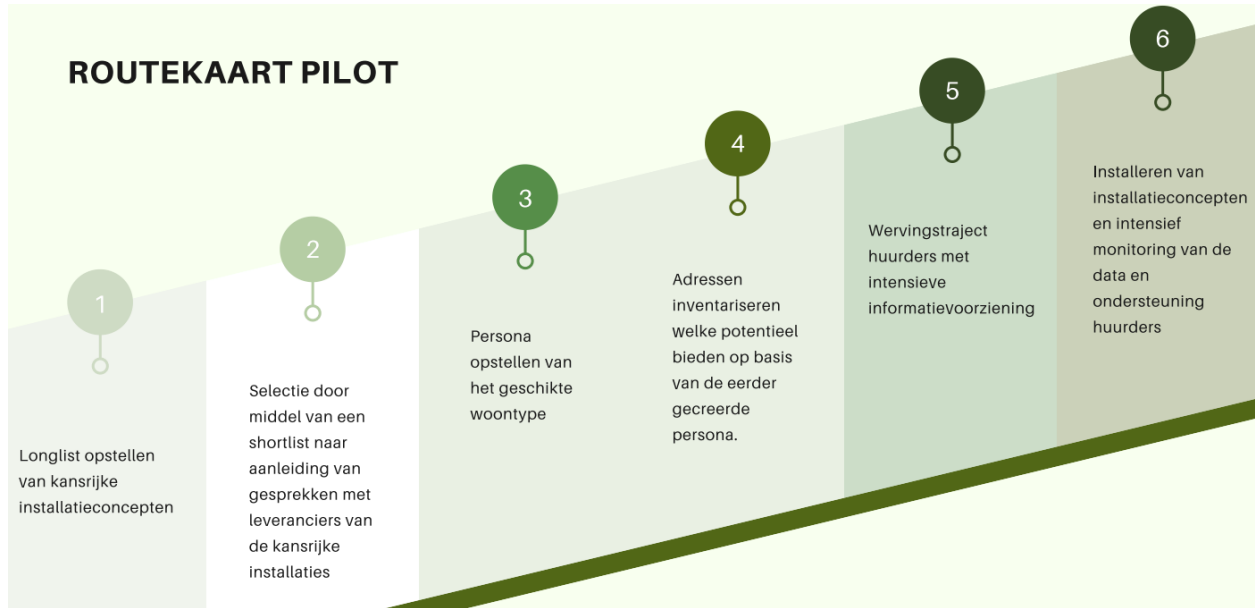


## Samenvatting pilot all-electric

De hoofdvraag van dit onderzoek is: Welke all-electric installatie komt als meest geschikt naar voren binnen de 27 energielabel B woningen die participeren in de all-electric pilot van diverse Zeeuwse woningcorporaties.



De 9 all-electric concepten zijn een jaar lang gemonitord op performance en ervaringen van de bewoners. Met deze verworven informatie zijn de concepten beoordeeld op de volgende criteria.

## BEOORDELINGSCRITERIA



### VERBRUIK ZOMER

Totaal elektrisch verbruik van de installatie t.o.v. de gas situatie tijdens zomer



### VERBRUIK WINTER

Totaal elektrisch verbruik van de installatie t.o.v. de gas situatie tijdens winter



### TEMPERATUUR

Prestatie ten opzichte van comfortabel temperatuurdomein



### COMFORTERVARING

Comfortervaring van deelnemers



### INVESTERING

Investeringskosten



### LEVENSDUUR

Technische levensduur



### ONDERHOUD

Onderhoudskosten

In totaal zijn bij deze criteria 72 punten te behalen.

	Installatie 1	Installatie 2	Installatie 3	Installatie 4	Installatie 5	Installatie 6	Installatie 7	Installatie 8	Installatie 9
Score	46	50	51	58	43	54	40	17	38

Installatie

### **Installatie 1; Warmteglas met elektrische boiler (portiekwoning)**

Het warmteglas werd tijdens het voor- en naseizoen als zeer behaaglijk ervaren. Tijdens de echt koudere periode in februari kon het warmteglas de woning niet op de gewenste temperatuur krijgen. Het warmteglas is hierdoor minder geschikt in de bestaande voorraad als hoofdverwarming. Het energieverbruik in de winterperiode was aanzienlijk meer dan bij de gasgestookte ketel.

### **Installatie 2; infraroodpanelen met elektrische boiler (portiekwoning)**

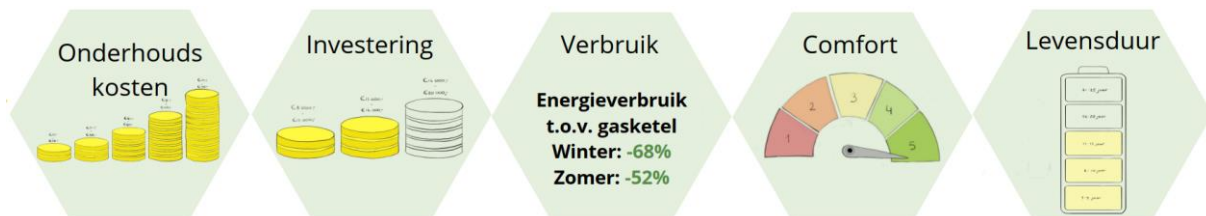
De beleving van de bewoners waarbij infraroodpanelen (installatieconcept 2 en 7) zijn toegepast als hoofdverwarming liepen heel erg uiteen. Zo vond de ene bewoner het comfortabel genoeg maar andere bewoners ervaarde de stralingswarmte als onaangenaam en vonden te het koud in de verblijfsgebieden waar geen directe stralingswarmte kon komen. Vanwege de inconsistentie in comfortbeleving en het hoge energieverbruik minder geschikt voor B-label huurwoningen als hoofdverwarming.

### **Installaties 3; Lage temperatuur warmtepomp Mitsubishi Ecodan (portiekwoning)**

Deze installatie heeft een derde plaats gescoord. Voor een optimale werking van het systeem dient het leidingnet aangepast te worden indien de huidige situatie een één-pijp-systeem betreft. De bewoners hebben de installatie als comfortabel ervaren. Wel is aangegeven dat de woning langzamer opwarmt, maar dit gezien het lage temperatuur systeem verklaarbaar.

### **Installatie 4; Hoge temperatuur warmtepomp Nathan (grondgebonden woning)**

De warmtepomp van Nathan heeft het beste gescoord en is daarmee de meest geschikte installatie in deze pilot voor de toepassing in een bestaande label B woning. Dit concept is door de bewoners ervaren als comfortabel en verder zijn de woonlasten het voordeligst.



### **Installatie 5; Lage temperatuur warmtepomp Wolf (grondgebonden woning)**

Deze warmtepomp heeft van de warmtepompen het minst gescoord. Dat komt voort uit de minder goede comfortbeleving van de bewoners. Een algemene kanttekening hierbij is dat het aantal geteste installaties kwantitatief beperkt is binnen dit project. Bewoners gaven aan dat dit concept de verblijfsruimte niet voldoende warm kreeg. Daarbij was het warm tapwater in één situatie niet voldoende en duurde het te lang om het warm water op te warmen.

### **Installatie 6; Lage temperatuur warmtepomp Itho Daaldrop (grondgebonden woning)**

Deze lage temperatuur warmtepomp van Itho Daaldrop is op de tweede plaats geëindigd, vanwege een iets lager energieverbruik t.o.v. de andere laag temperatuur warmtepompen. Voor een optimale werking van het systeem dient het leidingnet wel aangepast te worden indien dit een één-pijp-systeem betreft. Het concept heeft in de bewonersbeoordeling goed gescoord omdat ze een comfortabel binnenklimaat hebben ervaren. Wel is aangegeven dat de woning langzamer opwarmt, maar dit is gezien het lage temperatuur systeem verklaarbaar.

### **Installatie 7; infrarood panelen met warmtepompboiler Inventum (grondgebonden woning)**

Bij dit concept geldt hetzelfde als bij concept 2. De comfortervaringen van de bewoners liepen erg uiteen, waarbij we kunnen concluderen dat het comfort door de stralingswarmte anders is als bij een gasgestookte ketel. De ene bewoner vond dit onprettig en de ander vond dit juist fijn. Infraroodpanelen als hoofdverwarming zorgen voor een aanzienlijk hoger energieverbruik dan de gasgestookte ketel. Verder was opvallend dat de warmtepompboiler een hoger energieverbruik toonde in vergelijking met een elektrische boiler voor de bereiding van warm tapwater. Vanwege de inconsistentie in comfortbeleving en het hoge energieverbruik minder geschikt voor B-label huurwoningen.

### **Installatie 8; Hogetemperatuur luchtwarmtepomp met PCM-boiler Caldameg (grondgebonden woning)**

Dit theoretische veelbelovende concept produceerde vanaf de start een extreme geluidsoverlast voor zowel de bewoners als de burens. Om deze reden is dit concept vroegtijdig afgesloten en heeft de pilot periode niet volbracht.

### **Installatie 9; Ventilatiwarmtepomp Nibe (grondgebonden woning)**

Over de ventilatiwarmtepomp zijn veel klachten vanuit de bewoners ontvangen. Dit had met name te maken met een te lage temperatuur in de verblijfsruimte en een tekort aan warm water.

#### **Leermomenten tijdens de Pilot:**

- Goede communicatie en draagvlak creëren met de bewoners is essentieel. O.a. voorlichting over het gebruik van de installatie, zowel aan de voorzijde als tijdens de ingebruikname, voorlichting over het ruimtebeslag van de installatie en de verandering in het wooncomfort;
- Aanpassen van het leidingwerk in de woning voor een laag temperatuursysteem is een aanzienlijke ingreep in de bewoonde situatie;
- Voorafgaand aan installatie goed aandacht schenken aan geluidsoverlast en het ruimtebeslag;
- De beleving in wooncomfort daalt in veel gevallen ten opzichte van een gasgestookte ketel. De woning warmt langzamer op en er komt een beperking in de oneindige beschikbaarheid van warmtapwater.



## Conclusie

- Meest geschikt: hoge temperatuur warmtepomp (getest: Nathan)
  - Comfort van de ruimteverwarming is acceptabel tot goed
  - Een laag temperatuur WP dient in een label B woning bijna continu in bedrijf te zijn. De hoog temperatuur WP kan naar behoren functioneren, wat de levensduur bevordert en het energieverbruik reduceert.
  - Van de geteste all-electric concepten heeft de HT-WP de laagste energielasten.
  - In vergelijking met de gasgestookte installatie is er ook een reductie van de woonlasten.
- Van de laag temperatuur warmtepompen scoort de warmtepomp van Itho Daaldrop het beste.
- Bij het merendeel van de concepten stijgen de woonlasten
- Op basis van dit onderzoek onder 27 B-label woningen trekken we de conclusie dat het all-electric maken, zonder verdere energetische schilverbetering, alleen aan te bevelen is met een hoog temperatuur systeem. Per project zal dit nader onderzocht dienen te worden.