

Leven zonder aardgas en aardolie



www.tunnelplan.nl/gas.htm

Met **minder kosten** een schoner milieu, het kan nú al.

Door eigen elektriciteit opwekking met zonnepanelen én warmteproductie met warmtepompen kunnen we zonder aardgas wonen bij gelijkblijvend comfort. Maar wel met minder kosten en “gratis brandstof” voor de E-auto uit eigen laadpaal.

De overheid wil dat alle huizen in 2050 van het gas af zijn voor een duurzaam schoon milieu (Parijsakkoord; aardbevingen Groningen).

Om het gebruik van aardgas te ontmoedigen stijgt daarom de prijs ervan elk jaar.

Het is een hele verandering, een “energietransitie”.

Een paar dingen blijven in aardgasvrije huizen wél hetzelfde: je houdt een warm huis, een warme douche en een kookplaat voor een lekkere maaltijd bij gezellige sfeerverlichting.

Wij vroegen ons af hoe we voorkomen dat onze energielasten elk jaar hoger worden? Besparen, isoleren, Led verlichting, A++ apparaten, het zijn een aantal kreten die we dan horen maar het moet natuurlijk wel betaalbaar zijn. De verwarming een graadje lager of korter douchen dragen een steentje bij, maar méér drastische maatregelen (verwarming naar elektrisch, zonnepanelen op het dak of een E-auto) zijn niet voor iedereen weggelegd of misschien toch wel? Niets doen levert zeker hogere rekeningen op.

Hieronder geven we aan hoe het ons lukt om gasloos te zijn en hoe we voorzien in de eigen elektriciteit behoefte met zonnepanelen, nul op de meter en gratis “brandstof”.

Om ook anderen hierover te informeren maken we maandelijks een gedetailleerde rapportage over hoe we de doelstelling realiseren.

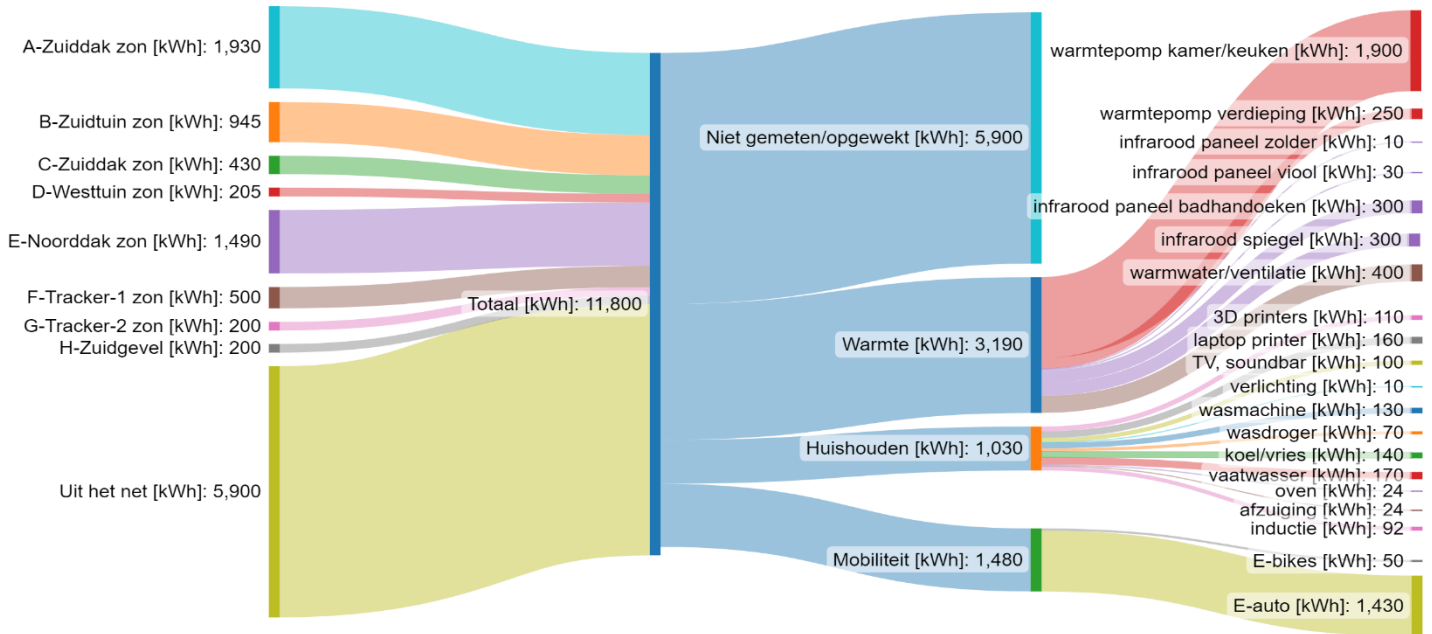
De term **Nul op de Meter**, ook wel energieneutraal genoemd, wordt gebruikt voor woningen die evenveel energie verbruiken als dat ze opwekken. Deze (veelal) all-electric woningen hebben naast een warmtepomp en zonnepanelen ook vergaande isolatie en andere maatregelen. Dit betekent overigens niet dat de huizen zelfvoorzienend zijn. Ze zijn wel degelijk aangesloten op het elektriciteitsnetwerk. Dit komt omdat ze in de zomer veel stroom zelf opwekken en in de winter de stroom van het netwerk halen.

Door het toepassen van zonnepanelen op het zuid en noord dak is er ook voldoende (theoretisch 5900 kWh) elektriciteit opgewekt voor verwarming en het opladen van onze elektrische auto. De kamer, keuken en bovenverdieping verwarmen we met twee lucht/lucht warmtepompen (in de zomer koelen). De badkamer extra met een infrarood spiegel. Verder komt het warme water voor douche en keuken uit de ventilatie warmtepomp en koken we met een inductie kookplaat, dus:

geheel **aardgasloos** !! Maar ook **aardolieloos** door onze E-auto !! En geen **vuur** meer in de woning!!!

En we blijven natuurlijk nadenken over betere oplossingen. (voor een schoon milieu voor kinderen en kleinkinderen)

In 2019, 2020, 2021 en 2022 hebben we ervaring opgedaan om zonder aardgas en all-electric het jaar door te komen. Hieronder de verwachting van 2023, met links de opbrengst van de zonnepanelen en rechts het verbruik in het huis. (nieuw zijn de F-Sun 1 tracker 500 kWh, G-Sun 2 tracker 200 kWh en H-Sun 3 tracker 200 kWh i.v.m. een hoger verbruik)



Hieronder staat aangegeven hoe we met 43 zonnepanelen in een jaar 5900 kWh aan stroom kunnen opwekken.

| Groep | A-Zuiddak | B-Zuidtuin | C-Zuiddak | D-Westtuin | E-Noorddak | F-Sun tracker 1 | G-Sun tracker 2 | H-Sun tracker 3 |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Panelen | | | | | | | | |
| Aantal panelen (totaal 43 stuks) | 13 | 10 | 2 | 2 | 10 | 2 | 2 | 2 |
| Merk en type | SolarFabrik-Pre L Mono | TrinaSolar-TSM | Jinko Solar- JKM340M-60H | Q-Cell BLK-G4.1 | JA Solar- Mono kris comft | Suman 360M-6X12UW | Flex light 150 | Flex light 150 |
| Vermogen | 265 Wp | 295 Wp | 340 Wp | 300 Wp | 295 Wp | 360 Wp | 150 Wp | 150 Wp |
| Vonzfactor (twente) | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,8 |
| Schaduwfactor | 0,7 | 0,4 | 0,79 | 0,43 | 0,63 | 1 | 1 | 1 |
| Ligging | 162° azimuth ZuidOost/Z | 162° azimuth ZuidOost/Z | 162° azimuth ZuidOost/Z | 252° azimuth ZuidWest/W | 342° azimuth NoordWest/N | 162° azimuth ZuidOost/Z | 162° azimuth ZuidOost/Z | 162° azimuth ZuidOost/Z |
| Vermogen per jaar (totaal 5900 kWh) | 1930 kWh | 945 kWh | 430 kWh | 205 kWh | 1490 kWh | 500 kWh | 200 kWh | 200 kWh |
| |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Omvormer | | | | | | | | |
| Merk en type | SMA-SunnyBoy3000TLST | Solar Edge - 2000 | Bluetti AC200P | Growatt - 750S | GoodWe - GW2500-NS | SG 700W Inverter | Grid Ty Inverter 1x | Grid Ty Inverter 1x |
| Uitligging | Oxley Solar | Solar Edge | Blitz Wolff | Blitz Wolff | Sems Portal | Blitz Wolff | Blitz Wolff | Blitz Wolff |
| |  |  |  |  |  |  |  |  |
| | | | Panelen direct aangesloten op Bluetti accu 2 kWh en in de nacht naar huisnet | | | | | |
| Aanschafkosten | | | | | | | | |
| Jaar | 2015 | 2019 | 2019 | 2019 | 2019 | 2022 | 2022 | 2023 |
| Panelen excl. BTW | € 2.557 | € 1.775 | € 304 | € 350 | huur | € 600 | € 250 | € 202 |
| Omvormer excl. BTW | € 1.235 | € 700 | € 0 | € 260 | huur | € 128 | € 64 | € 64 |
| Montage + electra excl. BTW | € 948 | € 480 | € 240 | € 0 | huur | € 0 | € 0 | € 0 |
| BTW terug | € 1.260 | € 620 | € 169 | € 128 | huur | € 0 | € 0 | € 0 |
| Totaal kosten | € 4.740 | € 2.955 | € 544 | € 482 | huur 1,60X10X12=€192 | € 728 | € 314 | € 266 |
| (kosten per Wp) | 1,37 per Wp | 1,00 per Wp | 0,80 per Wp | 0,80 per Wp | | 1,01 per Wp | 1,04 per Wp | 0,89 per Wp |
| Opbrengst per jaar | | | | | | | | |
| Opbrengst per jaar (€ 0,40 per kWh) | 1930 x 0,40 = € 772 | 945 x 0,40 = € 378 | 430 x 0,40 = € 172 | 205 x 0,40 = € 82 | 1490 x 0,40 = € 596 | 500 x 0,40 = € 200 | 200 x 0,40 = € 80 | 200 x 0,40 = € 80 |
| Afschrijving per jaar (over 25 jaar) | 8 jaar oud € 190 | 4 jaar oud € 118 | 3 jaar oud € 22 | 3 jaar oud € 19 | 3 jaar oud € 192 | 1 jaar oud € 29 | 0 jaar oud € 12 | 0 jaar oud € 10 |
| Voordeel per jaar (totaal € 1812) | € 582 | € 260 | € 194 | € 63 | € 404 | € 171 | € 68 | € 70 |

Hieronder staan de meetsensoren en alle elektrische verbruikers/apparaten.

| apparaat | merk | type | label | prijs € | jaar | sensor | kWh/jaar | ruimte | uren/dag | in bedrijf (geluid) | |
|--|-------------------------------------|----------------------------|------------------------|--------------|------------------|-----------------------|---|--|----------|--|-----------|
| wasmachine | Whirlpool | FWG81484WE | A+++ | 449 | Z 2017 | BlitzWolf6 | 130 2% | bijkeuken | 3 | 52 dBA 62 dBA centrifugeren | |
| wasdroger | Beko | DS7433PXW | A++ | 449 | Z 2017 | BlitzWolf5 | 70 1% | bijkeuken | 1 | 50 dBA | |
| koel/vries | Bosch | KIS86HD40 | A+++ | 1209 | Z 2019 | Nee | 140 2% | keuken | 24 | 38 dBA | |
| vaatwasser | Bosch | SMV46IX07N | A++ | 799 | Z 2019 | Woox C | 170 3% | keuken | 3 | 44 dBA | |
| oven | Bosch | HBA534BSO | A+ | 439 | Z 2019 | Nee | 24 0% | keuken | 1 | 40 dBA | |
| afzuiging keuken | Siemens | L167SA350 | A+ | 329 | R 2019 | Nee | 24 0% | keuken | 1 | 42 dBA 53 dBA middenstand | |
| inductie koken | Siemens | EU645BEB2E | A+ | 522 | R 2019 | Nee | 92 2% | keuken | 1 | 40 dBA | |
| verlichting | LED | Helenasensor | A+ | 210 | Z 2019 | Nee | 10 0% | keuken | 4 | 20 dBA geen geluid | |
| Verwarming handdoeken | IR paneel | Sani 400 WIFI | A | 168 | Z 2020 | BlitzWolf12 | 300 5% | badkamer | 3 | 20 dBA geen geluid | |
| verwarming 3 kamers | Daikin | Nexura FVXG35K+RXG | A++ ^{cop4,6} | 2899 | Z 2019 | eWeLink | 1900 33% | woonkamer | 24 | 32 dBA keuken-eetkamer *) | |
| verwarming verdieping | Daikin | Perfera FTXM35+RXM | A+++ ^{cop5,1} | 2199 | :2021 | BlitzWolf13 | 250 4% | bad/slaap | 3 | 29 dBA bad/slaapkamers *) | |
| verwarming zolder | IR paneel | 580 Watt 60 x 100cm | A | 135 | Z 2019 | Nee | 10 0% | zolder | 2 | 20 dBA geen geluid | |
| verwarming hobby | IR paneel | 580 Watt 60 x 100cm | A+ | 135 | Z 2020 | Nee | 30 1% | slaapk/zolder | 1 | 20 dBA geen geluid | |
| verwarming spiegel | IR heating | 450 Watt 60 x 80 cm | A+ | 260 | Z 2019 | eWeLink | 300 5% | badkamer | 3 | 20 dBA geen geluid | |
| warmwater | Inventum | Ecolution combi 50 | A | ? | R 2010 | BlitzWolf7 | 400 7% | zolder | 15 | 43 dBA | |
| e-bike 2 stuks | Batavus | Fietsladers | A++ | 250 | Z 2018 | BlitzWolf8 | 50 1% | berging | 1 | 20 dBA geen geluid | |
| e-auto 10.000km | Kia e-Soul ^{64 kWh} | Laadstation Zappi V1 | A+++ | 1600 | Z 2019 | Zappi | 1430 25% | schutting | 1 | 20 dBA geen geluid | |
| Laptop printer | Dell Epson | WF 7720 | A+++ | 200 | Z 2019 | Woox B | 160 3% | kamer | 4 | 20 dBA geen geluid | |
| 3D printers,laptop TV , soundbar | Prusa , acer LG | MK3+MMU2, Mini+ Philips LG | A++ A | 1500 1000 | Z 2017 Z 2019 | BlitzWolf14 Woox A | 110 2% 100 2% | zolder kamer | 8 4 | 40 dBA 48 dBA eetkamer | |
| Totaal geschat verbruik | | | | | | | 5700 kWh | *) buiten unit max. 32 dB 's nachts op erfrens (Wintact WT858) | | | |
| Accu (dag/nacht) | Bluetti AC200P 2 kWh LiFePO4 eff88% | A++ | 1600 | Z2021 | BlitzWolf 1 | 100% | 31,2 dB Lden gemiddeld gemeten in open slaapkamerraam | | | | |
| Akoestische kast om warmtepomp (thingiverse.com/thing:5197222) | | | | | | | 400 | Z2022 | Nee | (3 mtr boven buitenunit) op 19 -11-2022 van 0.00 tot 9.00 uur bij -7°C | |
| Vanaf 06 juli 2021 geen aardgas aansluiting meer | | | | | | | Z = zelf, R = Reggewoon | Woning (109 m ²) heeft nu label | A+++ | 13,71 kWh/m ² per jaar | 21-03-'23 |

| | | | | | |
|---|--|--------------------------------------|------------------------------------|---|---|
| Verwarming IR badhanddoeken verwarming isolerend plisse gordijn in badkamer | Daikin warmtepomp Woon/eetkamer en keuken | IR spiegel Badkamer | IR paneel Hobby kamer | Ventilatie warmtepomp Warmwater douche/keuke | Oplaadstation Zappi E-auto Kia e-Soul 64 kWh |
| | | | | | |
| Sensoren akoestischekast om warmtepomp | Temperatuur 6 sensoren kamer, badkamer | Vermogen IR spiegel en warmtepomp | Vermogen Droger, vaatwasser enz | Vermogen e-auto KIA e-Soul | |
| | | | | | |
| App Engbird | App eWeLink | App BlitzWolf | App UVO & Zappi | | |
| | | | | | |

Harry 14012022

Hoe ging het in 2022.

Opgewekt 4541 kWh Hiervan ging 2643 kWh naar het stroomnet 58% en op een later tijdstip terug in de woning.

Elke ruimte in en om het huis wordt aangegeven en dan is **het verbruik 6011 kWh.** (Tussen haakjes is in 2021.)

| Nr. | Ruimte | Verbruik | Opgewekt | Totaal |
|---------------|-----------------|----------------------------|------------------------------|---------------------------|
| 1 | Woonkamer | 103 kWh (97 kWh) | | 103 kWh (97 kWh) |
| 2 | Eetkamer | 2463 kWh (2073 kWh) | | 2463 kWh (2073 kWh) |
| 3 | Keuken | 476 kWh (494 kWh) | | 476 kWh (494 kWh) |
| 4 | Bijkeuken | 192 kWh (204 kWh) | -1770 kWh (-1665 kWh) | -1578 kWh (-1461 kWh) |
| 5 | Badkamer | 576 kWh (815 kWh) | | 576 kWh (815 kWh) |
| 6 | Slaapkamers | 26 kWh (107 kWh) | | 26 kWh (107 kWh) |
| 7 | Overloop zolder | 613 kWh (454 kWh) | -1834 kWh (-1820 kWh) | -1221 kWh (-1366 kWh) |
| 8 | Zolderkamer | 21 kWh (229 kWh) | | 21 kWh (229 kWh) |
| 9 | Schuur/tuin | 1541 kWh (762 kWh) | -937 kWh (-950 kWh) | 604 kWh (-188 kWh) |
| Totaal | | 6011 kWh (5235 kWh) | -4541 kWh (-4435 kWh) | 1470 kWh (800 kWh) |

1. Woonkamer.

| Elektrische apparaten | Merk | Verbruik in kWh | Sensor | Totaal in kWh |
|-----------------------|---------------------------|-----------------|-------------|------------------|
| Televisie | Philips | 98 kWh (92 kWh) | BlitzWolf 2 | 103 kWh (97 kWh) |
| Soundbar | LG | | | |
| Ontvanger | KPN | 1 kWh (1 kWh) | Geen | |
| Verlichting | Eglo LED 4W 320lm 1 stuks | 4 kWh (4 kWh) | Geen | |

2. Eetkamer.

| Elektrische apparaten | Merk | Verbruik in kWh | Sensor | Totaal in kWh |
|---|---------------------------|---------------------|--------------|---------------------|
| Laptops | Acer, Dell | 219 kWh (163 kWh) | BlitzWolf 10 | 2463 kWh (2073 kWh) |
| Printer | Epson WF-7720 | | | |
| Verwarming (ook keuken en woonkamer) | Daikin Nexura FVXG35K | 2235 kWh (1901 kWh) | eWeLink 2 | |
| Verlichting | Eglo LED 4W 320lm 2 stuks | 9 kWh (9 kWh) | Geen | |

3. Keuken.

| Elektrische apparaten | Merk | Verbruik in kWh | Sensor | Totaal in kWh |
|-----------------------|--------------------|-------------------|-------------|-------------------|
| Koel/vries combinatie | Bosch KIS86DH40 | 144 kWh (144 kWh) | Geen | 476 kWh (494 kWh) |
| Vaatwasser | Bosch SMV48IX07N | 168 kWh (186 kWh) | BlitzWolf 3 | |
| Oven | Bosch HBA543B50 | 24 kWh (24 kWh) | Geen | |
| Afzuiging | Siemens L167SA350 | 24 kWh (24 kWh) | Geen | |
| Inductie kookplaat | Siemens EU645BEB2E | 92 kWh (92 kWh) | Geen | |
| Verlichting | Helena LED | 24 kWh (24 kWh) | Geen | |

4. Bijkeuken.

| Elektrische apparaten | Merk | Verbruik in kWh | Sensor | Totaal in kWh |
|-----------------------|------------------------|-----------------------|-------------|----------------------|
| Wasmachine | Whirlpool FWG81484WE | 129 kWh (128 kWh) | BlitzWolf 6 | -1578 kWh (-1461kWh) |
| Wasdroger | Beko DS7433PXW | 61 kWh (74 kWh) | BlitzWolf 5 | |
| Verlichting | LED | 2 kWh (2 kWh) | Geen | |
| Omvormer | SMA Sunny Boy 3000TLST | -1770 kWh (-1665 kWh) | Oxley Solar | |

5. Badkamer.

| Elektrische apparaten | Merk | Verbruik in kWh | Sensor | Totaal in kWh |
|-------------------------|-------------------|-------------------|--------------|-------------------|
| Douchehanddoeken droger | Eurom Sani 400 | 305 kWh (266 kWh) | BlitzWolf 12 | 576 kWh (815 kWh) |
| Verwarming | IR spiegel 450W | 268 kWh (546 kWh) | eWeLink 1 | |
| Verlichting | LED | 2 kWh (2 kWh) | Geen | |
| Plisse gordijn | Sonof automatisch | 1 kWh (1 kWh) | Geen | |

6. Slaapkamers.

| Elektrische apparaten | Merk | Verbruik in kWh | Sensor | Totaal in kWh |
|-----------------------|--------------|------------------|--------------|------------------|
| Verlichting | LED | 2 kWh (2 kWh) | Geen | 26 kWh (107 kWh) |
| IR verwarming | Paneel 580 W | 24 kWh (105 kWh) | BlitzWolf 11 | |

7. Overloop zolder.

| Elektrische apparaten | Merk | Verbruik in kWh | Sensor | Totaal in kWh |
|-------------------------------|--|----------------------|--------------|-----------------------|
| Afzuiging warmtepomp tapwater | InventumEcolutioncombi50 | 372 kWh (396 kWh) | BlitzWolf 7 | -1221 kWh (-1366 kWh) |
| Verwarming overloop | Daikin Perfera FTXM35+RXM | 240 kWh (57 kWh) | BlitzWolf 13 | |
| Omvormer Bluetti Huisbatterij | gekoppeld aan inverter en in de nacht naar huisnet | -412 kWh (-380 kWh) | BlitzWolf 1 | |
| Omvormer | GoodWee GW2500-NS | -1422 kWh(-1440 kWh) | Sems Portal | |
| Verlichting | LED | 1 kWh (1 kWh) | Geen | |

8. Zolderkamer.

| Elektrische apparaten | Merk | Verbruik in kWh | Sensor | Totaal in kWh |
|-----------------------|-----------------------|------------------|-------------|------------------|
| Laptop | Acer | 20 kWh (228 kWh) | BlitzWolf 9 | 21 kWh (229 kWh) |
| 3D-printers | Prusa | | | |
| Opladers | Diverse | | | |
| IR verwarming | Paneel 580 W | | | |
| Verlichting | LED TL 2 stuks T8 14W | 1 kWh (1 kWh) | Geen | |

9. Schuur/tuin.

| Elektrische apparaten | Merk | Verbruik in kWh | Sensor | Totaal in kWh |
|----------------------------------|----------------------|---------------------|-----------------|--------------------|
| Fietsopladers | Batavus (10.000 km) | 49 kWh (78 kWh) | BlitzWolf 8 | 604 kWh (-886 kWh) |
| Omvormer | Solar Edge 2000 | -816 kWh (-868 kWh) | Solar Edge | |
| Omvormer | Growatt 750s | -81 kWh (-82 kWh) | BlitzWolf 4 | |
| Solar tracker-1 | | -38 kWh (1 kWh) | BlitzWolf 9 | |
| Solar tracker-2 | | -2 kWh | BlitzWolf 11 | |
| Verlichting | LED binnen en buiten | 2 kWh (2 kWh) | Geen | |
| E-auto Kia e-Soul 64 (10.050 km) | Laadpaal Zappi | 1490 kWh (681 kWh) | Kia connect app | |

Leven zonder aardgas en aardolie in 2023

Bijlage: Kosten en opbrengst per jaar.



Hieronder zijn energie verbruikers weergegeven in ons huis. Ook is aangegeven wat het jaarverbruik in kWh en de aanschafkosten (en de afschrijving per jaar over 10 jaar) waren. Er is een verdeling gemaakt van drie groepen, warmte (58%), mobiliteit (26%) en huishouden (16%). Maar ook de opwek van energie in kWh en de aanschafkosten (en de afschrijving per jaar over 20 jaar) van de zonnepanelen. (de geleverde en verbruikte kWh prijs is gezet op €0,40/kWh prijsplafond 2023) Het is een berekening over het jaar 2022 waarin we gasloos waren en onze E-auto en E-bikes op zonnestroom reden. De aangegeven apparaten zijn aangeschaft om een start te maken met de energietransitie (geen gebruik meer van aardgas en aardolie). De woning heeft nu het label A+++.

| Meetperiode 2022 | Opbrengst zonnepanelen per jaar | | Afschrijving installatie | | Voordeel Per jaar |
|------------------|---------------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------------------|------------------------|
| | kWh jaaropbrengst | € per jaar Bij €0,40/kWh | Investering in € | Jaarafschrijving Bij 20 jaar in € | Voordeel in € Per jaar |
| A-Zuiddak | 1770 | 708,00 | 4740,00 | 237,00 | 471,00 |
| B-Zuidtuin | 816 | 326,40 | 2955,00 | 147,75 | 178,65 |
| C-Zuiddak | 412 | 164,80 | 544,00 | 27,20 | 137,60 |
| D-Westtuin | 81 | 32,40 | 482,00 | 24,10 | 8,30 |
| E-Noorddak | 1422 | 568,80 | huur | 192,00 huur | 376,80 |
| F-Tracker 1 | 500* | 200,00 | 728,00 | 36,40 | 163,60 |
| G-Tracker 2 | 200* | 80,00 | 314,00 | 15,70 | 64,30 |
| Totaal | 5201 | - € 2080,40 | (9763,00) | € 680,15 | - € 1400,25 |

*aanne, niet gemeten

| Meetperiode 2022 | Verbruik apparaten per jaar | | Afschrijving installatie | | Kosten Per jaar |
|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------------------|----------------------|
| | kWh jaarverbruik | € per jaar Bij €0,40/kWh | Investering in € | Jaarafschrijving Bij 10 jaar in € | Kosten in € Per jaar |
| Warmte | | | | | |
| Warmtepomp Kamer-keuken | 2235 | 894,00 | 2899,00 | 289,90 | 1183,90 |
| Warmtepomp Verdieping | 240 | 96,00 | 2199,00 | 219,90 | 315,90 |
| Warmtepomp warmtapwater | 372 | 148,80 | 1600,00 | 160,00 | 308,80 |
| IR- spiegel badkamer | 268 | 107,20 | 260,00 | 26,00 | 133,20 |
| IR- handdoeken badkamer | 305 | 122,00 | 168,00 | 16,80 | 138,80 |
| Inductiekookplaat keuken | 92 | 36,80 | 522,00 | 52,20 | 89,00 |
| Warmte | 3512 | € 1404,80 | (7648) | € 764,80 | € 2169,60 |

| Meetperiode 2022 | Verbruik apparaten per jaar | | Afschrijving installatie | | Kosten Per jaar |
|-------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|-------------------------|
| | kWh jaarverbruik | € per jaar Bij €0,40/kWh | Investering in € | Jaarafschrijving Bij 10 jaar in € | Kosten in € Per jaar |
| Mobiliteit | | | | | |
| E-auto verbruik 10.000 km / jaar | 1490 | 596,00 | - | - | 596,00 |
| Laadpaal | - | - | 1600,00 | 160,00 | 160,00 |
| E-bikes 2x | 49 | 19,60 | - | - | 19,60 |
| Mobiliteit | 1539 | € 615,60 | (1600) | € 160,00 | € 775,60 |

| Meetperiode 2022 | Verbruik apparaten per jaar | | Afschrijving installatie | | Kosten Per jaar |
|---------------------|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|-------------------------|
| | kWh jaarverbruik | € per jaar Bij €0,40/kWh | Investering in € | Jaarafschrijving Bij 10 jaar in € | Kosten in € Per jaar |
| Huishouden | | | | | |
| Alle apparaten | 979 | 391,60 | - | - | 391,60 |
| Verlichting | 12 | 4,80 | - | - | 4,80 |
| Huishouden | 991 | € 396,40 | - | - | € 396,40 |

| | |
|--|--------------------|
| Energie verbruikers | |
| Warmte | € 2169,60 |
| Huishouden | € 396,40 |
| Mobiliteit | € 775,60 |
| Kosten en afschrijving van energieverbruikers | € 3341,60 |
| Energie opwek | |
| Baten en afschrijving van energie opwek | - € 1400,25 |
| Kosten per jaar (2022) | € 1941,35 |

Er zijn geen gaskosten meer omdat de gasaansluiting is verwijderd. De kosten € 1941,35 / 12 =

maandelijks €162,00

Dit is dus energie, afschrijving en "brandstofkosten".

www.tunnelplan.nl/gasloos.pdf

Gebruik in de nacht de zonnepanelen voor de woning.

Gebruik in de nacht de zonnepanelen voor de woning, dat kan niet, er is in de nacht geen zon!

Nou via een omweg is dat wel mogelijk door opslag en gecontroleerd het huisnet in de nacht te voeden.

De opstelling:



| | | | | | | |
|---------------------|---|-------------------------|---|---------------------------|---|------------------------------|
| Zonnepanelen | ➔ | Accu | ➔ | Omvormer | ➔ | Energiemeter+tijdklok |
| 2x 340Wp Jinco | | Bluetti AC200P 2000W | | Solar Grit Inverter 500 W | | BlitzWolf® BW-SHP2 |
| € 220,- | | € 1600,- + € 30,- kabel | | € 108,- | | € 9,- |

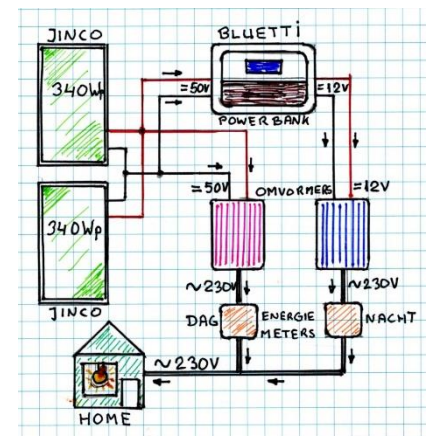
Zoals hierboven te zien is wekken de 2 zonnepanelen overdag gelijkstroom op en die wordt rechtstreeks in de accu opgeslagen. Is de accu vol dan gaat de gelijkstroom via een andere omvormer in het huisnet. In de nacht wordt deze gelijkstroom doorgegeven naar de omvormer en gecontroleerd omgezet naar 230 Volt wisselstroom. De 230 Volt wisselstroom wordt dan via de energiemeter doorgegeven naar het stopcontact van het huisnet. Met de energiemeter die kan schakelen met een tijd klok wordt de wisselstroom 10 uur lang in de nacht doorgegeven en ook de totale hoeveelheid wordt gemeten in kWh.

Het doel is om de overdag opgewekte zonnestroom gefaseerd in de nacht te gebruiken.

De accu zal met de regelaar nooit geheel leeg lopen en de zonnepanelen kunnen deze altijd voeden. Het zal dan zichtbaar worden dat de dal levering van de energie leverancier minder wordt.

Omdat er energie omgezet wordt van gelijkstroom naar wisselstroom is er een rendement verlies van ongeveer 8%.

Deze test met zonnepanelen en een jaaropbrengst van 430 kWh die dan via een accu van 2 kWh de 395 kWh afgeven en waarmee dan het basis verbruik in de nacht gedekt wordt. Zolang de salderingsregeling nog loopt zal er geen financieel voordeel zijn met deze opstelling, maar wel inzicht. En natuurlijk ook een milieu voordeel.



Ook bij stroomuitval van het openbare net zijn de twee 230V stopcontacten op de Bluetti te gebruiken voor verlichting of koelkast dmv een verlenghaspel.

(in mei is het gelukt om de overdag opgeslagen energie via de accu in de nacht te gebruiken. Dus in de nacht komt er geen energie uit het openbare net).

Na een testperiode van 1 jaar kan deze voortgezet worden door gebruik te maken van alle zonnepanelen die 5900 kWh per jaar leveren en de toekomstige e-auto met bv een accu van 70 kWh. Al dan niet met een dynamisch energie contract. <https://www.dynamische-energieprijzen.nl/actuele-energieprijzen/>

Harry Olthof

Voor iedereen stroom van zonnepanelen.

Ook wanneer je geen geschikt dak hebt of alleen een balkon kan gebruiken, zijn er toch mogelijkheden.

Met een zogenaamd "Balkonkraftwerk" zoals onze oosterburen het noemen kun je eenvoudig overdag energie opwekken (max.800Wp) voor de koelkast, opladers en andere apparaten.

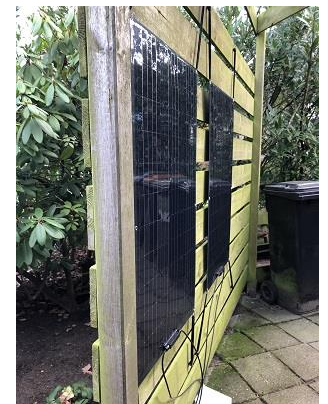
De set bestaat uit twee flexibele lichtgewicht panelen (4,4kg en 300Wp) en een omvormer (230V en 300Wp) die met een stekker in elk geaard stopcontact aangesloten kan worden. Op het zuiden gericht zonder schaduw zal het Balkonkraftwerk 300x0,85= 255 kWh per jaar leveren. Maar ook op het noorden kunnen de panelen nog 300x0,5= 150 kWh per jaar leveren.

De lichtgewicht panelen hebben 6 ophangogen waarin karabijnhaken of spanelastieken met haak passen. Het gewicht van 2,2 kg wordt dan verdeeld over 6 bevestiging punten. Of je schroeft de panelen direct vast met schroeven. De afmetingen zijn 95 x 53 cm en een dikte van 3 mm



En waar kun je de set plaatsen?

- aan de waslijn in de tuin of op het balkon.
- op een droogmolen in de tuin.
- op een zonnescherm luifel.
- op een schaduwdoek boven het terras.
- aan de balkon balustrade.
- aan een mobile terrasafschieding.
- tegen een zonnige muur.
- op het dak van het schuurtje of de carport.
- op een parasol.
- aan een schutting.



Hoe aan te sluiten.

De omvormer heeft twee MC4 stekkers, een 230 volt aansluiting en een kabel met 3 aders (bruin, blauw en geel/groen). Soldeer of gebruik een kroonsteen om de aders te verbinden met een kabel met 3 aders en een aangesloten stekker met randaarde. Zorg ervoor dat de verbinding met bv. een krimpkous waterdicht is. De panelen worden geleverd met vaste kabels met MC4 stekkers. Koppel de twee panelen aan elkaar met de MC4 stekkers. De twee overgebleven stekkers worden aangesloten op de MC4 stekkers van de omvormer. Zet de kabels en de omvormer vast met beugels en tie wraps op een droge plek of gebruik een waterdichte box. Nu kan de energie van de panelen naar de omvormer stromen. Het lampje op de omvormer gaat branden. Steek de stekker in een geaard stopcontact en bij voldoende zon gaan de panelen energie leveren aan het huisnet.



Of met een aluminium ondersteuning.

Bestaat uit 2x hoekprofiel 20x20x1,5mm met een lengte van 2000 mm en 3x strip 30x2mm met een lengte van 770mm. In elke strip 2 gaten 6mm en 3x ombuigen. De verdeling, afstand 10mm gat, 20mm knik, 450mm haakse knik, 750mm knik en 760mm gat. Afstand van gat tot gat is dan 525mm waardoor de panelen op een hoek van 35° staan. In de hoekprofielen 12 gaten 6 mm overnemen van panelen en 9 gaten 6 mm overnemen van de gebogen strip. 18x bout M5x20mm en 30x moer M5.



Op de strips een stoeptegels als ballast en verankering voor wind.



Hoeveel kost het en hoeveel levert het op.

Totaal kosten € 264,71. Het levert op $300 \times 0,85 = 255 \text{ kWh}$ per jaar of $255 \times 0,40^* = \text{€}102,-$ per jaar.

Terug verdiend in $264,71/102 = 2,5$ jaar. (€0,88 per Wp) * prijsplafond 2023

Wat kun je doen met 255 kWh per jaar? Hieronder het verbruik van apparaten per jaar.

Koel/vries combinatie 140 kWh, inductie koken 95 kWh, vaatwasser 170 kWh**, wasmachine 130 kWh**, televisie 100 kWh, verlichting LED 10 kWh, droger 70 kWh of 1800 km rijden met E-auto als reverentie.

**vaatwasser en wasmachine verbruiken ook kostbaar drinkwater en veroorzaken afvalwater.

Op een elektrische groep in de meterkast kunnen 6 panelen van 150 Wp op het zuiden onder een hoek van 35°, zonder schaduw (max. 800 W) of $800/90 = 9$ panelen van 150 Wp op het noorden.

De 2 panelen van 150Wp elk. Samen €202,54

https://nl.aliexpress.com/item/1005004042469657.html?spm=a2g0o.order_list.order_list_main.5.72b179d2eSgAsp&gatewayAdapt=glo2nld (levertijd 1 week, komt uit Spanje)

Omvormer 300Wp 180-280V. €54,42

https://nl.aliexpress.com/item/1005003522453685.html?spm=a2g0o.order_list.order_list_main.44.72b179d2eSgAsp&gatewayAdapt=glo2nld (230 volt, levertijd 1 week, komt uit Spanje)

Spanelastiek met haak 12 stuks.

<https://www.bol.com/nl/nl/p/spanelastiek-met-haak-12-stuks-spanners-voor-spandoek-afdekzeil-netten/9200000132671625/> (levertijd 1 week)

Kabeldoos

https://www.bol.com/nl/nl/p/waterdichte-lasdoos-voor-randapparatuur-groot-model/9300000016478593/?bltgh=qZKtMxdZ571fbfgwuJCBw.2_6.7.ProductPage

Stekker + snoer 10m

<https://www.praxis.nl/gereedschap-installatiemateriaal/elektra/verlengsnoeren-stekkerdozen/chacon-verlengsnoer-ho5vvf-3x1-0mm-10m-zwart/5577998#specs>

Energie meter met app.

https://nl.banggood.com/BlitzWolf-BW-SHP15-Zigbee-3_0-16A-3680W-Smart-Plug-Wireless-Power-Socket-Outlet-EU-Plug-APP-Remote-Control-or-Voice-Control-or-Multiple-Timer-Modes-Compatible-With-Amazon-Alexa-or-Google-Assistant-p-1856492.html?cur_warehouse=HK&ID=557527&rmmds=CategoryElectronicsPop

Hoekprofiel + strip

<https://www.praxis.nl/gereedschap-installatiemateriaal/ijzerwaren/profielen-platen/profielen/alberts-hoekprofiel-aluminium-zilver-20x20x1-5mm-2m/5535044>

<https://www.praxis.nl/gereedschap-installatiemateriaal/ijzerwaren/profielen-platen/profielen/alberts-ba-profiel-vlak-aluminium-natuur-30x2mm-2-6m/5608553>



Voor de knutselaar.

Je kunt ook met twee panelen een sun tracker maken.

Voorzie de panelen van een hoekprofiel 20x20x1 mm rondom en monteer in het midden op een schuttingdeur scharnier. Dit scharnier bevestig je met houtschroeven aan een houten balk 70x70x1400 mm.

Neem nu een houten balk 70x70x600 mm en schroef deze vast aan een muur, schutting of schuurwand. Aan deze houten balk komen 2 deur scharnieren onder en boven. De balk met scharnieren maak je vast aan de balk met de panelen.



Nu kan de balk met panelen met de zon meedraaien. Met een aluminium strip 30x2 mm wordt de hoek van de panelen (35° in de zomer) vast ingesteld. In de winter kun je de hoek groter maken.

Om de zon te volgen gebruik je een linearmotor met electronica en oost west sensor.

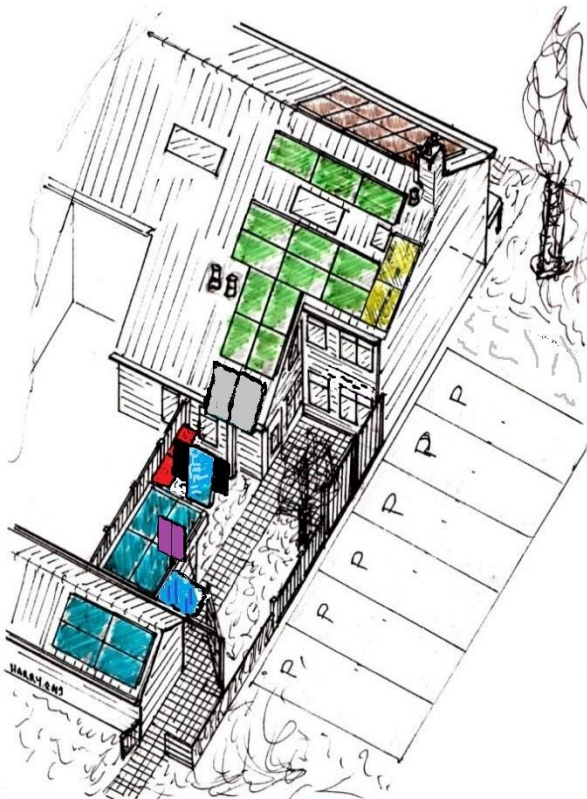
<https://www.thingiverse.com/thing:5946130>

<https://nl.aliexpress.com/item/32607783496.html?spm=a2g0o.detail.1000023.9.66587f031AfvmA&gatewayAdapt=glo2nld>



Hieronder enige websites.

| | |
|---------------------------------|---|
| Milieu Centraal | https://www.milieucentraal.nl/energie-besparen/snel-besparen/grip-op-je-energierekening/energierekening/ |
| Spiegel IR | https://infraroodverwarmingstore.nl/spiegelverwarming.html |
| Mobiel IR paneel | https://infraroodverwarmingstore.nl/catalog/product/view/id/235/s/verplaatsbare-infrarood-paneel-met-voetensteun/ |
| Zappi laadpaal | www.zappi.info |
| Warmtepomp (lucht/lucht) | https://www.daikin.nl/nl_nl/product-group/air-to-air-heat-pumps/nexura.html |
| Leverancier Nijverdal | http://www.airco-nijverdal.nl/introductie/ www.tunnelplan.nl/gasloos.pdf |
| Zonnestand | https://www.suncalc.org/#/52.3526,6.4889,19/2020.02.02/14:20/2/0 |
| Sun tracker | https://www.thingiverse.com/thing:3251607 https://www.thingiverse.com/thing:5455024 |
| Urgenda (lezing 5 oktober 2020) | https://www.youtube.com/watch?v=qvHMUaKnNAs&t=178s |
| Huisbatterij | https://www.solarpowersupply.nl/bluetti-ac200p-2000wh-2000w-power-station-eu-version |
| Opbrengst daken/balkon | https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/en/tools.html apps.htw-berlin.de/stecker-solar-simulator/ |
| U meter (gratis) | https://app.umeter.nl/#/electricity |
| Energieverbruiksmanager | https://www.iungo.nl/nl/ |
| Geen energierekening meer | https://geen-energierekening-meer.weebly.com/ |
| Metten van verbruik | https://www.banggood.com/BlitzWolf-BW-SHP2-16A-Smart-WIFI-Socket-220V-EU-Plug-Work-with-Amazon-Alexa-Google-A |
| Salderingsregeling | https://www.milieucentraal.nl/energie-besparen/zonnepanelen/zonnepanelen-kopen/salderingsregeling-voor-zonnepanelen/ |
| Hellendoorn | http://www.duurzaambouwloket.nl/hellendoorn |
| Duurzaam Hellendoorn | https://www.duurzaamhellendoorn.nl/ https://www.tunnelplan.nl/EnergiekrantHellendoorn.pdf |
| Duurzaamste Huis van Nederland | https://duurzamehuizenroute.nl/verkiezing/genomineerden |
| Raamisolatie | https://www.milieucentraal.nl https://www.poweredblinds.nl/honingraat-plisse gordijnen/ |
| Bouwjaar huis (postcode) | https://bagviewer.kadaster.nl/ |
| Uitleg over 2020 - 2022 | https://www.tunnelplan.nl/december2020.pdf https://www.tunnelplan.nl/december2022.pdf |
| Uitleg over 2019 | https://www.tunnelplan.nl/afbeeldingen/Even%20een%2013e%20update%20van%20januari%202020.pdf |
| Hier opgewekt | https://www.hieropgewekt.nl/bewonerservaringen/harry-maakte-zijn-huurhuis-aardgasvrij-met-lucht-lucht-warmtepompen |
| Vragen/opmerkingen? | hjbolthof@hotmail.com www.tunnelplan.nl/gas.htm |



Alle panelen

5900 kWh per jaar, 10x blauw deels schaduw, 2x rood deels schaduw, 13x groen zuiddak, 2x geel zuiddak, 10x bruin noorddak, 2x grijs sun tracker 1 zuid, 2x zwart sun tracker 2 zuid en 2x paars sun tracker 3 zuid.