

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.

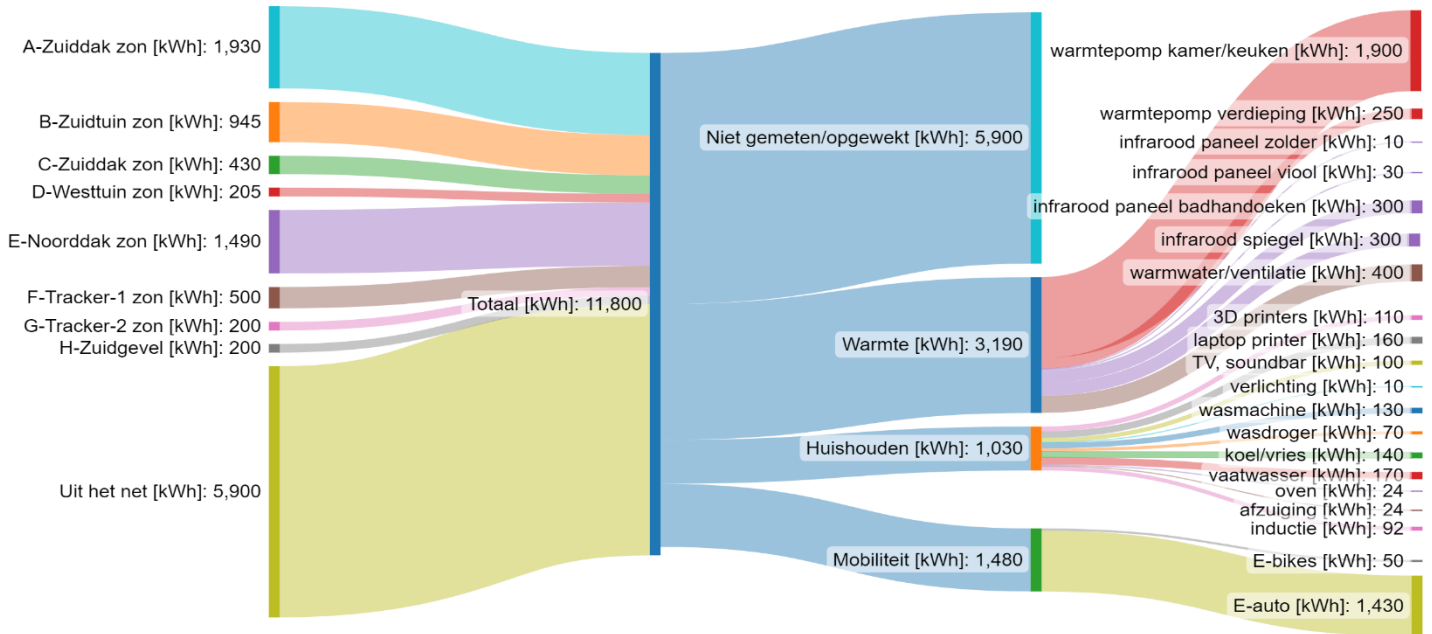
De term **Nul op de Meter**, ook wel energieneutraal genoemd, wordt gebruikt voor woningen die evenveel energie verbruiken als dat ze opwekken. Deze (veelal) all-electric woningen hebben naast een warmtepomp en zonnepanelen ook vergaande isolatie en andere maatregelen. Dit betekent overigens niet dat 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)















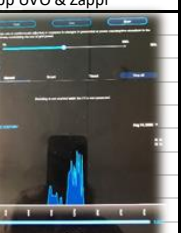
Made with SankeyMATIC

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
Zonfactor (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
Uitliczing	Oxley Solar	Solar Edge	Blitz Wolff	Blitz Wolff	Sems Portal	Blitz Wolff	Blitz Wolff	Blitz Wolff
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		
					

Resultaat in 2023

2023		opbrengst			januari			februari			maart			april			mei			juni			juli			augustus			september			oktober			november			december		
Groep	n	Wp	fac	lig	kWh	2022	2023	%	2022	2023	%	2022	2023	%	2022	2023	%	2022	2023	%	2022	2023	%	2022	2023	%	2022	2023	%	2022	2023	%	2022	2023	%					
A-Zuiddak	13	265	0,8	0,7	1930	31	24	77	100	70	70	253	174	69	521	377	72	832	0	1120	0	1361	0	1564	0	1660	0	1814	0	1892	0	1930	0							
B-Zuidtuin	10	295	0,8	0,4	945	20	18	90	49	68	138	124	160	129	255	262	103	407	0	548	0	666	0	766	0	813	0	888	0	926	0	945	0							
C-Zuiddak	2	340	0,8	0,79	430	6	6	100	22	10	45	56	26	46	116	56	48	185	0	249	0	303	0	348	0	370	0	404	0	421	0	430	0							
D-Westuin	2	300	0,8	0,43	205	2	0,4	20	11	1,5	14	27	4	15	55	7	13	89	0	119	0	145	0	166	0	177	0	193	0	201	0	205	0							
E-Noorddak	10	295	0,8	0,63	1490	20	15	75	77	46	59	195	130	67	402	269	67	642	0	864	0	1050	0	1207	0	1281	0	1400	0	1460	0	1490	0							
F-Tracker 1	2	360	0,8	0,87	501	5	4	80	26	12	46	60	26	43	135	54	40	216	0	291	0	353	0	366	0	388	0	418	0	453	0	500	0							
G-Tracker 2	2	150	0,8	0,83	199	2	2	100	10	6	58	26	12	46	54	20	37	86	0	116	0	140	0	161	0	171	0	187	0	195	0	199	0							
H-Tracker 3	2	150	0,8	0,83	199	2	1	50	10	5	50	26	8	31	54	16	30	86	0	116	0	140	0	161	0	171	0	187	0	195	0	199	0							
Totaal	43x	137kWh	kWh/jaar	5900	93	70,4	76	307	219	71	773	540	70	1593	1061	67	2543	0	3422	0	4159	0	4779	0	5074	0	5546	0	5782	0	5900	0	0							
opbrengst per maand in %					2%	1,41	0	6%	4,37	0,05	13%	10,8	0,1	27%	21,2	0,27	43%	0	0,43	58%	0	0,58	70%	0	0,7	81%	0	0,8	86%	0	0,86	94%	0	0,94	98%	0	0,98	100%	0	1
Harry Olthof																																								
2023		verbruik in kWh			januari			februari			maart			april			mei			juni			juli			augustus			september			oktober			november			december		
apparaat	Jaar	sensor	2023	2022	2023	%	2022	2023	%	2022	2023	%	2022	2023	%	2022	2023	%	2022	2023	%	2022	2023	%	2022	2023	%	2022	2023	%	2022	2023	%	2022	2023	%				
Warmte																																								
warmte woon/keuke	1900	e1	33,3	1444	325	382	118	297	335	113	283	407	144	220	320	145	34	0	10	0	5	0	1	0	0	80	0	151	0	330	0	250	0							
warmte overloop	250	b13	4,4	38	66	21	32	25	10	40	28	6	21	13	1	8	3	0	1	0	1	0	2	0	4	0	4	0	32	0	57	0								
warmte zolderkamer	10	0	0,2	6	1	1	100	3	3	100	1	1	100	1	1	100	5	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	8	0								
warmte woonkamer	30	0	0,5	6	3	3	100	1	1	100	4	1	25	1	1	100	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	4	0	10	0								
warmte handdoeken	300	b12	5,3	167	57	47	82	51	45	88	45	45	100	30	30	100	7	0	1	0	1	0	1	0	10	0	29	0	42	0	24	0								
warmte spiegel/bad	300	e2	5,3	154	43	46	107	42	45	107	36	34	94	22	29	132	6	0	1	0	1	0	1	0	5	0	20	0	39	0	38	0								
warmwater/ventilat	400	b7	7,0	146	49	39	80	37	36	97	42	40	95	31	31	100	24	0	26	0	22	0	14	0	22	0	31	0	39	0	22	0								
Warmte Totaal	3190		56,0	1961	544	539	99	456	475	104	439	534	122	318	413	130	80	0	41	0	32	0	21	0	123	0	237	0	487	0	409	0								
Huishouden																																								
3D-printers	110	b14	1,9	52	7	14	200	3	15	500	6	19	317	10	4	40	5	0	2	0	11	0	38	0	4	0	6	0	12	0	2	0								
Laptop printer	160	b10	2,8	80	14	28	200	16	17	106	10	18	180	7	17	243	7	0	12	0	11	0	10	0	12	0	12	0	25	0	79	0								
TV Soundbar	100	b2	1,8	38	9	10	111	10	5	50	11	12	109	7	11	157	7	0	11	0	8	0	7	0	6	0	8	0	8	0	4	0								
verlichting	10	0	0,2	4	1	1	100	1	1	100	1	1	100	1	1	100	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0								
wasmachine	130	b6	2,3	52	12	12	100	12	14	117	12	11	92	13	15	115	11	0	8	0	6	0	8	0	8	0	10	0	14	0	11	0								
wasdroger	70	b5	1,2	30	7	6	86	8	9	113	4	8	200	3	7	233	5	0	3	0	1	0	1	0	3	0	5	0	14	0	7	0								
koel/vries	140	0	2,5	48	12	12	100	12	12	100	12	12	100	12	12	100	12	0	12	0	12	0	12	0	12	0	12	0	12	0	12	0								
vaatwasser	170	b3	3,0	65	18	19	306	17	16	94	15	15	100	14	15	107	11	0	12	0	11	0	8	0	14	0	14	0	18	0	10	0								
oven	24	0	0,4	8	2	2	100	2	2	100	2	2	100	2	2	100	2	0	2	0	2	0	2	0	2	0	2	0	2	0	2	0								
afzuiging koken	24	0	0,4	8	2	2	100	2	2	100	2	2	100	2	2	100	2	0	2	0	2	0	2	0	2	0	2	0	2	0	2	0								
inductie koken	92	0	1,6	28	6	6	100	6	6	100	8	8	100	8	8	100	8	0	8	0	8	0	8	0	8	0	8	0	8	0	8	0								
Huishouden Totaal	1030		18,1	413	90	112	124	89	99	111	83	108	130	79	94	119	71	0	73	0	73	0	97	0	72	0	80	0	116	0	138	0								
Mobiliteit																																								
e-fietsen	50	b8	0,9	16,5	4	5	125	5	3	60	4	3,5	88	5	5	100	4	0	4	0	6	0	2	0	5	0	4	0	3	0	2	0								
e-auto 10.000km	1430	zap	25,1	494	57	65	114	68	100	147	132	160	121	147	169	115	61	0	119	0	111	0	141	0	64	0	223	0	147	0	150	0								
Totaal Mobiliteit	1480		26,0	511	61	70	115	73	103	141	136	164	120	152	174	114	65	0	123	0	117	0	143	0	69	0	227	0	150	0	152	0								
Totaal in kWh																																								
verbruik per maand tov totaal %				695	261	€	618	472	€	658	665	€	549	419	€	216	€	0	237	€	222	€	261	€	264	€	544	€	753	€	699	€								
Verbruik cumulatief %				695	water 7	1313	water 7	1971	water 8	2520	water 6	2736	water 7	2973	water 7	3195	water 7m³	3456	water 8m³	3720	water 6m³	4264	water 8m³	5017	water 7m³	5716	water 6m³													
Verbruik cumulatief kWh				695	721	1313	1398	1971	2204	122	2520	2885	246	2736	2885	246	2973	2885	246	3195	2885	246	3456	2885	246,5	3720	2885	246	4264	2885	246	5017	2885	246,5	5716	2885	246,5			
Verschil verbruik - opbrengst kWh				602	651	-76	1006	1180	-71	1198	1664	53	927	1824	180	193	2885	246	-449	2885	246	-964	2885	246	-1354	2885	246	-1282	2885	246	-765	2885	246	-184	2885	246				
E-auto afgelegde km /km tot			15kWh/100km	211	km	641	18160	693	18875	1753	19935																													
E-fietsen afgelegde km (2 fietsen) totaal				1190	km	1702	km	2150	km	2600	km																													

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

*aannee, 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:



Zoals hierboven te zien is wekken de 2 zonnepanelen overdag gelijkstroom op en die wordt rechtstreeks in de accu opgeslagen. 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.

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

Rev. 1 25 maart 2023

15 januari 2023.

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.

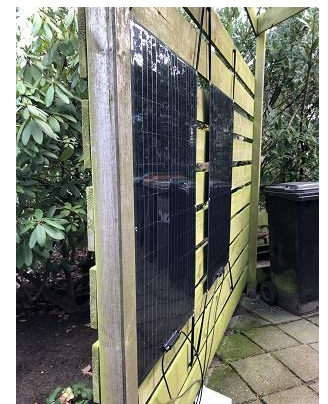
De set bestaat uit twee flexibele lichtgewicht panelen (4,4kg en 300Wp) en een omvormer (230V en 300Wp) die met een stekker in elk geaard stopcontact aangesloten kan worden. Op het zuiden gericht zonder schaduw zal het Balkonkraftwerk 300x0,85= 255 kWh per jaar leveren. Maar ook op het noorden kunnen 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 zonneschermbalustrade.
- op een schaduwdoek boven het terras.
- aan de balkon balustrade.
- aan een mobile terrasafscherming.
- 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 aangegoten stecker 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 stecker 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 $255 \times 0,40^* = €102,-$ 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 130kWh**, 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=qZKtMxdZ571fbfgwuJlCBw.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.

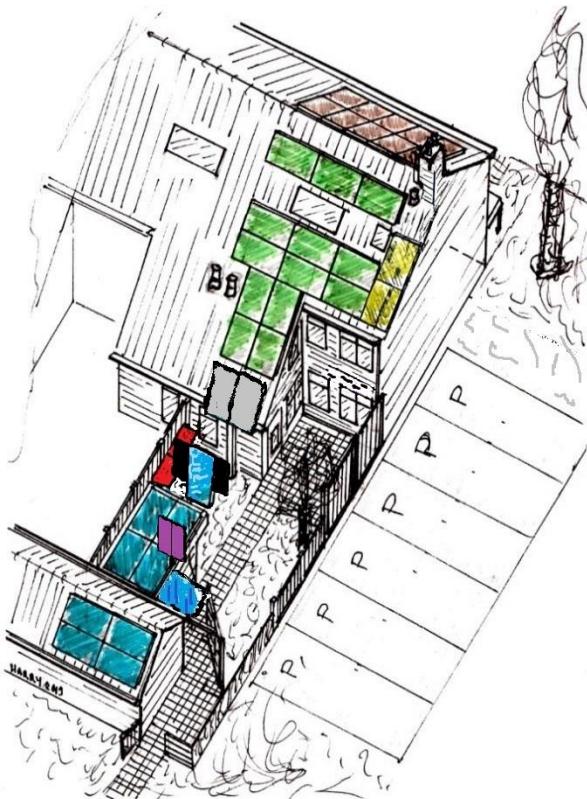
<https://www.thingiverse.com/thing:5946130>

<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.