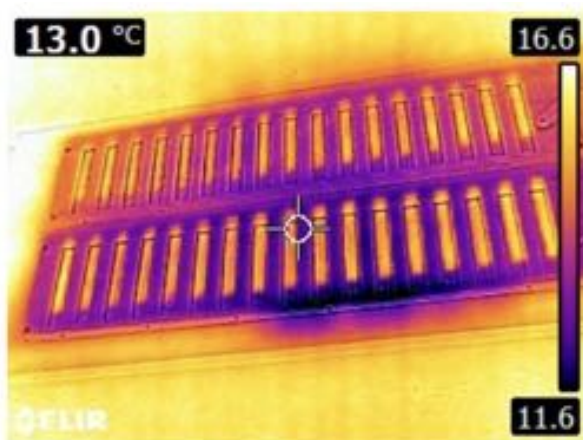
De kaderdichting werkt niet meer overall even goed



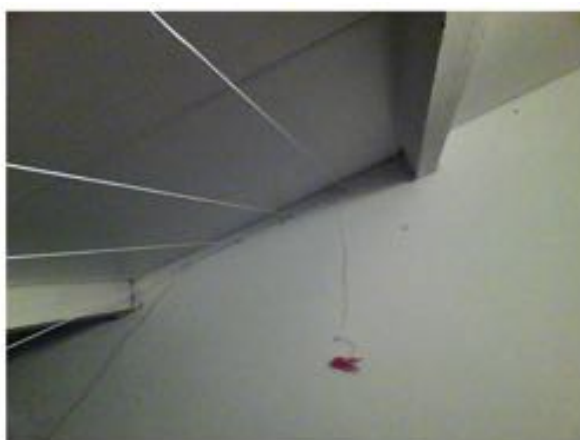
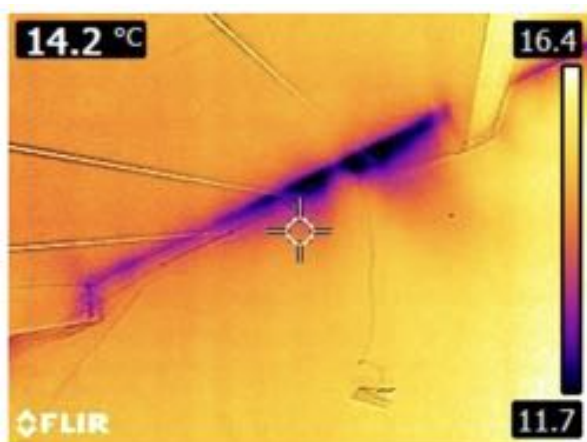
Aansluiting muur - isolatie is niet luchtdocht



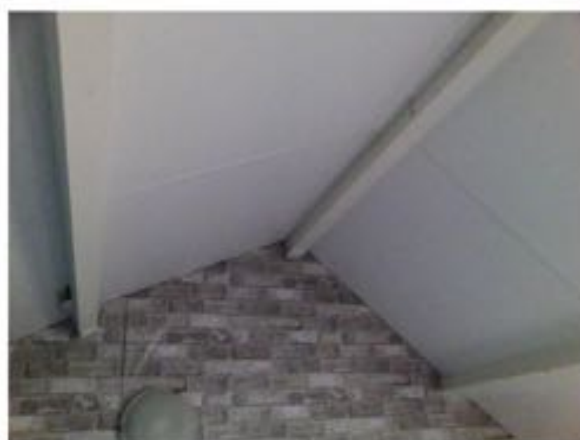
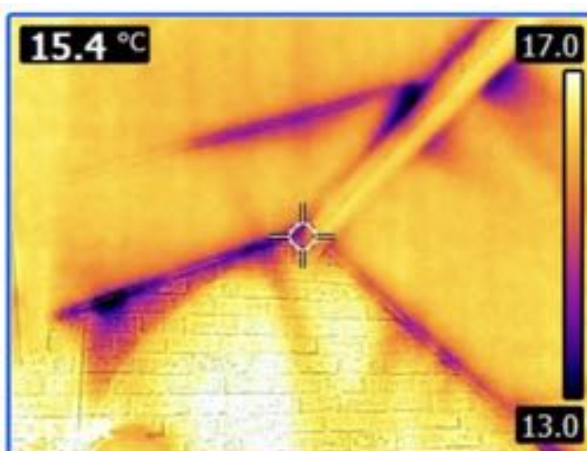
Nieuwe deur valt niet goed in de rubbers



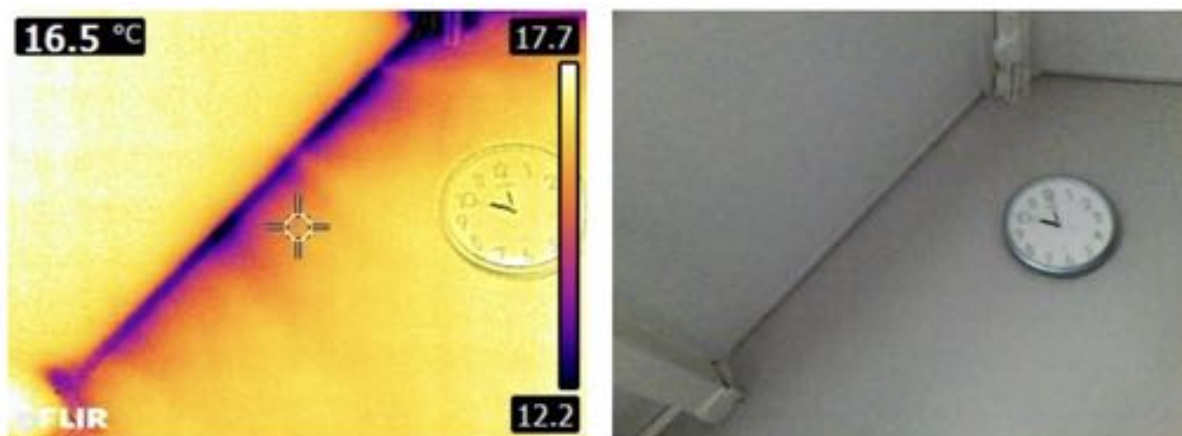
Oude ventilatieroosters niet luchtdicht



Aansluiting muur - isolatie



Aansluiting isolatieplaten onderling



Aansluiting muur - isolatie

Klussen

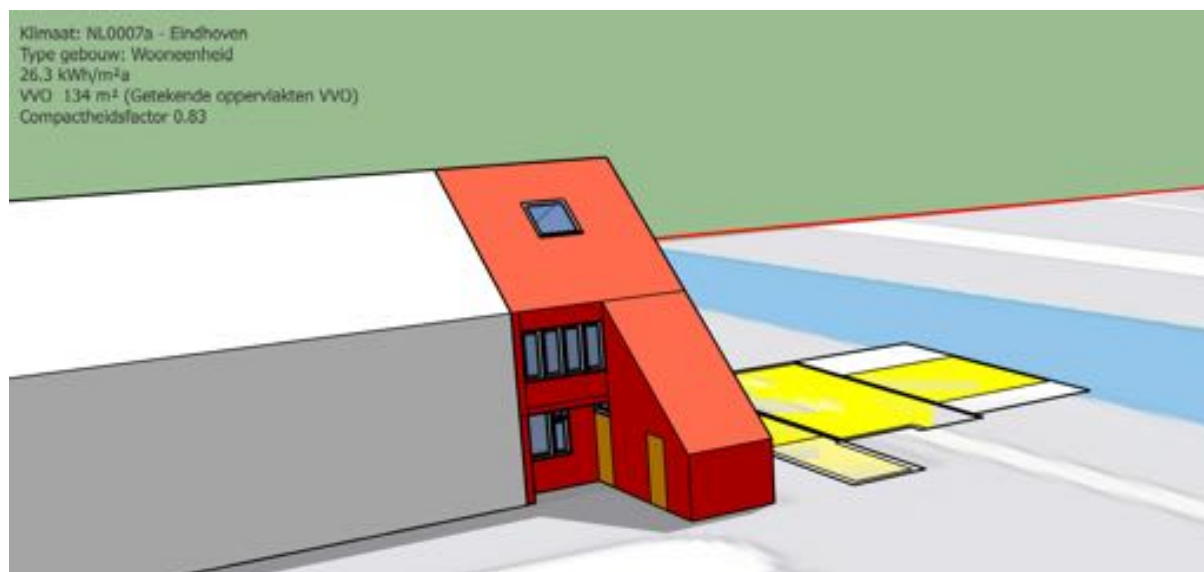
De links gaan naar websites gevonden door te googelen op de zoekterm, Paris Proof Plan heeft geen relaties met deze bedrijven

- Gevonden [kieren dichten](#), voorklus materialen zie luchtdichtshop.nl
- [Tochtstrips](#) ramen en deuren vervangen luchtdichtshop.nl
- Convectorputten en convectoren schoon maken
- Convectorput van reflecterend materiaal voorzien
- Ketel verwarmingsstand terugregelen naar 60 graden aanvoer
- Terugslagklep [afzuigkap](#), let op de maat

Tabel energieprestatie volgens PHPP/nZEB

De woning is doorgerekend 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 teruggerekend 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, zoals gebouwd	Schil Rc 1,5 / Dubbelglas	10?	128	85
0	Zoals berekend door PHPP	Gevels Rc 2,5 / HR+ glas / Dak Rc 4	7,6	89	80
1	Kieren dichten / kluslijst afwerken	Volgens kluslijst	3	71	60
2	Verbeteren ventilatie	Warmte Terug Win systeem	3	58	50
3	Glas woonkamer vervangen	HR++ 1.0 Warm Edge	3	44	45
4	Verkenning Dakverbetering	Rc 6	3	40	40
5	Verkenning Koudebrug slaapkamer	Rc 2,5	3	38	40
6	Gasloze warmte	Eigen warmtepomp 5-7kW*	3	38	35

* schatting, gasverbruik tijdens koude week geeft goede indicatie

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.