

Resultaten enquête warmtepompen in (en rond) Stiens

2023-2024 [versie 28-6-24]



De Werkgroep Warmte van de Stienzer Energiecoöperatie (STEK) heeft in november 2023 en daarna een enquête gehouden onder leden van STEK en enige andere inwoners van Stiens e.o. over de ervaringen die ze hebben in het gebruik van een warmtepomp voor de verwarming van hun woning. Er is hun gevraagd naar gegevens over de woning, de warmtepomp, het warmte-afgiftesysteem en hun tevredenheid over comfort, investering en leverancier. En waar mogelijk en bekend zijn ook de verbruikscijfers voor en na de plaatsing van de warmtepomp gevraagd. De bedoeling van de enquête is om van elkaar te leren, maar om ook toekomstige gebruikers van warmtepompen op weg te helpen naar juiste keuzes en verwachtingen.

Twaalf personen hebben de enquête ingevuld. Er is hieronder een algemene samenvatting opgenomen, met daarna een samenvatting per respondent. Deze verhaaltjes zijn teruggekoppeld met de respondenten. De globale resultaten worden hier nu dus eerst geschetst:

Samenvatting

Van de 12 woningen waren er 10 vrijstaand (VSW's) en 2 twee-onder-één-kappers (TOEKW's). De woningen hadden bouwjaren tussen 1970 en 2021. Acht woningen hadden energielabel A, twee hadden label B en van 2 woningen was het energielabel onbekend. In alle gevallen woonden er 2 personen in het pand.

De warmtepompen zijn geplaatst tussen 2009 en 2024. Zeven van de twaalf woningen hadden een Lucht-water Split WP, drie hadden een Lucht-water Monoblok WP en twee hadden een Water-water WP: (één met waterwarmte (Aquathermie) en één met een aardwarmte (Geboorde bron)). Vijf waren "All electric" en dus zonder gasaansluiting. De overige zeven hadden een hybride toepassing van WP met CV ketel. Het vermogen van de warmtepompen varieerde van 4 tot 13 kW (thermisch). In de twaalf woningen zijn wel tien verschillende merken warmtepompen toegepast. Uitzonderingen: twee waren er met een Atlantic WP en twee met een Intergas WP. Ook qua installateurs waren er negen verschillende. Vellema Hallum heeft er vier gedaan.



Figuur 1 Installatiedetail van een hybride systeem: rechts de gasketel, links de warmtewisselaar (binnen-deel) van de Lucht-Water Warmtepomp

Het warmteafgiftesysteem is belangrijk. In de helft van de woningen werd vloerverwarming toegepast al dan niet in combinatie met radiatoren (HT, LT of HT met booster). In vier van de woningen vormden alleen (oude) HT-radiatoren het warmte afgifte systeem. Tenslotte waren er twee met warme-lucht verwarming (via een kanalsysteem). In elf woningen werd het warmte-comfort beoordeeld als goed tot prima, ook bij matige vorst. In slechts één geval woning was het oordeel "matig". Hierbij gaf men aan dat de WP te weinig vermogen zou hebben.

De helft van de respondenten gaf aan dat er geen problemen waren met geluidshinder. De overige gaven aan soms of enigszins hinder te ondervinden van het geluid van de WP. Er waren nergens problemen met de burens geweest.

Negen van de twaalf respondenten waren tevreden met de aanschaf. In één geval was hiervoor wel een aanpassing aan de WP nodig. Eén respondent was in enigerlei mate ontevreden. Twee hadden hierover (nog) geen mening. Een WP is een complex verwarmingssysteem en daarom is een goede begeleiding bij de ingebruikname van belang. Acht waren hierover tevreden en vier vonden dat die

wel beter kon. Evenzo waren tien van de twaalf wel tevreden over het onderhoud en de nazorg van de WP door de installateur. Twee waren hierover ontevreden.

Energiegebruik: Veel respondenten hadden om verschillende redenen onvoldoende gegevens beschikbaar om over het energieverbruik van de WP een uitspraak te doen. Twee respondenten gaven aan dat hun All Electric WP een stroom verbruik had van ca. 6000 kWh per jaar. Bij drie Hybride respondenten bleek het gasverbruik na de maatregel sterk gereduceerd. (afname minimaal 65%).

De jaargemiddelde prestatie coëfficiënt (SCOP). De beste waarde was 5,6 voor het Aquathermie systeem. Een vermoedelijk slechtste SCOP was een 2,8 voor één van de All Electric oplossingen.

Een andere SCOP was schijnbaar heel hoog (ca. 8), maar in dat geval was tegelijk met de WP ook een sterk verbeterde isolatie doorgevoerd, zodat niet scherp is welk deel van de gas-afname voor rekening van de WP kwam. In een landelijk onderzoek onder enige honderden WP bezitters vond men een gemiddelde SCOP van 3,6.

Ander Onderzoek

Gaande het onderzoek van de StEK liepen we nog tegen twee soortgelijke onderzoeken op:

1. **Installatiemonitor:** Een initiatief van Techniek Nederland, Netbeheer Nederland en RVO.
<https://www.installatiemonitor.nl/eindrapportage-installatiemonitor-2/>

Of zie ook de pdf: <https://www.installatiemonitor.nl/wp-content/uploads/2022/02/Eindrapportage-Installatiemonitor-v2.1.pdf>

Bij dit onderzoek hebben een paar honderd woningen meegedaan. Het is diepgaander geweest op technische gebied, met name ten aanzien van impact op het elektriciteitsnet van de inzet van verschillen de WP technieken (hybride/ all electric).

2. **Warmtepomp-onderzoek 2024 van "Ketel Klets"**, zie bv.:
<https://www.youtube.com/watch?v=-lghy10hjaM>

In grote lijnen komen de resultaten overeen met die welke wij vonden. Zie bv ook bovenstaande filmpje.

Podcasts

"Ketel Klets" (Rick van de Westelaken) heeft veel youtube-fimpjes geproduceerd op het thema en onder de naam: ***In stappen van van het gas af***, die doorgaans ook als podcast te beluisteren zijn. Veel "geKlets snijdt hout, maar hij heeft zo wel zijn stokpaardjes. Én commerciële belangen bij een aantal producten die hij bespreekt. Zijn verhaal over (niet) opslaan van energie in een elektrische boiler is bv geklets: Vanwege z.g.n. stilstand-verliezen (ca 10% per dag) zou je dit niet moeten doen. Onzin. Als je het warme tapwater althans kunt gebruiken, cq nodig hebt, dan is een E-boiler een goede gedachte. Je kunt er zo'n 10 kWh stroom in kwijt en hij kost maar een 10% van een 10 kWh accu. Beide apparaten bieden mogelijkheid om veel eigen stroom op te slaan en de energie later te gebruiken. Je staat meestal in piektijd onder de douche: zonder zonne-opwek. Een alternatieve doorstroomverwarmer werkt dus meestal op - dure - ingekochte stroom.

Een andere interessante podcast-reeks is "***Expeditie Gasloos!***" van WP-deskundige Yuri Pelsers en host Aljo Hartgers. (maar let op, ook hier is er sponsoring).



Figuur 2. Warmtepomp met geïntegreerd boilervat. (van het Aquathermie systeem)

Warmtepompen in Stiens: verwerking van beantwoorde enquêtes, dd 21-3-24

Op basis van de enquête antwoorden zijn 12 (anonieme) verhaaltjes gemaakt over de introductie en het gebruik van warmtepompen. De ervaringen in 10 vrijstaande woningen (VSW's) en 2 twee-onder-één-kap woningen (TOEKW's)

1. Vrijstaande Woningen

VSW-1. heeft een vrijstaande woning die tussen 1990 en 2000 is gebouwd. Men woont er met zijn tweeën. Sinds maart 2019 heeft men een hybride (Split-LW) warmtepomp systeem. Voor verwarming gebruikt men – naast het hybride systeem (CV/WP; oude radiatoren) – nog een mix van Houtkachel, IR -panelen en elektrische vloerverwarming. De basisvloer is beton. De woning is redelijk goed geïsoleerd (label A). Men heeft een 4 kW Elga WP in een aparte bij-ruimte staan.

Voor de introductie van de WP gebruikte men 1298 m³ gas. Na introductie van de WP werd dit 96 m³ gas voor verwarming en een even grote hoeveelheid voor warm tapwater. (het lage gasverbruik hangt natuurlijk ook samen met de ander verwarmingsbronnen die aangewend worden, dit in combinatie met een opzettelijke verstelling aan de WP regelaar om de inzet van gas te minimaliseren). Men stookt ca 7 m³ hout per jaar. Voor de introductie van de WP was dit 5 m³. Ondanks de genoemde verwarmingsmogelijkheden ervaart men een matig comfort. Met name bij (matige) vorst is het oordeel “slecht”. En besluit toch met “altijd doen” over de aanschaf van een WP. Men ervaart in het geheel geen geluidshinder. Men is matig tevreden over de nazorg door de installateur. Tenslotte wordt aangegeven dat men voor een 8 kW warmtepomp wil gaan. *(Wat een logische keus lijkt, zeker als je geen gas wilt gebruiken bij hybride: dan is 4kW aan de krappe kant voor een VSW).*

VSW-2 Dit is een vrijstaande woning die tussen 1990 en 2000 is gebouwd. Men woont er met zijn tweeën. Sinds mei 2021 is er een All-electric (Split-LW) warmtepomp in bedrijf. Als afgiftesysteem gebruikt men (nog de oude HT) radiatoren in het gehele huis. De begane grond vloer is van beton, de verdiepingvloer van hout). De woning is redelijk goed geïsoleerd (label B). Men heeft een 12,6 kW Vaillant-Aerotherm WP, de buitenunit op het terras en de binnen-unit – ongetwijfeld met buffervat - in de bijkeuken, op de oude plek van de CV ketel. Voorheen gebruikte men jaarlijks ca. 1800 m³ gas, nu- vervangend - 6100 kWh (CV water op 45 graden en warm tapwater 55 graden). Overig Elektra verbruik is 1900 kWh per jaar. *[De SCOP komt daarmee op ca 2,8 / komt ons als laag voor; [De leverancier had een “transitiefactor” van 4,5 aangegeven: verhouding tussen gas-m³ vóór de maatregel en de E-kWh (tbv verwarming) na de omzetting op de WP; De maat SCOP lijkt ons echter helderder: Jaargemiddelde Coëfficiënt Of Performance[StEK]]*

Men beoordeelt het comfort en de warmteafgifte als prima, ook bij vorst. In het geheel geen geluidsproblemen. Aanvankelijk waren de burens argwanend, maar geen probleem uiteindelijk. Per saldo heel tevreden en men geeft aan dat dankzij veel PV panelen en de saldering en de hoge gasprijzen een terugverdientijd van ca 5 jaar is gerealiseerd. Erg tevreden over de begeleiding en duidelijke handleiding vd installateur. Geen nazorg nog nodig gehad en een “heerlijk gevoel de CO₂ vrije warmte geheel met PV te kunnen afdekken”.

Uitleg over onze SCOP berekening: De "Stookwaarde" van 1800 m³ gas is ca 17000 kWh (namelijk iets meer dan 9 kWh per m³). Dit bereikt de WP-verwarming echter met 6100 kWh, dwz dat de warmtepomp 17000/6100 x zo effectief is als een denkbeeldige elektrische kachel. Dat is een factor 2,8 , wat niet per se een goede SCOP is... [StEK].

VSW-3 Dit is een vrijstaande woning die tussen 1970 en 1980 is gebouwd. Men woont er met zijn tweeën, nu al 33 jaar. Sinds mei 2023 heeft men een hybride (Split-LW) warmtepomp systeem. Men werkt met hete lucht verwarming. Dus de verwarming is deels met een warmtepomp en deels met een ketel. En de warmte wordt via een warmtewisselaar afgegeven aan het luchtverwarmingssysteem. De basisvloer is van hout. De woning heeft een onbekend energielabel, maar de isolatie wordt als “goed” omschreven. Men heeft een 5 kW Intergas WP Extend warmtepomp naast de CV in de bijkeuken geplaatst afgelopen zomer ('23). Tegelijkertijd is ook de kruipruimte geïsoleerd met parels en is alle glas naar HR++ gegaan.

De installatie is nog maar kort in bedrijf. In het begin van de winter was nog alleen de warmtepomp gebruikt. Men vermoedt dat het gas terug zal gaan van 2100 m3 eerst, naar 400 m3 nu. Prognose elektriciteit is van 3500 kWh voorheen naar 5500 kWh nu. *[opmerking StEK: De verbruiken zijn hoog, maar om met 2000 kWh extra 1700 m3 gas te besparen is natuurlijk een heel goede deal! ; benieuwd naar de jaarcijfers!)*. Het comfort wordt als prima omschreven. Ten tijde van de enquête was het nog niet echt koud geweest. In het geheel geen geluidsoverlast. Staat ver genoeg van de burens. Zeer goed te spreken over de installateur, van te voren goed plan doorgenomen/goede uitleg en nazorg. (Bij blijvende saldering in 5 jaar terugverdiend dankzij zonnepanelen.

VSW-4 Is een vrijstaande woning die tussen 1990 en 2000 is gebouwd. Men woont er als eerste bewoners, en sinds enige tijd nog met zijn tweeën. Sinds september 2021 is er een All-Electric (Split-LW) warmtepomp in bedrijf. Er is geen gasaansluiting meer. De warmteafgifte in de woonkamer is doormiddel van vloerverwarming. In enige andere ruimtes en boven worden een aantal oude (HT) radiatoren gebruikt. Ook is er een aircowp voor de werkruimte boven en de slaapkamer, voor incidenteel gebruik. De basisvloer is van beton. De woning is goed geïsoleerd (label A). Men heeft nu een 11 kW Hitachi-Yutaki WP. De buitenunit staat in de tuin, de binnen-unit in de garage, samen met een buffervat van 80 liter en een boiler van 260 liter voor warmte tapwater. Men is tevreden over het comfort. De buiten-unit is wel eens te horen, maar het wordt niet als een probleem ervaren. Geen burensprobleem. Een geluid reducerende omkasting wordt aanbevolen. Zeer tevreden met het systeem. Voldoende PV op het dak (nog vernieuwd en uitgebreid per eind april '23) geplaatst om - in principe – het jaarverbruik te dekken.

Verbruiksgegevens: voor de maatregel in 2021 was er al een Elga Ace Warmtepomp in hybride met een CV ketel: jaarverbruik 1326 m3 gas en 4400 kWh (alle) stroom. Na de installatie van de All Electric warmtepomp zijn de cijfers als volgt: jaarverbruik woning: 9102 kWh, waarvan 2538 kWh zonnestroom direct van eigen dak en 6564 kWh inkoop. (Verder was er een export van niet zelf gebruikte stroom van 6200 kWh – tbv saldering; de zelfvoorziening was daarmee 29%.) Helaas zijn de gegevens van vóór de Elga (stook alleen op gas) niet meer beschikbaar.

Nawoord bij deze cijfers: we zien dat in de laatste stap (Hybride Elga naar All electric) 1326 m3 gas vervangen is door ca 4702 kWh stroom. Dit zou een COP betekenen van ca. 2,7. Hierbij kan opgemerkt worden dat het gasverbruik van de Elga hoofdzakelijk in de koudste maanden zal hebben plaats gevonden. Ook het warme tapwater wordt nu elektrisch geproduceerd.

VSW-5 Is een vrijstaande woning, tussen 1990 en 2000 gebouwd. In Mei 2018 is er een 7,4kW split-unit warmtepomp aangebracht, hybride met een gasketel. De basisvloer is van beton. De woning is goed geïsoleerd (label A). De buitenunit van de Daikin Altherma WP staat op het balkon. De afgifte op de begane grond is via vloerverwarming, in de slaapkamers zijn nog radiatoren. Tegelijk met de WP zijn ook zo'n 20 zonnepanelen geïnstalleerd.

Voorafgaande aan de maatregel had men een gasverbruik van 1750 m³ per jaar, erna 140 m³, Men schat het verbruik van de WP op 2600 kWh. (Totale E-inkoop 5000 kWh, E-Teruglevering 4000 kWh. Er is geen prognose gegeven. Wel had de bewoner zich goed ingelezen, met een daarop gebaseerde verwachting. Het comfort bevalt prima, ook bij kou. De thermostaat staat voortdurend op 20,5 graden, dag en nacht. Als er toch nog snel opgewarmd moet worden, dan heeft men nog een Airco (lucht-lucht WP). Geluid hoort men wel eens, maar men beoordeelt het als geen probleem. Geen klachten van burens. Men is ronduit tevreden en geeft aan dat het financiële rendement groot is. Als gevolg van een meerjarig contract valt de saldering goed uit. Men zou het meteen weer doen. De begeleiding en uitleg door de leverancier was goed..

VSW-6 Is een vrijstaande woning, begin 80-er jaren gebouwd. Men woont er sinds het begin en intussen dus 42 jaar, nu nog met 2 personen. Sinds december 2021 is er een hybride, split unit 4 kW warmtepomp. De oude (gas-)installatie was toen aan vervanging toe. De warmteafgifte aan het huis is niet met radiatoren, maar met hete lucht. Het merk van de WP is "Brink b25 HR". De buitenunit staat achter de keuken, tegen de bijkeuken. De woning wordt als zeer goed geïsoleerd beschreven. In 2019 zijn vloer, spouw en dak geïsoleerd en is een eerste reeks zonnepanelen gelegd. Maar het energielabel is onbekend bij de bewoners. Men gebruikt vanaf 2019 ook wel eens gewone elektrische kachels als bijverwarming. Ten overvloede: het binnen-deel van de WP draagt de lucht over aan een lucht circuit, waarvan de lucht op diverse plaatsen het huis in wordt geblazen. De gas-CV springt bij bij te lage buitenlucht temperatuur. De basisvloer is van beton. Er was een globale prognose van de invloed op het verbruik. En die klopte. Begeleiding en uitleg door installateur waren goed. Het comfort wordt als prima aangegeven. Er is in het geheel geen geluidshinder. Ook geen opmerkingen van de burens. De verbruikscijfers die men kon geven waren als volgt:

2018: 3000 m³ gas en 2800 kWh elektra; opwek 0 kWh

2020: 1800 m³ gas en 4200 kWh elektra; opwek 3650 kWh (daling gas: isolatie & elektrische stook)

2022: 1000 m³ gas en 5300 kWh elektra; opwek 3650 kWh (daling gas door Warmtepomp)

2023: 800 m³ gas en 5500 kWh elektra; opwek 6000 kWh

VSW-7 Is een vrijstaande woning, tussen 1990 en 2000 gebouwd. Men woont er sinds 5 jaar met twee personen. Sinds oktober 2023 is er een hybride, mono-block warmtepomp in bedrijf. De warmteafgifte in de woning is doormiddel van oude HT radiatoren, waarvan men er drie (in de woonkamer) heeft voorzien van speed-comfort ventilatoren. De basisvloer is van beton. De woning is redelijk tot goed geïsoleerd (label A). De warmtepomp is een LG HM071MRU44 7kW mono Block (richtprijs ca 5000 euro). De module hangt buiten op 3 beugels aan de muur boven de bijkeuken. De dempers in deze ophanging zijn – na aanvankelijke klachten - in overleg met de leverancier veel meer trillingvrij gemaakt. De eigenaar heeft verstand van systeem-dynamica en dat heeft daarbij geholpen. Er zijn geen recente extra (warmte-)isolatie maatregelen genomen.

In de oude situatie (2022): was het energiegebruik: E_inkoop 1524kWh, E_terug levering 2711kWh, gas 896 m³. Over het nieuwe verbruik is nog niets te zeggen. Volgend jaar weet men meer.

Er is een buffervat van 50 liter in het CV circuit opgenomen, omdat – volgens de bewoner – er door het ontbreken van vloerverwarming er anders niet genoeg warmtecapaciteit in het systeem zit. Warm tapwater komt boven nog van de CV en van een Quooker in de keuken. Men is tevreden over het comfort. Ook bij vorst. De buiten-unit was vooral bij hogere toeren aanvankelijk goed te horen, maar – zoals gezegd - door veren en betere dempers is dit goeddeels opgelost. Geen burensprobleem. De juiste instelling voor de warmtepomp beoordeeld men nogal lastig te vinden, ondanks een

uitgebreide handleiding. Ook de installateur kan veel vragen niet beantwoorden. Veel “trial and error” als je op zoek bent naar de meest optimale instelling. Later meer.

VSW-8 . Dit betreft een vrijstaande woning, tussen 1990 en 2000 gebouwd. Men woont er nu 6 jaar, met 2 personen. Pas recent in januari 2024 is er een hybride, split-unit lucht-water warmtepomp in bedrijf. Het gaat om een 5 kW Xtend Intergas WP, samen met een in 2019 geïnstalleerde Intergas ketel en een nieuwe kamer thermostaat van het zelfde merk. In 2021 zijn 12 zonnepanelen geplaatst. De binnen-unit staat op de vliering, de buiten-unit op het garage dak. De woning heeft energie-label B. De begane grond heeft een betonvloer. Praktisch tegelijkertijd met de warmtepomp is er HR++ beglazing aan de noord- en zuidzijde aangebracht.

De warmteafgifte in de woning is doormiddel van bestaande vloerverwarming en oude HT radiatoren. Nieuwe verbruikscijfers zijn nog niet te geven: Oude cijfers: Gas 22/23: 1241 m3, 21/22: 1361 m3; Stroom 22: - 737 kWh, 23: - 419 kWh. (netto terug levering vanwege 12 zonnepanelen). De volgende voorspelling was gedaan door de leverancier: Bij een huidig verbruik gas van ca. 1300 m3 een daling van dit verbruik met 730 m3 en een toename van het stroomverbruik van: 1362 kWh. Tot nu toe is de trend in de verbruikscijfers gunstig. De eigenaars zijn zeer geïnteresseerd in de resultaten en doen volgend jaar zeker weer mee aan de evaluatie. Men heeft dag en nacht de thermostaat op 19,5 graden. Tevreden over het comfort, ook bij vorst. Er is geen geluidshinder. Ook geen klachten van de burens. De installateur heeft een nazorg bezoek gebracht. Bewoner vraagt zich wel af in hoeverre kennis van instellingen nodig is voor een optimale werking. Communicatie en instellingen van de WP gaan (tot op zekere hoogte) met behulp van een App en via Wifi.

VSW-9 : Een vrijstaande woning, gebouwd in 2003. Men woont er intussen 21 jaar, (nu) met 2 personen. Op 8 november 2022 is er een All Electric warmtepomp geïnstalleerd, die warmte onttrekt uit een vaart die achter het huis langs loopt (Aquathermie, met 4 warmtewisselaars van het merk MEFA achter elkaar geplaatst vlak langs de oever). Het gaat om een Ecoforest 3-12 kW water-water WP. De warmtepomp staat in het bijkeukengedeelte van de garage. De woning is goed geïsoleerd en heeft energie-label A.

De begane grond heeft een betonvloer met daarin vloerverwarming aangebracht. Op de eerste verdieping hebben de slaapkamers ook vloerverwarming in de betonvloer. De zolderverdieping heeft nog een oude HT radiator uit 2003. De voedingstemperatuur van het verwarmingscircuit heeft een weersafhankelijke stooklijn, met max 35 graden. Vooraf aan de plaatsing van de WP was het verbruik ca 1000 m3 gas en 3500 kWh elektra. Er werd voorheen ook al elektrisch (op inductie) gekookt. Voor tapwater is er ook een 4 GJ zonneboiler, die nu als hot-fill voor het tapwaterbuffervat van de warmtepomp dient. 's Zomers kan het warmtepomp-systeem passief koelen, maar daar is tot zover nog geen gebruik van gemaakt.

Na de maatregel is er voor de 1000 m3 gas (voor CV en warm tapwater) een E-verbruik van 1700 kWh in de plaats gekomen. De woning is gas-loos nu. (Dit maakt het tot verreweg de gunstigste toepassing van een WP van alle respondenten op deze enquête; de bewoner meldde echter wel ca. 22000 euro als investering, ondanks ook nog veel zelfwerkzaamheid). Vooraf aan de maatregel werd een prognose aangereikt van 2250 tot 2500 kWh voor ruimteverwarming en tapwater, realiteit na 1 jaar was 1600 -1700 kWh. Dus aanzienlijk beter dan verwacht. De SCOP ligt ruim boven de 5. (onze schatting : 1000 m3 = 9500kWh, SCOP is dan 9500/1700 = 5,6). Op de Ecoforest warmtepomp zit een display waarop voortdurend relevante informatie wordt getoond (temperaturen, vermogen, verbruik, COP). Dat maakt wel een voorbeeldige indruk.

VSW-10 : Een vrijstaande woning, gebouwd in 2009. Men woont er als eerste bewoners en intussen dus 14 jaar, met 2 personen. De All Electric warmtepomp bodem-water warmtepomp is gelijk met de bouw geïnstalleerd. Er is een boring van 10 tallen meters diep aangebracht, waar geothermische

warmte (op lage temperatuur) aan wordt onttrokken. Het gaat om een Alpha Innotec Type nr. WZS 80 HK (bodem-)water-water warmtepomp, thermisch vermogen 8,4 kW. De warmtepomp staat in de bijkeuken. De woning is goed geïsoleerd en heeft energie-label A.

De begane grond heeft een betonvloer met daarin vloerverwarming. In de slaapkamers op de eerste verdieping zijn LT radiatoren aanwezig (die nooit worden gebruikt). 's Zomers kan het warmtepomp-systeem passief koelen, en wordt de bron geregenereerd. De woning is gasloos vanaf de bouw. Het **jaarlijkse verbruik** is als volgt: 2215 kWh/jaar voor verwarming, 1075 kWh/jaar voor warm tapwater en voor de koeling 125 kWh. Dit alles is lager dan van te voren werd ingeschat. Het overige E-verbruik is 1925 kWh, zodat het in het totaal wordt: 5325 kWh. De installatie is gespecificeerd met een COP van 4,4. Het jaarlijks gemiddelde (de SCOP) wijkt daar waarschijnlijk weinig vanaf, gezien de constante brontemperatuur... De bewoners zijn tevreden over de installateur en de nazorg. Er is over langere tijd een nauwkeurige verbruiksregistratie bijgehouden. Er is soms wel enige hinder van de warmtepomp (binnen-unit). Men wekt de benodigde energie zelf op met zonnepanelen, (deze opwek is wel hoofdzakelijk in de zomer natuurlijk). Recente cijfers per jaar: Opwek 7014 kWh, waarvan maar 1183 direct zelf gebruikt. De rest terug geleverd tbv saldering en resterende netto teruglevering.

In mei 2024 is een BYD LVS Battery Box Premium 16 kW geplaatst. Deze DC thuisaccu heeft een capaciteit van 16 kWh. Hij is bedoeld om de zelfconsumptie van zonne-energie danig op te rekken. Batterijmanagement wordt verzorgd door de hybride omvormer SE5K-RWS Storedge.

Men doet mee aan de duurzame huizenroute en houdt dan open huis.

Opmerking van de respondent over de bodemwarmtepomp: *“Kosten zijn vrij hoog t.o.v. lucht/water (of lucht/lucht) warmtepomp Dit systeem eigenlijk alleen aan te schaffen bij nieuwbouw”*.

2. Twee onder één kappers

TOEKW-1 Is een twee onder 1 kap woning die na 2020 is gebouwd. Men woont er met zijn tweeën. De woning is in 2021 opgeleverd met een All Electric Split Lucht-water WP. Het warmte afgifte systeem is op de begane grond een vloerverwarming in beton (water temperatuur maximaal 35 °C) en op de verdiepingen daarboven passieve LT-radiatoren.

De woning is zeer goed geïsoleerd. Het binnen-deel van de 5 kW Atlantic Alfea Extensa Duo staat op zolder. Het buitendeel hangt aan een buitenmuur. Deze WP voorziet de woning ook van warm water doormiddel van een interne boiler. Het totale elektra verbruik in deze gasloze woning wordt geschat op 4500 kWh per jaar. Het warmte comfort is goed. De gehele woning wordt ook in de winter verwarmd tot 21°C. Een warm stralings-vlak in de kamer wordt soms gemist. De ervaring met deze WP is goed. Men ervaart soms enige geluidshinder van (het buitendeel) van de WP. Er zijn geen problemen met de burens over geluidshinder. Over de nazorg door de installateur is men minder tevreden (geen uitleg en geen optimalisatie voor de woning). De WP wordt niet door de installateur maar door een onderhoudsbedrijf onderhouden.

TOEKW-2 Is een twee onder 1 kap woning die in de periode 1970-1979 is gebouwd. Men woont er met zijn tweeën. De woning is recent - in 2023 voorzien van een mono block hybride WP. Het warmte afgifte systeem is op de begane grond een vloerverwarming in beton en op de verdiepingen daarboven radiatoren al dan niet met ventilatoren en LT-radiatoren. De woning is goed geïsoleerd o.a. door nieuwe spouwmuurisolatie (label A). De mono block WP is van het merk Atlantic en staat onder een overkapping buiten. De CV voorziet de woning van warm water. Men heeft nog geen voldoende ervaring hoe de aanschaf van deze hybride WP het gasverbruik en het elektraverbruik heeft beïnvloed. De ervaring met deze WP is goed. Men ervaart soms enige geluidshinder van de WP. Er zijn geen problemen met de burens over geluidshinder. Men is tevreden over de nazorg door de installateur (goede uitleg en nazorg).