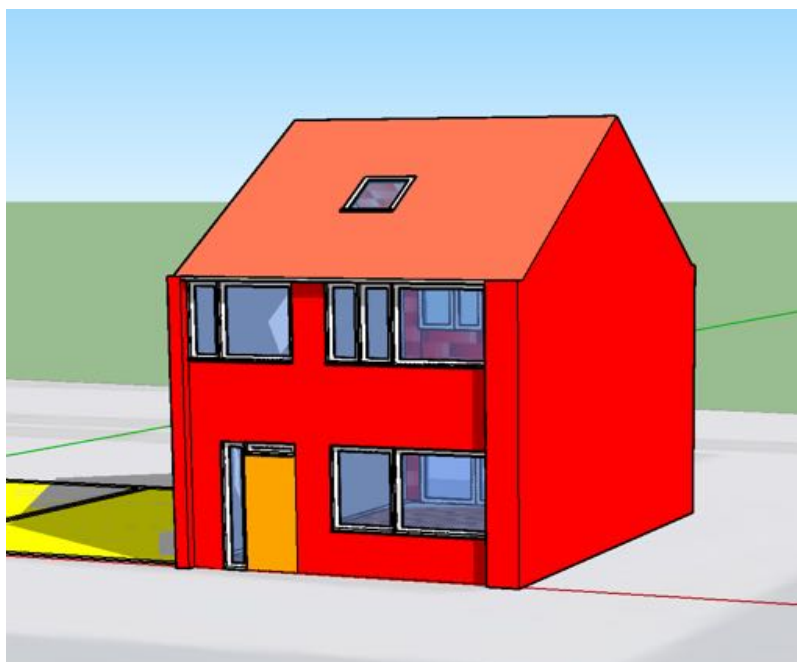


Huisfluisterverhaal

Hoekwoning Fans Leharpark - Waalwijk



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

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, de bevingen in Groningen 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

Een zeldzame kans voor Huisfluisteraars deze parel: De woningen zijn in 1970 gebouwd door de lokale woningcorporatie in Waalwijk. Rond 2015 heeft de woningcorporatie een tweetraps raket afgevuurd: eerst de woning inpakken in een dik pak isolatie. Daarna zijn een aantal woningen verkocht op de particuliere markt. De resterende huurwoningen zijn daarna voorzien van een nieuw dak met een mosdak op noord en zonnepanelen op zuid. De woning die we bezochten had alleen de schilverbetering ondergaan. Het dak moest nog.

Tijdens het woningonderzoek ontdekten we verbazingwekkende energieprestaties, bewonerswensen en een logische route naar een situatie waarin het overstappen op iets anders een logische laatste stap wordt. Here we go.

Stap 1: Optimaliseren van het Bestaande

Het wonder van het gasverbruik

Een van de eerste dingen die we in kaart brengen is het energieverbruik. Die was voor deze hoekwoning uit 1970 682 m³ per jaar. Dat is inclusief koken en douchen. Dus effectief minder dan 500 m³ voor verwarmen. De isolatie van de begane grond en verdieping door de nieuwe schil blijkt (dus?) erg effectief. Het was een beetje een Jekkel & Hyde verhaal want het elektraverbruik was met vorig jaar 6000 kWh weer extreem hoog. Het tropisch aquarium was daar vermoedelijk de oorzaak van want inmiddels lijken de verbruikscijfers te wijzen op een normaler elektriciteitsverbruik.

Kiervrij maken

Het dak was geïsoleerd en afgewerkt met gipsplaat. De ruimte achter de knieschotten was slecht bereikbaar maar de wind die achter de schuivende panelen vandaan kwam sprak boekdelen : dáár zaten de luchtlekken. Zie de infraroodbeelden.

Op korte termijn is er veel winst te halen door de deur naar zolder te voorzien van tochtstrips. Wel zal daardoor de zolder nog kouder worden waardoor de bewoner daar. Af en toe de verwarming aan zal moeten doen.

Met een infrarood paneel onder het bureau van de werkplek, reflecterende folie onder de bureaustoel kan wel een comfortabele(re) werkplek gemaakt worden.

Zie de bijgevoegde kluslijst achterin voor alle kleine verbeteringen.

CV-ketel

De cv-ketel was op de volle zolder moeilijk bereikbaar, is niet verder onderzocht.

Meterkast

De meterkast in deze woning is vrij klein. En daardoor is er een groepje naast geplaatst voor de zonnepanelen. Net als de andere onderzochte woningen zou het vervangen van de groepenkast door een toekomstbestendige veilige variant een prima eerste stap op weg naar verduurzamen zijn.



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.

Middels een zogenaamd P1-dongel kan de bewoner de komende periode het elektriciteits- en gasverbruik nauwkeurig monitoren, waardoor een goed beeld kan gaan ontstaan van hoeveel energie verbruikt wordt. Omdat de P1-meer realtime uitgelezen kan worden met de dongel kan je heel snel ontdekken welke apparaten veel stroom gebruiken door met de telefoon in de hand rond te gaan en apparaten los te koppelen en weer aan te sluiten.





Stap 2: Verbeter de ventilatie

De woning heeft roosters maar geen woonhuisventilator. In de badkamer zit een losse buisventilatoren die op zolder uitkomt achter de cv-ketel. Dat lijkt een mooie plek om een ventilatiesysteem te plaatsen.

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

Gevels

De gevels zijn al nageïsoleerd door de woningbouwvereniging door een nieuwe schil om het huis te zetten. Deze lijkt kundig aangebracht en effectief.

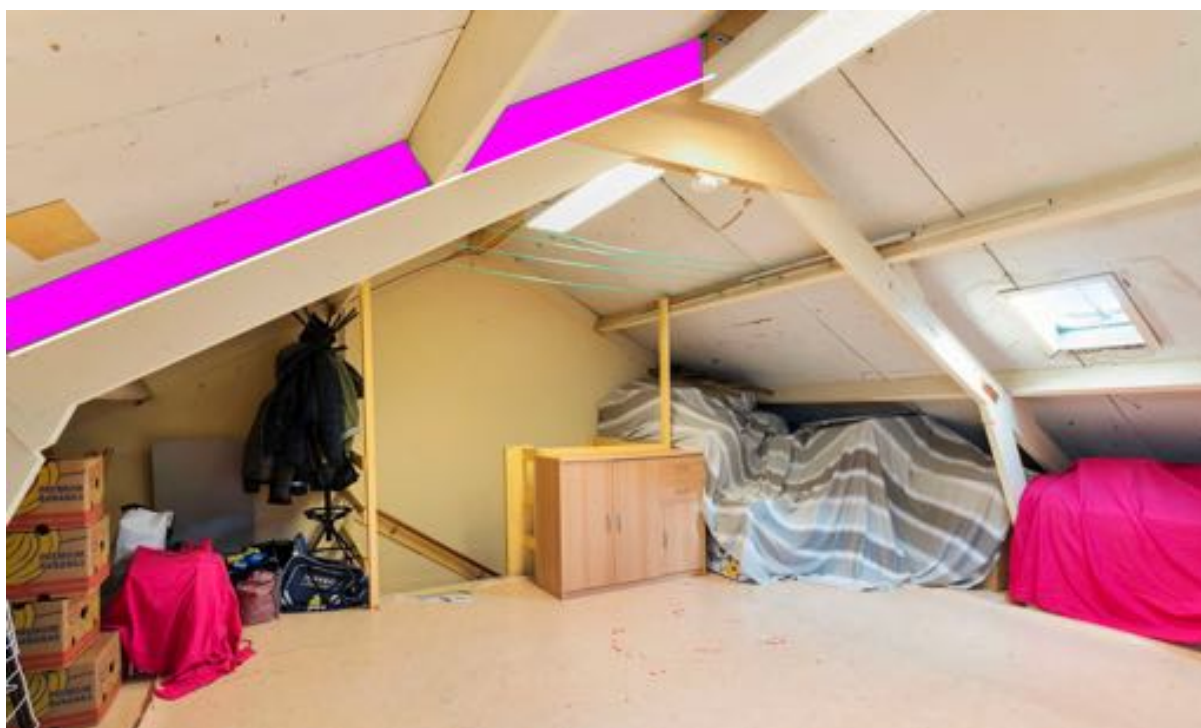
Glas

- De kozijnen verkeren in redelijk staat maar verlangen naar een schilderbeurt. Dat zou een mooi moment kunnen zijn om eerst het ouderwetse thermopane-glas te vervangen. Als de woning voorzien is van een ventilatiesysteem dan zou dat ook een mooi moment kunnen zijn om de ventilatieroosters te laten vervallen waardoor de luchtdichtheid nog verder toeneemt.

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. Onderstaande foto is van Funda, van een vergelijkbare woning. In paars de isolatie tussen de gordingen. De witte lijn is het doorlopende dampscherm.



Vloer

Het is onbekend of de vloer van de woonkamer geïsoleerd is. De woning heeft al wel vloerverwarming dus het loont wel de moeite een keer in de kruipruimte te gaan kijken hoe de vloer geïsoleerd is want we komen nog steeds woningen tegen met een kruipruimte waar de vloer niet geïsoleerd blijkt, zelfs als er vloerverwarming is,



Stap 4: Ga oefenen op 40 graden

De warmtevraag is al heel erg laag zagen we. Metingen door de bewoner de komende jaren zullen uitwijzen of het met de ketel op 40 graden gaat lukken en of de woning dus klaar is voor het afscheid van aardgas.

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 aan de zijgevel lijkt realistisch. (Alhoewel hiervoor vermoedelijk wel toestemming voor moet komen) want die hangt dan boven gemeentegrond. Interessant op te merken dat de extra verdikking van de zijgevel dit traject al eens doorlopen heeft.

Kluslijst - Optimaliseren van het Bestaande

8,6x 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.

Luchtdichtheid	ACH ₅₀
Uitgangssituatie	8,60
Zolderdeur dicht	4,90
Zolderdeur dichtgeplakt	4,30
Tallose kleine kiertjes rond kozijnen/ramen	3,00
Haalbaar bij extra isolatie dak*	2,50

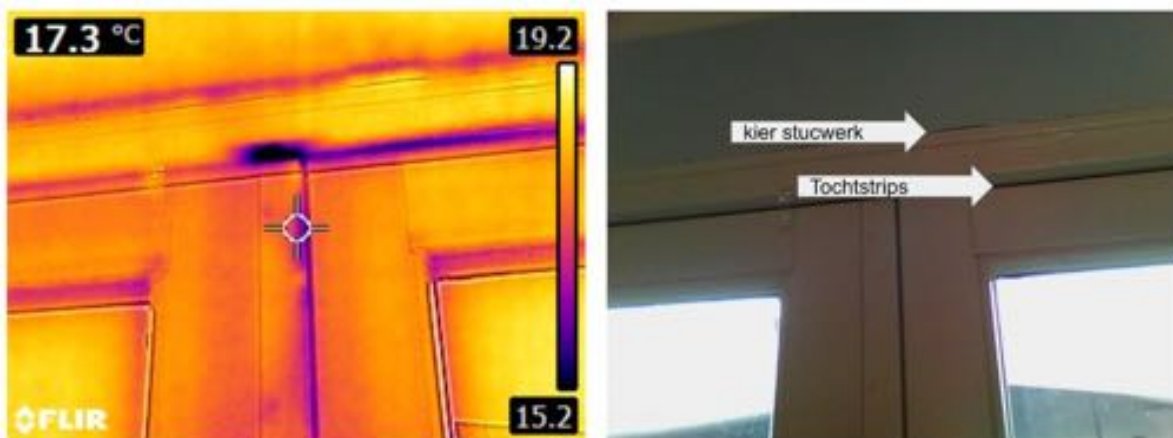
* educated guess

Gevonden kieren

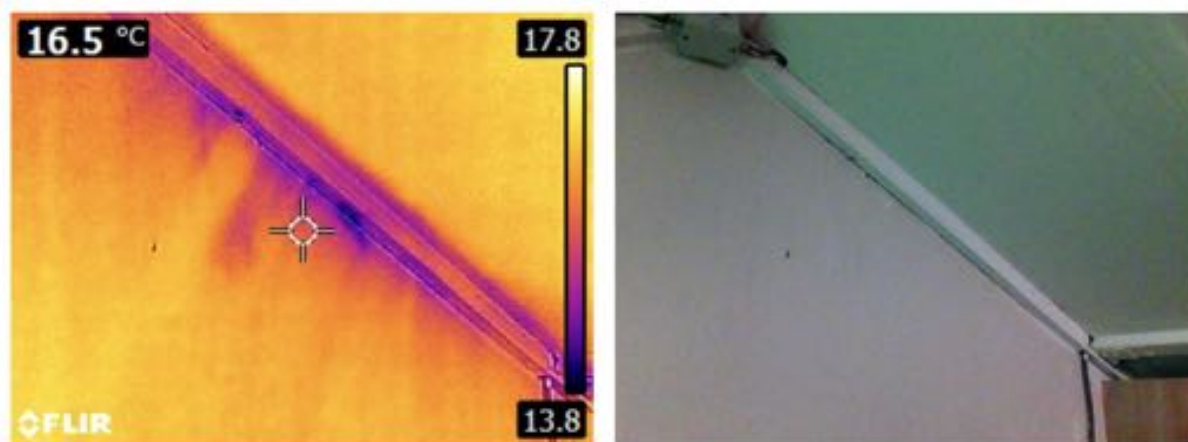
Met de infraroodcamera vonden we de kieren doordat binnenstromende lucht de warme ondergrond afkoelt. Hier een verzameling van de belangrijkste kieren. De camera neemt waar waar binnenstromende lucht oppervlaktes afkoelt ; hoe blauwer hoe kouder



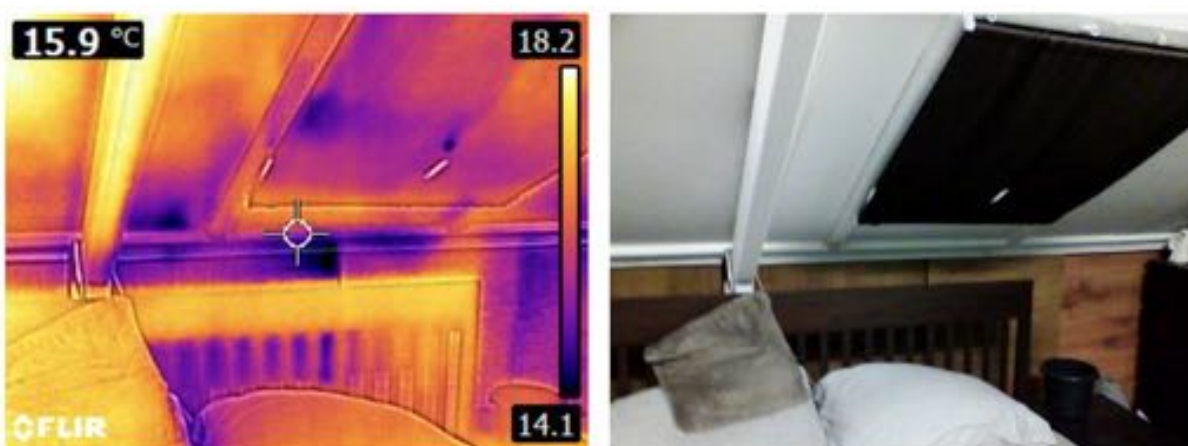
Het kattenluik



Voorbeeld van wat voor alle kozijnen geldt: stucwerk is door krimp los van de kozijnen komen te zitten. Dit is op te lossen met acrylaatkit. De kaderdichting ("tochtstrips") zorgen op veel plaatsen niet voor een luchtdichte aansluiting. Een combinatie van afstellen draaiende delen en vervangen van de tochtstrips kan het sterk verbeteren.



Redelijk geïsoleerd dak lijkt het maar de koude lucht waait er om heen ...



... en het moeilijke stuk van het dak is overgeslagen waardoor het waait op zolder.

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)

The image shows a modular electrical panel configuration with two main sections: '1 fase groepen' (1 phase groups) and '3 fase groepen' (3 phase groups). The 1 phase section includes six 16A 30mA RCDs for 'Huis F1', 'Huis F2', and 'Huis F3', a 40A main switch ('Hoofdsch.'), an OSB, and an e-meter. The 3 phase section includes two 16A 30mA RCDs for 'Koken' and 'Accu', three 16A 30mA RCDs for 'Zonnepanelen', 'Laadpaal', and 'Warmtepomp', and a 40A main switch.

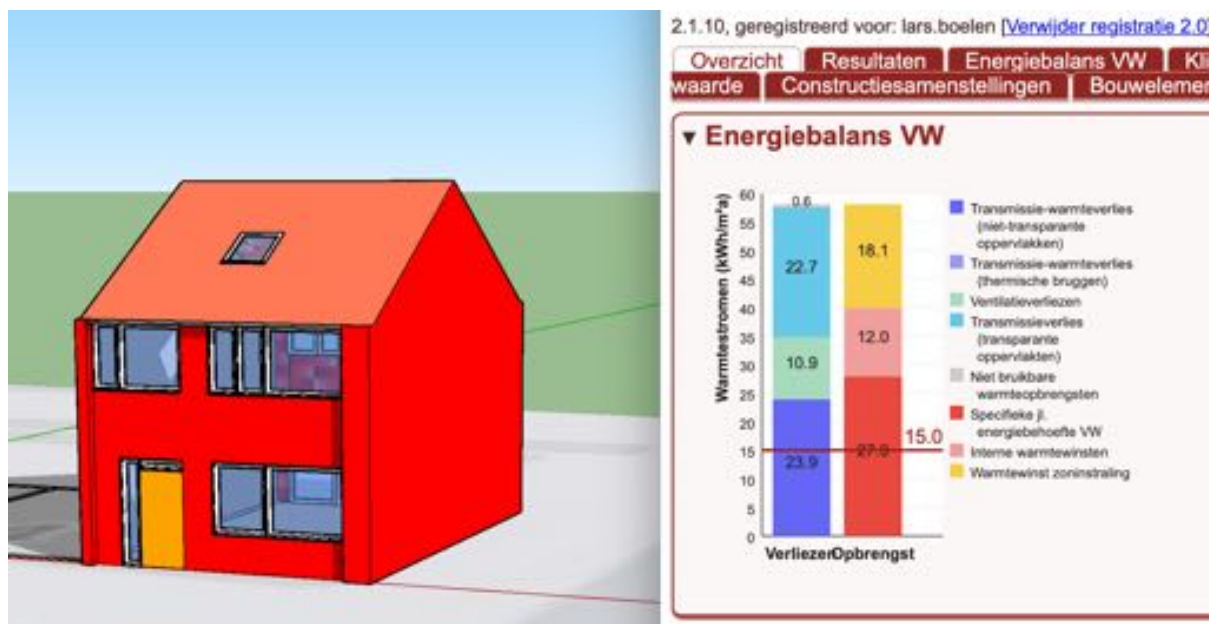
1033,03
1249,97 inc. BTW
✓ Je profiteert van deze zeer lage prijs!
✓ Levertijd 1 werkdag
Geef hier jouw extra wensen aan...
1 <input type="button" value="+"/> <input type="button" value="-"/> <input type="button" value="Bestel"/>
<input type="button" value="Groepenkaart maken"/>
KEMA 2 jaar NEN EUR garantie 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 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
Zelfrapportage energieverbruik	huidige situatie		38 (!)	
0 Huidige situatie (volgens energiemodel)	Gevel Rc 4/ dak 2,5 / thermopane houten kozijn / vloer ongeïsoleerd	5,3	96	60
1 Kieren dichten / kluslijst afwerken	Volgens kluslijst	4	80	55
2 Verbeteren ventilatie	Warmte Terug Win systeem	4	64	50
3 Vloer isoleren	Rc 4	4	57	45
4 Dak isoleren	Rc 5	2,5	45	40
5 Glas vervangen	HR++ 1.0 / Antischimmel Afstandhouders	2,5	28	40
6 Laagtemperatuuralfite	is er al	3	28	40
7 Gasloze warmte	Eigen warmtepomp 5kW*	3	28	40

* schatting, gasverbruik geeft goede indicatie

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

Merk in dit specifieke geval op dat de gerapporteerde warmtevraag al verschrikkelijk laag was (bijna onbegrijpelijk laag). De vraag is dus hoe laag het energieverbruik in de praktijk kan worden als de vloer en vooral het dak geïsoleerd wordt, een stap die alleen al vanwege het verbeterde wooncomfort uitgevoerd zou moeten worden. Ik ben razend benieuwd.

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.

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.