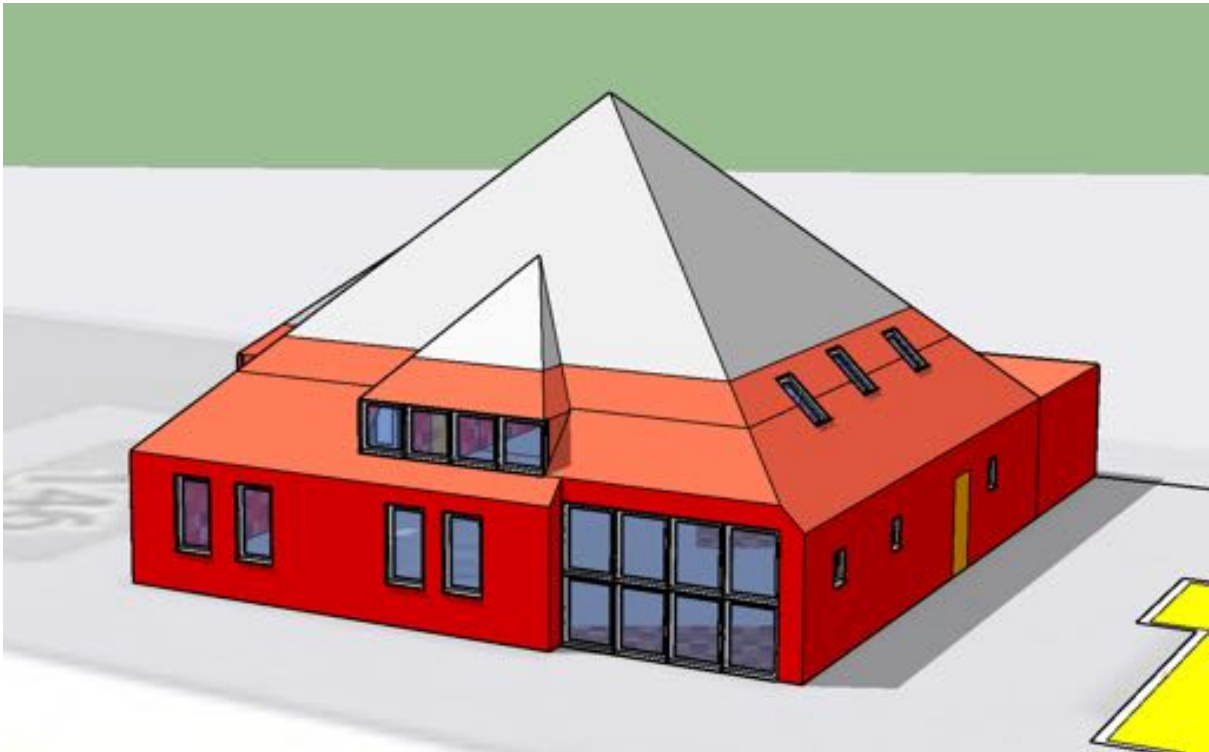


Huisfluisterverhaal

Stolpboerderij Spierdijk



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

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. Voor velen zal die aardgasvrij zijn.

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 zodat als er een ruimte of ruimtes aangepakt worden ook overal rekening mee gehouden wordt zodat niet alles nog een tweede keer open moet.

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

Tachtig

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. We zien bij het onderzoek vaak dat de ketel nog onnodig op 80 graden staat ingesteld.

Zestig

Als de bestaande situatie geoptimaliseerd is (kieren dicht, ventilatiestrategie gemaakt, 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.

Veertig

Met eventuele aanpassing aan de afgifte-kant en het warme tapwater kan de stap naar duurzame warmte gezet worden. Dit kan meteen of je laat je cv-ketel nog een paar jaar efficiënt proefdraaien op 40 graden als ware het een warmtepomp.

Samenvatting inzichten voor deze woning

In Spierdijk bezochten we een 150 jaar oude stolpboerderij die zich in een bijzondere “in between”-staat bevindt: deels geïsoleerd, stukje nieuwbouw er naast, hagelnieuwe cv-ketel..... en een hele hoop vragen over hoe het project "duurzame warmte" af te ronden. De 4000 m3 gas die nu nog verstoekt worden kunnen zo sterk verlaagd worden dat verwarmen met een eigen warmtepomp zeker een haalbare kaart wordt.

We gingen kijken, ruiken, voelen en meten en kwamen tot de inzichten in dit blog.

De Stolpboerderij

Stolpboerderijen zijn vrije atypische woningen over het algemeen. Op midden in de woning gelegen palen rust het dak dat vaak deels riet, deels pannen gedekt is. Het grondoppervlak van de boerderij is plusminus 13 x 13 meter. De buitengevel is niet dragend, de etagevloeren zijn bevestigd aan de balkconstructie van 4 palen centraal in de woning. Een belangrijk deel van de woning is hierdoor een doos in een doos”, er is geen directe verbinding met buitengevels en het plafond van de etage is feitelijk een extra dak. Boven de etagevloer een hele grote zolder die tot in de nok loopt. De luchtdichtheid van de woning wordt voor een belangrijk deel bepaald door hoe luchtdicht de doos in doos is gemaakt omdat je van het dak zelf niet heel veel kunt verwachten. We horen van de bewoner dat afhankelijk van waar de wind vandaan komt de woning koud is aan de oost-kant of de west-kant. De luchtdichtheidsmeting bevestigt dit, maar liefst 13x per uur wordt alle lucht in de woning ververst bij een gesimuleerde windkracht 5.

Het is moeilijk rekenen aan doos in doos want wat precies “buiten” is en waar “binnen” begint is soms wat diffuus. De luchtdichtheid van het geheel is niet zo heel makkelijk heel goed te krijgen maar

- 1 - in grote doos (onder het dak) is het niet zo koud als buiten
- 2 - het waait binnen veel minder hard in de doos dan buiten tegen de gevel

Waardoor maatregelen die je "binnen in de doos" neemt best heel effectief kunnen zijn.

Tijdens het onderzoek zijn dit de belangrijkste bevindingen:

- Langs plafond en plinten relatief veel (voelbare) luchtlekken, deze zijn met kit, wol en tape goed te dichten
- Er is een vrije luchtcirculatie boven de plafonds waardoor er uit talloze spotjes koude lucht de woonruimtes in kan stromen
- De het plafond van de etage ("de zoldervloer") is helemaal afgetimmerd maar langs de randen lijkt het mogelijk de luchtstroom richting plafonds te verminderen
- Het lijkt mogelijk de zoldervloer van bovenaf te isoleren.
- De rieten kap is voor de helft aan vervanging toe.

Om me die laatste te beginnen: als het riet vervangen wordt dan kan er een isolatiedeken op de kapconstructie te leggen (bijvoorbeeld ATI Pro)



We bespraken dat het niet erg is om, de isolatie van de kap een 10-jaren project te maken: elke keer als een dakvlak aan de beurt is voor onderhoud pak je het **Zo Goed Als Redelijkerwijs Kan** (ZGARK) aan. De stolp is in de afgelopen 150 jaar ook stapje voor stapje aan de tijd aangepast, waarom moet hij dan nu ineens wel een totale make-over krijgen?

De vloer in de woonkamer en keuken is een zwevende vloer : raggels met daarop multiplex met daarop een verlijmdde planken vloer. Totale dikte 52 mm.

In die 52mm kan je prima een laagje isolatie kwijt (20 mm) met daarop een vloerverwarmingssysteem (25mm) en daarom een afwerkingslaag, dat moet binnen de 60mm in totaal kunnen, dan kom je nauwelijks hoger uit dan het huidige peil en dat is in deze woning nergens een probleem.



De voorgevel is voorzien van een voorzetwand met isolatie maar uit de stopcontacten komt veel koude lucht.

Buiten zit op die plek een groot gat in de muur dat duidelijk later is gemaakt. De functie is onduidelijk maar voor ventilatie is het in ieder geval niet, we zien er een verwarmingsleiding lopen. Voorstel is om het rooster weg te halen, te isoleren met wol en het gat af te dichten met een tegel of metselwerk.



In de woonkamer sluit de deur naar buiten slecht. Deze is veel beter luchtdicht te maken door in de centrale afdekkende lat een tochtprofiel in te laten frezen.

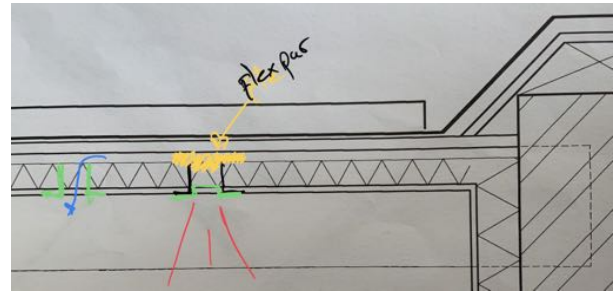
In de zijkamer waar gesport wordt werd 3mm speling in de buitendeur gecorrigeerd door met een inbussleuteltje de slotplaat af te stellen. Dit was binnen 1 minuut gefixt.



Samenvattend ziet de route naar aardgasvrij er als volgt uit:

Stap 1 : Optimaliseren van het bestaande

- Kieren dichtn
- Ventilatiesituatie leren kennen met een CO₂-meter
- Ketel afstellen op 60 graden aanvoer
- Spotjes vervangen door platte inbouwspots, de gaten in de isolatieplaten eerst goed luchtdicht maken.



Stap 2 : Verbeteren van de ventilatie

Als de woning sterk luchtdicht wordt gemaakt zal het hoogstwaarschijnlijk nodig worden de woonkamer, kantoor en keuken beter te gaan ventileren. De CO₂-meter zal leren welke prioriteit gegeven moet worden aan dit project.

Als de ventilatie verbeterd gaat worden dan ligt het voor de hand dit met met een ventilatieunit met warmteterugwinning te doen. Deze kan op zolder geplaatst worden en voor het benodigde kanalenwerk is ruimte genoeg in deze woning.

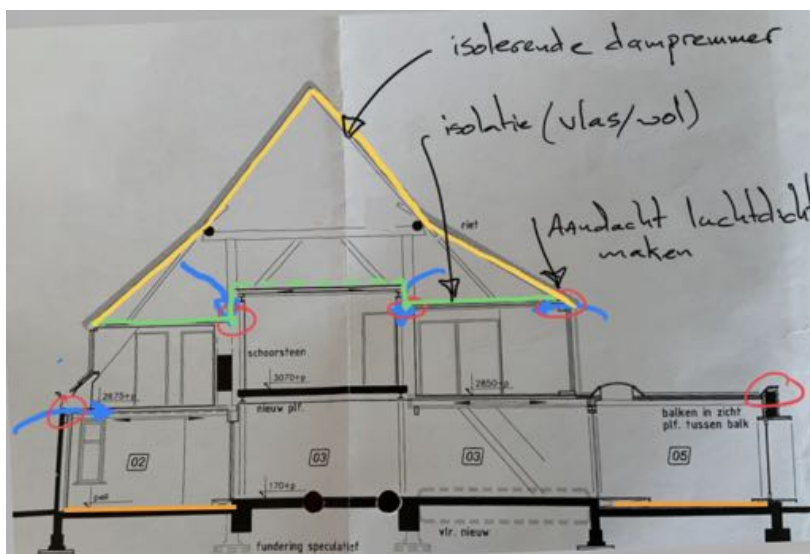
Stap 3: Zoldervloer isoleren en/of het dak luchtdicht maken

Bij onderhoud aan het riet kunnen de delen die vernieuwd worden isolatiedekens aangebracht worden, eventueel een tijdelijke isolatiedeken aan de binnenkant van het rondhout als dat gewenst is.

Stap 4: Een plan voor de vloer van woonkamer en de keuken = laagtemperatuuraufgifte

Het lijkt rationeel om de oude houten vloer te verwijderen (deze is verlijmd dus hergebruik lijkt lastig, gelukkig is hout goed te verwerken als restproduct). In deze vloer dan wel vloerverwarming als hoofdverwarming opnemen (dus vloerverwarmingsleidingen <= 10 cm hart op hart).

Er lijkt ruimte om (delen van) de vloer op gelijke hoogte te brengen met de centrale ruimte in de boerderij. Qua levensloop bestendigheid is dat ook een fijne verbetering.

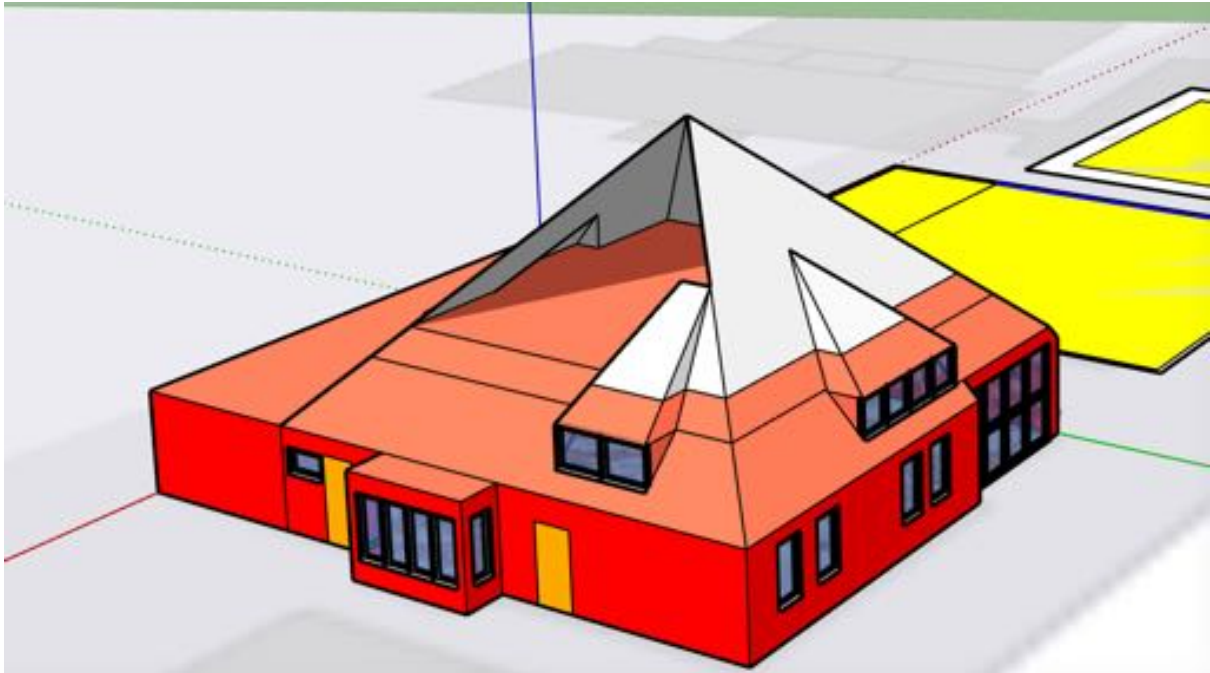


Stap 5: **Het glas** in de warme ruimtes (keuken, woonkamer, kantoor) **vervangen** door HR++ glas. Dit glas is inmiddels verkrijgbaar met een isolatiewaarde van $U \leq 1.0$ en warm edge afstandhouders. De achterzetramen in een sponning plaatsen zodat er een luchtdichte ruimte ontstaat achter het glas.

Stap 6: Nadat de ketel een winter op 40 graden gedraaid heeft kan de overstap gemaakt worden naar een warmtepomp. We noemen dit **warmtepompstgelopen**

De stappen doorgerekend

We zien dat als we de verbeteringen doorrekenen dat de warmtevraag fors gereduceerd kan worden. In de tabel hieronder is de bovenste regel zoals de situatie nu is : met tocht en boven koud. De andere regels zijn doorgerekend met een gezond binnenklimaat en een gemiddelde gebouw temperatuur van 18 graden. Er is gerekend met een geïsoleerde zoldervloer, dus alsof de bovenste punt een open tent is.



Slimme Stap	Kenmerken	ACH _{in}	Energieprestatie woning kWh/m ² .jaar	Ketel temp.	Gezonde ventilatie	Comfortabel
H Zoals aangetroffen	Schil Rc 1 / 2 / 3 / raamventilatie	13,1	84	80	+ -	+ -
0 Volgens model	Schil Rc 1 / 2 / 3 / raamventilatie	13,1	160 (!)		+++	+++
1 Kieren dichten	Haalbaar (met dak aanpak)	6	132	60	+++*	+
2 Verbeteren ventilatie	Warmte Terug Win systeem	6	118	50	+++	++
3 Zoldervloer isoleren / Dak	Rc 5 equivalent	4	103	40	+++	+++
4 Vloer isoleren + Vloerverwarw.	Rc 3	3,5	75	35	+++	+++
5 Glas vervangen	Thermopane --> HR++ 1.0	3	60	35	+++	+++

! Het model voorspelt een dubbel energieverbruik omdat er verschillende ruimtes nu niet verwarmd zijn

* Het energiemodel kan alleen aan goed geventileerde woningen rekenen

Waardes onder de 75 kWh/2.jaar zijn een duidelijk signaal dat de woning goed te verwarmen zal zijn met een efficiënt werkende warmtepomp.

De warmtepomp

Deze gaat er ooit komen, zoveel is zeker. We bespraken de noodzaak om ergens een technische ruimte te maken want de hele technische ruimte zit nu weggewerkt achter een knieschot terwijl er 100-den kuubs ongebruikt zijn in de woning ... echt tijd voor een plan waarin de techniek een centrale en onderhoudbare plek gaat krijgen. Daarbij hoort ruimte voor een tapwaterbuffer maar vermoedelijk ook een warmtebuffer van 500 of 1000 liter waarmee je je warmtebehoefte ('s avonds) en je warmte opwek (met een warmtepomp die zoveel mogelijk zonnestroom opmaakt) kunt ontkoppelen.

Over type en vermogen

Het zorgvuldig registreren van het gasverbruik gedurende winter gaat je leren wat het piekwarmteverlies van je woning is waarop de warmtepomp gedimensioneerd moet worden. Vermoedelijk zal een propaan monoblock warmtepomp de woning goed warm kunnen houden, deze kunnen wat hogere aanvoertemperaturen realiseren met goede efficiëntie factoren.

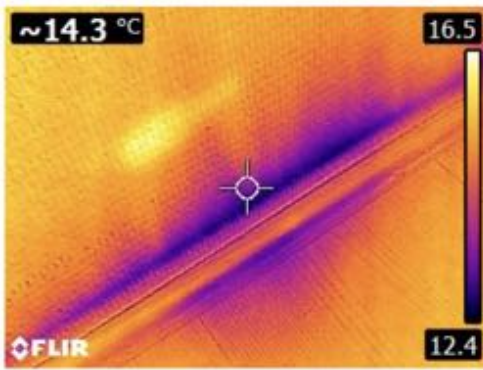
Wat wij leerden

Oude boerderijen ... wat valt er een hoop van te leren. Waar wij gewend zijn elke dag "out of the box" te denken om woningeigenaren op nieuwe ideeën te brengen is het hier vooral "box in the box"-denken wat de klok slaat. Hoe modelleer je zo'n woning energetisch op zo'n manier dat de bewoner zijn huis er nog in herkent en hoe kan je zorgen dat helpt om plannen scherper te krijgen?

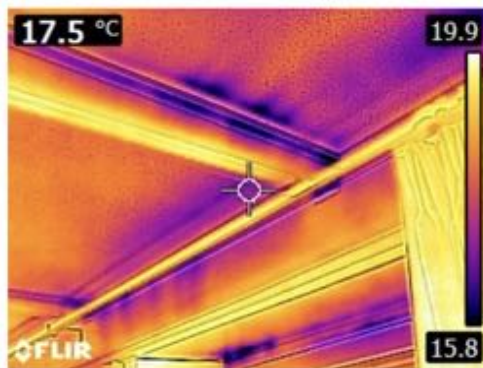
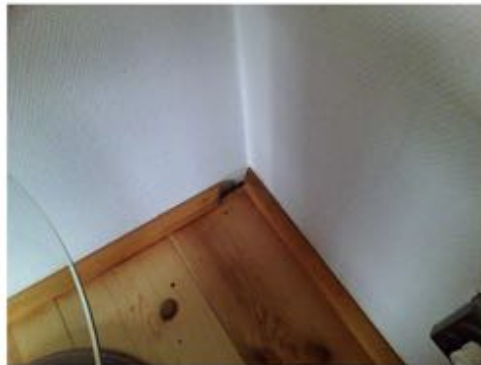
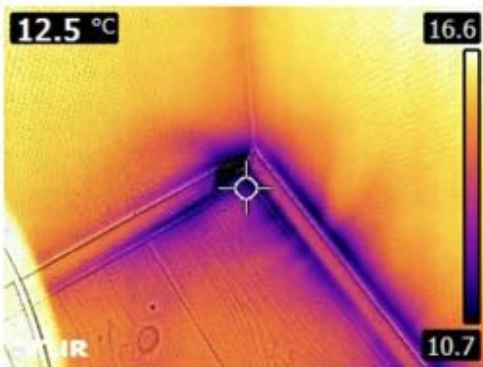
In deze boerderij viel mij de scheve verhouding tussen technische ruimte versus beschikbare ongebruikte ruimte erg op.... Een mooie kans om dat in het plan op te nemen: er is plek zat.

Ik verwachtte dat de aluminium schuifpui heel erg luchtlek zou zijn maar dat bleek niet het geval, nooit te snel oordelen dus, eerst meten.

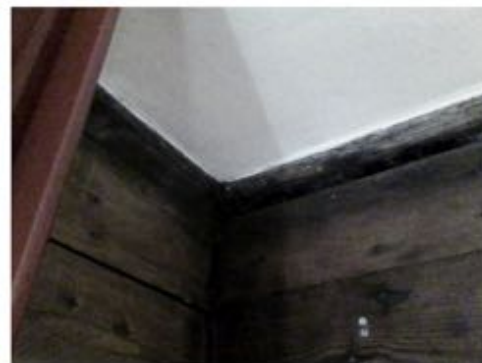
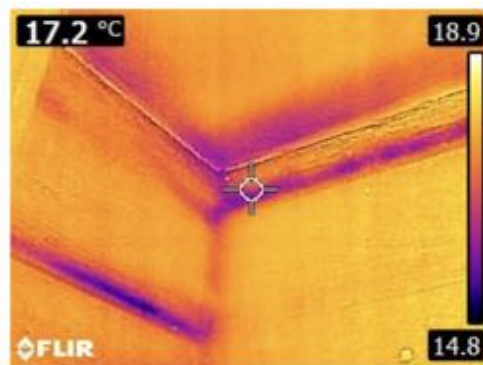
Bijlage infraroodbeelden



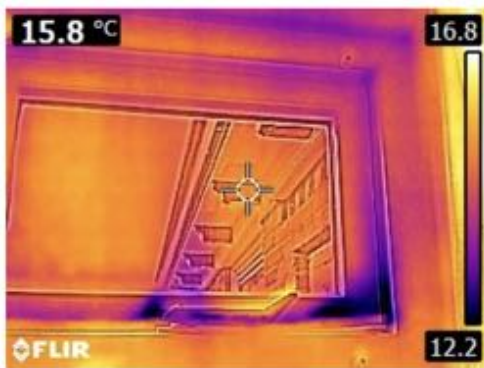
Luchtlekkages langs de plinten



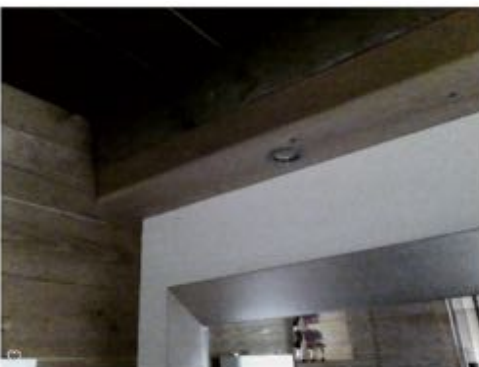
Luchtlekkages langs het plafond



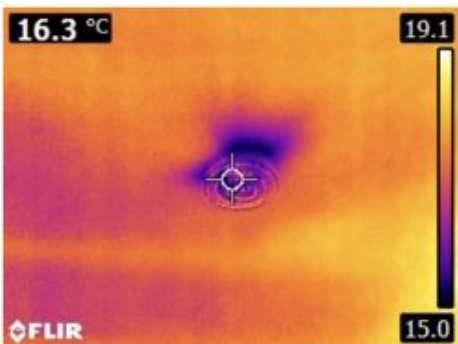
Luchtlekkages uit de houten wand in de centrale hal



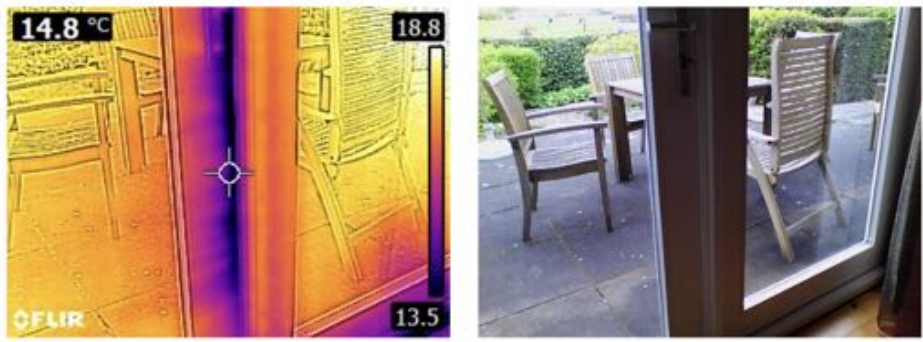
Matig sluitend raam



De aftimmering in de garderobe heeft op een of andere manier open verbindingen met de buitenlucht / zolder



Veel lucht lekkage langs de spotjes in de woonkamer



En deze deur moet echt onder handen genomen worden door een timmerman :-)

Bijlage monitoren

Luchtkwaliteit

Wij gebruikten tijdens de meetsessie de Aranet4 sensor. In [dit document](#) een verre van compleet overzicht van luchtkwaliteitsmeters:

Temperatuur en vocht langdurig meten kan bijvoorbeeld [Netatmo](#)

Slimme meter uitlezen

Dit kan met een meetdienst van bijvoorbeeld mindergas.nl of met een uitleesdongel als HomeWizzard en Geo Trio

HomeWizzard : [Link](#)

Geo Trio : [Link](#)