

## Bewoners jaren '30 woningen

## SBGB Sterrenberg / Gulden Bodem

Nijmegen, 3 augustus 2022

### **Betreft: Advies verduurzamen van uw woning**

Beste bewoner,

Hieronder geven wij u advies over hoe u op een goede manier uw woning kunt verduurzamen. Dit advies wordt u aangeboden door wijkinitiatief SBGB energie.

We hebben dit advies gemaakt nadat een woning in uw buurt is bezocht. De kenmerken van deze referentiewoning zijn in kaart gebracht en de bewoners hebben informatie over hun leefgewoonten en energieverbruik met ons gedeeld. Ook hebben we in de buurt gekeken naar de (energetische) staat van de woningen. Op basis hiervan hebben we de energievraag van uw type woning en potentiële besparingen berekend.

In dit advies doen we een aantal aanbevelingen waarmee u gas en elektriciteit kunt besparen. Besparingen zijn uiteraard afhankelijk van uw eigen woonsituatie en leefgewoonten.

Op 21 september lichten wij het advies nog verder toe in een informatiebijeenkomst. U bent van harte welkom om deze avond te bezoeken.

Tijdens deze avond kunt u zich inschrijven voor een advies dat toegespitst is op uw woning en leefgewoonten.

We wensen u veel leesplezier en inspiratie om uw huis te verduurzamen.

Met vriendelijke groet,

Esther Schenkelaars  
lbs63 energieke architectuur

## Inhoudsopgave:

<b>Uw woonsituatie</b> .....	<b>3</b>
<b>Ons advies</b> .....	<b>4</b>
<i>Aanbevelingen om eenvoudig energie te besparen</i> .....	4
Aanbeveling 1: Verbeter de ventilatie en breng betere kierdichting aan.....	4
Aanbeveling 2: Verbeter het CV-verwarmingssysteem.....	6
<i>Aanbevelingen om het huis te isoleren</i> .....	7
Aanbeveling 3: isoleer de spouwmuren.....	7
Aanbeveling 4: isoleer de vloer onder de woonkamer.....	7
Aanbeveling 5: Isoleer uw dak en verbeter de dakkapellen.....	8
Aanbeveling 6: Vervang glas, ramen en/of kozijnen en plaats nieuwe deuren plaatsen.....	9
Energieverbruik na alle bovengenoemde isolatieopties.....	12
Aanbeveling 7: pas energiezuinige koeling toe.....	12
<i>Aanbevelingen voor duurzame installaties</i> .....	13
Aanbeveling 8: verwijder of vervang de gashaard.....	13
Aanbeveling 9: installeer een ventilatiesysteem.....	13
Aanbeveling 10: Leg een warmtepompsysteem aan.....	15
<b>Duurzame opwekking: zonne-energie</b> .....	<b>18</b>
Aanbeveling 11: installeer een zonneboiler.....	18
Aanbeveling 12: installeer een inductiekookplaat.....	19
Aanbeveling 13: Bespaar op elektriciteit.....	19
<b>Uitvoering</b> .....	<b>19</b>
<i>Kostenindicaties en besparing:</i> .....	19
Duurzame leningen.....	20
Hypotheek.....	20
Subsidie.....	20
<b>Verantwoording</b> .....	<b>22</b>
<b>Bijlage Informatie en concepten om energiezuinig te wonen</b> .....	<b>23</b>
<i>Energiebesparing en binnenklimaat</i> .....	23
<i>Ambitieniveau zuinig wonen</i> .....	23
Gasloos wonen.....	23
Zeer energiezuinige woonconcepten.....	24
Principes van energiezuinig wonen.....	24
<b>Bijlagen Energiebehoefte en -verbruik</b> .....	<b>25</b>

# Uw woonsituatie

## Uw woning



Uw woning is gebouwd in de jaren '30. Oorspronkelijk zijn in de woning geen isolatiemaatregelen uitgevoerd. De begane grondvloer, de tussenvloeren en het dak is van hout/balken. Er is een kruipruimte onder de hele woning. Ook is er een kelder. Er is een spouwmuur die niet is geïsoleerd. Kozijnen zijn van hout.

## Uitgangspunten voor dit advies

We hebben een woning aan de Van Heemstraweg bekeken. Op basis van informatie van de bewoner en rondkijkend in de buurt hebben zijn we voor de energieberekening uitgegaan van de volgende aannames.

- In de meeste woningen is het glas op de begane grond in de loop der jaren vervangen door dubbel glas.
- De woning wordt door 2 mensen bewoond.
- Het (warm) tapwaterverbruik is gemiddeld.
- Verwarmen wordt voornamelijk gedaan in de woonkamer/keuken. Boven en op zolder wordt incidenteel verwarmd. 's Nachts wordt de temperatuur lager gezet.'
- Elektriciteit voor huishoudelijk verbruik is gemiddeld.

## Energieverbruik

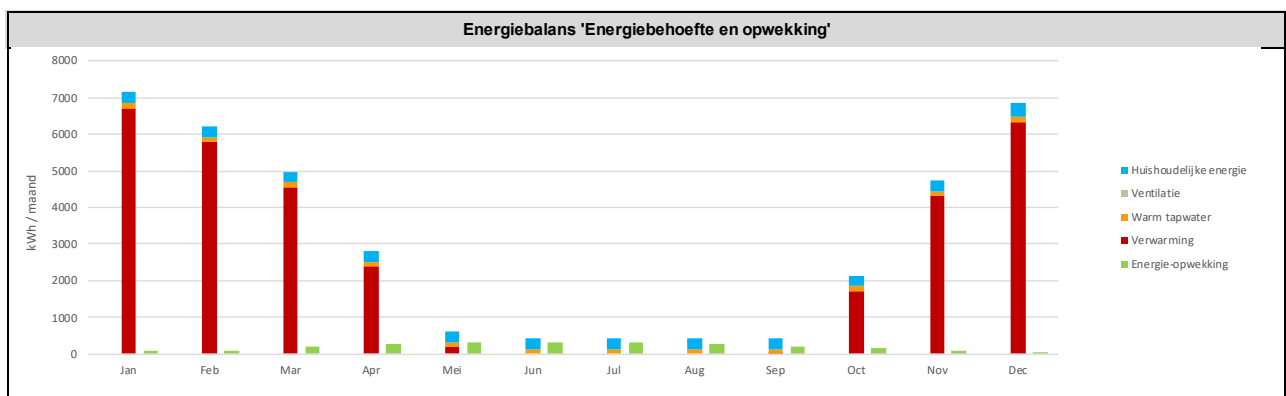
Op basis van deze aannames is het gasverbruik naar verwachting ca. 3300 m<sup>3</sup> gas en 3800 kWh elektriciteit per jaar.



In dit advies treft u informatie aan over hoe u uw woning stap voor stap kunt verduurzamen. We adviseren in eerste instantie over hoe u uw huis op een comfortabele manier energiezuinig kunt maken.

We hebben het gasverbruik berekend op een jaar met de langjarige klimaatgegevens. We gaan ervan uit dat u in de woonkamer, keuken en badkamer verwarmt en 's nachts de verwarming lager zet. In de kelder, op de eerste verdieping en zolder wordt incidenteel verwarmd.

We hebben de energiebalans van uw woning (indicatief) berekend. Om de verhouding te zien tussen verbruik en opwekking hebben we 9 zonnepanelen in de energiebalans opgenomen. In onderstaande grafiek staat hoe naar verwachting uw energieverbruik is verdeeld:



Zoals is te zien wordt veruit de meeste energie verbruikt om het huis te verwarmen..

De energiebehoefte is onderverdeeld in verwarming en warm tapwater en energie voor huishoudelijk verbruik. Om het energieverbruik van de verschillende posten met elkaar te kunnen vergelijken zijn alle weergegeven in kWh en niet in m<sup>3</sup> gas. De energiewaarde van 1m<sup>3</sup> gas is ca. 10 kWh. Het overzicht geeft ook de gemiddelde gebruiken per maand.

Als u onderstaande adviezen opvolgt wordt de warmtevraag van uw woning drastisch verlaagd. Door de woning goed te isoleren blijft warmte langer in huis nadat u de thermostaat lager hebt gezet. Ook krijgen vocht, schimmel en bacteriën minder kans. Dat is niet alleen gezonder, ook is het veel beter voor het behoud van uw huis.

## Ons advies

Dit advies bestaat uit drie onderdelen:

1. Hoe u eenvoudig energie kunt besparen
2. Welke isolatiemaatregelen u stap voor stap kunt nemen
3. Wat u het beste kunt doen als u gasloos wil wonen, of zelfs energieneutraal of 0-op-de-meter.

## Aanbevelingen om eenvoudig energie te besparen

### Aanbeveling 1: Verbeter de ventilatie en breng betere kierdichting aan

Zolang u via de ramen ventileert, is het zaak om voldoende frisse lucht in huis te laten zonder dat er veel warmte verloren gaat. Hoe kouder de bovenverdieping is, hoe meer energie het kost om de woonkamer te verwarmen.

Het is niet nodig om als er geen mensen in de ruimte zijn ramen open te laten staan. Beter is het om 1 á 2 keer per dag goed te luchten door de ramen tegen elkaar open te zetten.

Wanneer er mensen in een ruimte aanwezig zijn, kunt u CO<sub>2</sub> meten met een CO<sub>2</sub>-meter. Alleen als deze het signaal geeft dat de CO<sub>2</sub>-waarde wordt overstegen, kunt u ventileren.<sup>1</sup>

Een vochtig huis kost meer energie om te verwarmen. Zuig daarom vocht goed af, bijvoorbeeld door de afzuigkap tijdens en na het koken te gebruiken. Droog was bij voorkeur buiten.

Heeft u een badkamerventilator: gebruik deze tijdens en na het douchen, zodat het vocht goed wordt afgezogen. Eventueel kunt een oude badkamerventilator vervangen door een moderne ventilator. Dit kan een badkamerventilator met vochtsensor met een geïsoleerde doorvoer door het dak zijn, of een moderne mechanische woonhuisventilator (zie ook de paragraaf over [ventilatiesystemen](#)).



Zet nooit een raam open als u doucht, maar laat de ventilator zijn werk doen. Het vocht trekt uw huis in en slaat als condens neer op de koude plekken, meestal bij kozijnen, plafonds, in de hoeken of op het zolderraam.<sup>2</sup>

*Vocht op een koude muuraansluiting heeft schimmel veroorzaakt.*

<sup>1</sup> De meeste systemen zijn in te stellen op 1000 of 1200 ppm (parts per minute).

<sup>2</sup> Alleen als het heel koud is in de winter kan er in huis droge lucht ontstaan. Dan kunt u wel vocht produceren zonder te ventileren of af te zuigen.

Kieren bevinden zich vooral bij aansluitingen tussen constructies; tussen dak en gevel, tussen gevel en kozijnen en bij ramen en deuren. Ook doorvoeren door gevels en daken zijn vaak niet kierdicht.

Kieren zorgen voor ongewenste luchtverplaatsing in huis. Hoe meer lucht er door het huis gaat, hoe meer lucht je weer moet verwarmen.

U kunt met een natte vinger of wang voelen waar tocht door constructies komt. In elk geval de voordeur kan worden verbeterd of vervangen.



In een nieuwe voordeur kan de brievenbus achterwege blijven. Voor de post kunt u beter een aan de gevel gemonteerde of vrijstaande brievenbus buiten plaatsen.



Heeft u een kattenluik? Er bestaan geïsoleerde kattenluiken die door de een geïsoleerde deur, een geïsoleerde gevel of HR++-glas worden geplaatst. Met een sensor opent het luik alleen als uw kat naar binnen of naar buiten wil.



Kieren bij ramen en deuren worden gedicht met tochtprofielen. Tochtprofielen zijn er in verschillende maten. Goede tochtprofielen zijn bv. van BUVA Solidseal® of Ellen® of Q-Lon®.

*Rubber tochtprofiel*

Gebruik afdichtband (compressband), zoals Compriband® of een goede kit, zoals van Den Braven® of Siga®, voor de overige aansluitingen. Kit kozijnen bij voorkeur van binnenuit. Er bestaan geïsoleerde dak- en geveldoorvoeren. Deze kunnen worden gebruikt bij een doorvoer voor een badkamerventilator.

Als u gaat isoleren zullen ook kieren worden beter worden gedicht: spouwmuurisolatie zorgt voor een betere aansluiting bij de vloeren/plinten en kozijnen; gespoten vloerisolatie zorgt voor minder tocht bij de plinten; dakisolatie zorgt voor betere aansluiting dak/gevel.



U kunt als u dit interessant vindt, een keer een *luchtdichtheidsmeting* laten uitvoeren in het huis. Het huis wordt dan op over- en/of op onderdruk gezet. Met onschadelijke rook worden kieren zichtbaar.

*Voorbeeld met blower door test: rook komt vanuit de kruipruimte de woonkamer in*

---

*Hoe meer kieren worden gedicht hoe meer luchtstromen worden onderbroken. Een tochtvrij huis is veel comfortabeler.*

---

## Aanbeveling 2: Verbeter het CV-verwarmingssysteem

De meeste centrale verwarmingssystemen (Cv-systemen) zijn niet optimaal ingesteld. Zolang u nog met de gasketel verwarmt, is het rendabel om het systeem goed te laten inregelen. Door dit systeem goed in te regelen werkt het systeem in het hele huis beter, en kan veel energie worden bespaard.

Het systeem kan worden verbeterd door:

- Waterzijdig inregelen van de radiatoren en convectoren: Een Cv-ketel zorgt er voor dat warm water door alle radiatoren in huis „stroomt“. Je kunt heel veel besparen door er voor te zorgen dat het water overal in de juiste verhouding door de radiatoren stroomt. Dit kan door de instellingen op de radiatorcransen te regelen. Radiatoren worden gelijkmatiger warm.



- Instellingen van de ketel: standaard wordt vaak heel hoog ingesteld, waardoor deze onzuinig brandt en vaak aan- en uitspringt. De verwarmingstemperatuur kunt u vaak zelf instellen. Staat deze op 70° of hoger, dan kunt u deze stap voor stap verlagen. Krijgt u het niet meer warm, of duurt het te lang, dan kunt u de temperatuur weer hoger zetten.
- Thermostaatregeling: de thermostaat hangt vaak in 1 ruimte, die dan de referentieruimte is. In de woonkamer is het meestal warmer dan in overige ruimtes. Moderne slimme thermostaatknoppen kunnen temperaturen per ruimte eenvoudig regelen. Bekende merken zijn Honeywell EvoHome, Tado, Danfoss en Gigaset.
- Pompregeling van de vloerverwarming (indien aanwezig)
- Isoleer de verwarmingsleidingen in de kruipruimte en kelder.
- Isoleer ook de convectorput. Dit kan in combinatie met het isoleren van de kruipruimte (zie hieronder) of door isolatiemateriaal tegen de binnenkant van de put te plaatsen.
- Vermogens en samenstel van radiatoren: de vermogens van radiatoren zijn afgestemd op de ruimte die ze moeten verwarmen. Soms is het zinvol om afgiftevermogen bij te plaatsen in ruimten waar meer wordt verwarmd.



---

*Vaak kan door goed inregelen van een CV-systeem tot 10-15% op het gasverbruik kan worden bespaard!*

---

# Aanbevelingen om het huis te isoleren

## Aanbeveling 3: isoleer de spouwmuren

Door de spouw van uw woning te isoleren creëert u een "warme jas" voor uw huis. Spouwmuurisolatie heeft diverse voordelen: er wordt ca. 5 tot 6 cm isolatie rondom uw huis gerealiseerd. U houdt daarmee de warmte langer binnen. Ook worden kieren ter plaatse van de kozijnen en de plinten/vloeraansluiting verminderd.

Een goede inspectie van de spouw is belangrijk om vochtdoorslag te voorkomen, en het juiste materiaal te kiezen. Als de spouw vervuild is, bijvoorbeeld met cementresten kan vochtdoorslag ontstaan. In veel gevallen kan de spouw plaatselijk worden schoongemaakt.

Bent u bang voor vochtdoorslag, kies dan voor grijze parels, ook wel HR-parels genoemd. Deze zijn het meest vocht**ON**gevoeling, en kunnen vocht afvoeren via de spouw. De parels worden ingespoten in de spouw, waaraan een natuurlijke lijm wordt toegevoegd. Zo ontstaat een soort isolatieplaat die de spouw vult. Er zijn ook EPS-parels die grotendeels bestaan uit biologisch en recyclebaar materiaal. Deze hebben ongeveer dezelfde eigenschappen als HR-parels.

Andere veelgebruikte isolatiematerialen voor de spouwmuur zijn glaswol, cellulose en PUR.



BioFOAM®



Glaswol

Is uw spouwmuur geïsoleerd maar is dat lang geleden gebeurd, dan kan het zijn dat de isolatie is verzakt en/of vochtig is geworden. Laat uw spouwisolatie dan controleren met een endoscoopcamera en/of thermografische camera.

De spouw kan vaak worden bij-geïsoleerd met speciaal isolatiemateriaal (meestal een flexibel schuim, zoals ComfortFoam®, Enverifoam®, Aminotherm® dat zich vormt naar de huidige isolatie en dampopen is. Als de isolatie in vlokvorm in de spouw is aangebracht, of geheel is verpulverd, kan de oude isolatie kan door middel van een zogenaamde Spouw Sweep worden verwijderd.

---

*Besparing gas na spouwmuurisolatie is ca. 600 m<sup>3</sup> per jaar.*

---

## Aanbeveling 4: isoleer de vloer onder de woonkamer

De vloer onder uw woning kunt u vanuit de kruipruimte laten isoleren. Er zijn diverse materialen en technieken om vloerisolatie aan te brengen. Het kan worden gespoten, zoals PUR of watergedragen isolatieschuim (b.v. I cynene®). Met gespoten isolatie kunt u ook de (verwarmings)leidingen en de convectorput mee isoleren. U hoeft niet bang te zijn voor lekkage of onderhoud. Isolatiemateriaal kan eenvoudig worden weggehaald en weer worden aangebracht.



Isolatieschuim op waterbasis



Gerecycled glas wol



Reflecterende folie



Vlaswol

Ook kunt u dekens of platen van EPS, PIR, glaswol, steenwol tussen de balken (laten) aanbrengen, of reflecterende folies of PIF.

Biobased isolatiematerialen zijn o.a. houtvezel, cellulose en vlas. Veelal wordt onder biobased isolatie een dampregelend folie bevestigd voor een goede vochtregulatie en om ongedierte in de isolatie tegen te gaan.

Het spuiten van isolatiemateriaal is minder arbeidsintensief en daarom een stuk goedkoper. De bodem is meestal ca. 10-12°. De temperatuur in de kruipruimte is hoog omdat de verwarmingsleidingen en de convectorput niet zijn geïsoleerd en daardoor onder de vloer warmte "lekket".

Door de leidingen, de convectorput en de vloer aan de onderzijde te isoleren blijft veel meer warmte in de woonkamer. De kruipruimte wordt dan kouder.

Omdat de kruipruimte koud is, is het heel belangrijk om de kruipruimte heel goed te ventileren. Er moeten diverse ventilatieopeningen aan de voorzijde en achterzijde van de kruipruimte open blijven om voor voldoende ventilatie te zorgen.

---

*Besparing gas na vloer- en leidingisolatie is ca. 100 m3 per jaar.*

---

### **Aanbeveling 5: Soleer uw dak en verbeter de dakkapellen**

Het hellend dak heeft een houten dakbeschot met daarop pannen. Een dak kan van binnenuit of van buitenaf worden geïsoleerd.

Zijn uw pannen nog goed, dan kunt u het dak van binnenuit isoleren. Dit kan op diverse manieren. Er kan een damp regelend of dampdicht folie tussen de balken worden gespannen waartussen isolatiemateriaal wordt geplaatst of gespoten. Veelgebruikte materialen zijn cellulose of houtvezelplaten. Desgewenst kunt u het dak afwerken met plafondplaten of gipsplaten.



Ook kunt u zogenaamde gecacheerde isolatieplaten of isolatiedekens aan (laten) brengen. Een aluminiumlaag zorgt ervoor dat vocht niet in uw dak kan trekken. Het is dan heel belangrijk dat u deze goed aan de platen of dekens met tape goed tegen elkaar hecht zodat er geen vocht tussen de isolatie door in het dak kan trekken.

Veelgebruikte isolatieplaten zijn EPS-platen (piepschuim) PIR-platen, steenwoldekens en glaswoldekens.



Als het op zolder tocht, kunt u ook de dakvoet isoleren. U kunt een klein knieschot maken waarachter u isolatiemateriaal legt. Gerecycled glaswol, bijvoorbeeld Knauf Naturoll® is een materiaal dat makkelijk te vormen is. Dit isolatiemateriaal kunt u goed in de hoek "proppen".

Zijn uw pannen aan vervanging toe, dan kunt u beter van buitenaf isoleren. Vaak wordt voor dakisolatie op het dak, PIR gebruikt. PIR heeft een zeer goede isolatiewaarde zodat een relatief dunne plaat een zeer goede isolatiewaarde geeft. Is de isolatie te dik, dan moet in veel gevallen aanpassingen aan dakgoten en afwatering gedaan worden.

*Voor isolatie van het dak aan de buitenzijde is veelal een omgevingsvergunning nodig. De aanvraag hiervoor is in principe vrijgesteld van leges.*

Isoleer ook de constructie van de dakkapel. Vaak is de dakkapel gemaakt van plaatmateriaal. In veel gevallen kan isolatie tussen de beplating worden gespoten.

*Met dakisolatie van binnenuit en renovatie van de dakkapellen bespaart u tot 1500 m<sup>3</sup> gas per jaar<sup>3</sup>*

#### Keuze in isolatiematerialen:

Klasse	Subklasse	Omschrijving	Milieubelastingsfactor
1	a	Beste keuze	= 1,1 - 1,1
	b		= 1,1 - 1,22
	c		= 1,22 - 1,66
2	a	Goede keuze	= 1,66 - 1,8
	b		= 1,8 - 2,26
	c		= 2,26 - 2,74
3	a	Aanvaardbare keuze	= 2,74 - 3,28
	b		= 3,28 - 3,84
	c		= 3,84 - 4,72
4	a	Minder goede keuze	= 4,72 - 5,62
	b		= 5,62 - 6,91
	c		= 6,91 - 8,17
5	a	Af te raden keuze	= 8,17 - 9,91
	b		= 9,91 - 11,77
	c		= 11,77 - 14,12
6	a	Slechte keuze	= 14,12 - 16,98
	b		= 16,98 - 20,54
	c		= 20,54 - 24,40
7	a	Ook aanvaardbare keuze	= 24,40 - 29,29
	b		= 29,29 - 35,14
	c		= 35,14 - 42,17
8		Ongaanvaardbare keuze	= 42,17

We hebben hierboven voor verschillende toepassingen verschillende isolatiematerialen benoemd. Uw keuze kunt u baseren op wat u belangrijk vindt ten aanzien van duurzaamheid van materialen, gemak in verwerking, prijs, isolatiewaarden en hergebruik.

Wat betreft duurzaamheid kijken wij naar de NIBE milieuclassificaties van materialen.

- iets beter dan gemiddeld: vlaswol, glaswol, gerecycled katoen, EPS, biofoam en thermokussens van warmte reflecterende folie.
- Gemiddeld: steenwol, XPS, PIR, resolschuim (PF) en cellulose.
- iets minder dan gemiddeld: kurk, cellulair glas, PUR (zonder HFK's).
- Afraders: gespoten PUR met HFK's en schapenwol.

Wat betreft verwerking zijn gespoten materialen eenvoudiger en dus een stuk goedkoper. PIR en Resol zijn ongeveer 1,5 keer beter isolerend dan bijvoorbeeld vlaswol. Met een dunnere laag isolatie is eenzelfde isolatiewaarde te verkrijgen.

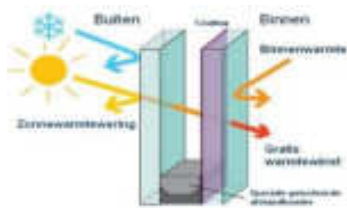
#### Aanbeveling 6: Vervang glas, ramen en/of kozijnen en plaats nieuwe deuren plaatsen

In de referentiewoning is op de begane grond isolatieglas geplaatst. Op de verdieping en zolder is op een aantal plaatsen nog enkel glas. In de woonkamer zijn enkele stalen kozijnen en aan de tuinzijde is een grote pui van aluminium met een convectroput eronder. Enkele ramen stijl van staal, waarin dubbel glas is geplaatst.

<sup>3</sup> De besparing wordt alleen gerealiseerd als u zeer gericht ventileert op de bovenverdieping. Als u ramen en deuren open laat staan, is het effect van dakisolatie gering.

## HR++(+)-glas

Dubbel glas heeft een levensduur van ca. 30-40 jaar omdat de luchtdichte spouw tussen de twee glasplaten dan niet meer luchtdicht is. Is uw glas ouder dan 40 jaar, dan adviseren we het glas te vervangen.



Modern isolatieglas, meestal HR++ of HR+++ (triple) glas heeft een veel betere isolatiewaarde dan dubbel glas. Dat komt omdat dit glas gevuld is met een gas, meestal argon of krypton en een coating heeft.

Glas voelt vaak koud aan. Als de kozijnen of ramen bovendien kieren, geeft dit veel discomfort. Dit is de reden dat radiatoren en convectoren bijna altijd onder ramen zijn geplaatst.

HR-glas geeft veel minder koudestraling dan gewoon dubbel glas.

---

*Oude stalen of aluminium kozijnen zijn zeer slecht isolerend. Wij adviseren deze kozijnen te vervangen.*

---

## Nieuwe Kozijnen

Bent u van plan ook uw kozijnen te vervangen, dan kunt u kiezen voor houten kozijnen, of kozijnen van kunststof of aluminium of staal. Er bestaan grote verschillen in kwaliteit en materiaal van kozijnen. Dat geldt ook voor de isolatiewaarde van het kozijn. Alle drie soorten kozijnen zijn verkrijgbaar in goed isolerende varianten. De isolatiewaarde van een kozijn wordt uitgedrukt in U-waarde. Een goed isolerend kozijn heeft een U-waarde maximaal 1,65 w/m<sup>2</sup>/k of lager.

### Houten kozijnen

Het soort hout bepaald de isolatiewaarde van een kozijn. Zachthout heeft een betere isolatiewaarde dan hardhout. Modern zacht hout is verduurzaamd, waardoor kozijnen van zacht hout vrijwel niet meer rotten, en daarmee zeer onderhoudsvriendelijk zijn.

### Kunststof kozijnen

De isolatiewaarde van kunststof kozijnen wordt bepaald door de holle ruimten in het kozijn. In deze holte worden schotjes geplaatst, die kamers vormen. Deze kamers bepalen voor een groot deel de isolatiewaarde van het kozijn. Over het algemeen geldt: des te meer kamers, des te beter de isolatie. De beste kunststof kozijnen hebben minimaal 5 kamers.

### Aluminium of stalen kozijnen

Goed isolerende aluminium of stalen kozijnen zijn thermisch onderbroken, d.w.z. dat in het kozijn isolatie tussen de binnen en de buitenzijde is aangebracht. Metalen geleiden immers warmte goed.

### Triple glas in nieuwe kozijnen

Als u nieuwe kozijnen laat plaatsen, kunt u voor triple glas kiezen. De meerprijs voor driedubbel glas in nieuwe kozijnen is vaak gering. Driedubbel glas isoleert niet alleen beter dan HR++ dubbel glas, maar zorgt er ook voor dat koudestraling van het glas vrijwel niet meer voorkomt. Triple glas zorgt daardoor voor nog meer comfort.

## Vervangen van de voordeur en buitendeur van de keuken?



Goede deuren worden tegenwoordig voorzien van *valdorpels*. Ook wordt vaak *dubbele kierdichting* aangebracht. Met een driepuntsluiting wordt gezorgd voor een goed sluitend geheel. Dit vermindert tocht en bespaart energie.

Vervang ook de onderdorpel, b.v. door een DTS of composiet-onderdorpel, bijvoorbeeld Isostone® of DTS®.

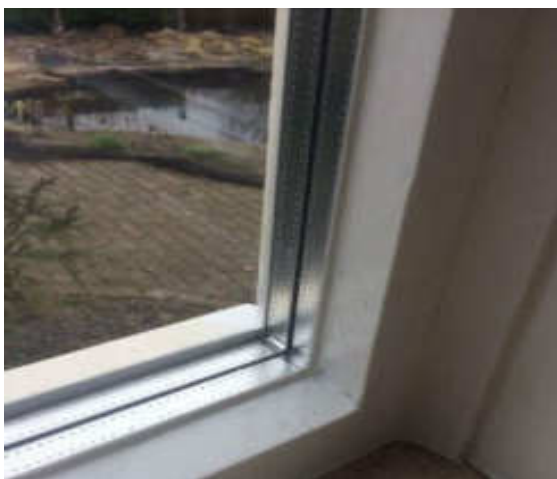
---

*Besparing gas bij vervangen enkel glas, metalen kozijnen en nieuwe voordeur: ca 350 m<sup>3</sup> gas per jaar; Nieuwe kozijnen in het hele huis bespaart tot ca 455 m<sup>3</sup> gas per jaar<sup>4</sup>*

---

## Aandachtspunten

- Prijzen van kozijnen verschillen erg. Hout en aluminium zijn (meestal) duurder dan kunststof. Ook het uiterlijk, de isolatiewaarde en hoe makkelijk kozijnen te plaatsen zijn, beïnvloeden de uiteindelijke prijs.
- Als u aan de voorwaarden voldoet kunt u € 150,- per m<sup>2</sup> subsidie aanvragen voor kozijnen met triple glas. Zie hieronder.
- Openslaande ramen zijn veel duurder dan kozijnen met vast glas. Het is niet nodig om in elke ruimte meerdere openslaande ramen te hebben. Vaak is het mogelijk om een nieuw openslaand raam in een bestaand kozijn te plaatsen. Ook kunnen misschien een aantal openslaande ramen worden vervangen door vast glas.
- Ook ventilatieroosters in het glas zijn duurder (zie onder bij ventilatie).
- Let bij de keuze van HR++(+) glas ook op de afstandhouders. Die zorgen voor een spouw tussen de twee glasplaten. Vaak zijn deze van aluminium. Kunststof afstandhouders isoleren beter en zijn meestal niet duurder dan aluminium.



*Aluminium afstandhouders*



*Kunststof afstandhouders*

---

<sup>4</sup> Besparingen zijn afhankelijk van de kwaliteit van ventilatieroosters en ventilatievoorzieningen.

## Energieverbruik na alle bovengenoemde isolatieopties

Hierboven hebben we besparingen per maatregel apart berekend.

---

*Besparing op gas met alle isolatieopties: ca. 2690 m<sup>3</sup> per jaar*

---

### Aanbeveling 7: pas energiezuinige koeling toe

Heeft u last van hitte in de zomer? Veel mensen laten een airco plaatsen, maar deze is energie-onzuinig en veel mensen vinden airco-kou onprettig. Maar er zijn manieren om op een energiezuinige manier het huis te koelen.

- Houdt ramen en deuren overdag zo veel mogelijk dicht.
- Zorg dat de zon buiten blijft. Zeker als u HR-glas heeft, kunt u beter aan de buitenzijde zonwerende maatregelen treffen, zoals:
  - Screens of luiken
  - Bladverliezende bomen, bijvoorbeeld lei-linden
  - Zonnescherm
- Pas nachtventilatie toe. Zodra het buiten koeler is dan binnen, zet u zo veel mogelijk ramen tegen elkaar open. Heeft u een schoorsteen of afsluitbaar kanaal in de keuken? Zet deze dan open. Een verticaal kanaal zorgt voor trek in huis. Maak dit kanaal in de winter dicht!
- Heeft u een badkamerventilator? Zet deze dan ook aan.

## Aanbevelingen voor duurzame installaties

### Aanbeveling 8: verwijder of vervang de (gas)haard



Heeft u nu een open haard, een houtkachel of een gashaard? Veel mensen vinden de vlammen gezellig. Maar het stoken van hout is niet gezond en niet milieuvriendelijk. Rook stoot schadelijke fijnstof uit. Een schoorsteen kan snel voor ongewenste luchtstromen (tocht) zorgen. Hiermee verliest u warmte. Bovendien voelt tocht niet prettig.

Overweeg om de oude haard of kachel af te sluiten en de schoorsteen te dichten.

### Aanbeveling 9: installeer een ventilatiesysteem.

Nu ventileert u waarschijnlijk door ramen en deuren tegen elkaar open te zetten.

Ook kunt u een ventilatiesysteem voor het hele huis laten aanleggen:

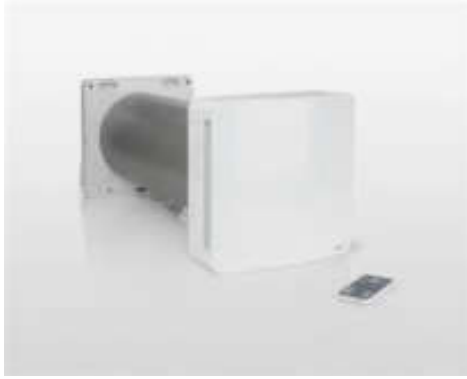
Er zijn verschillende typen ventilatiesystemen:

- **Een mechanisch ventilatiesysteem**, ook wel woonhuisventilator genoemd. Deze ventilator zuigt lucht aan via roosters in ramen en zuigt deze af op plaatsen waar ventilatiebehoefte bestaat. Moderne ventilatiesystemen zuigen af in toilet, badkamer(s) en keuken. Er zijn ook mechanische ventilatiesystemen die ook in keukens, woonkamer, en slaapkamers afzuigen. Sommige zijn CO<sub>2</sub> en vocht gestuurd.
- **Een centraal balansventilatiesysteem**: Een balansventilatie voert in alle ruimten waar geleefd wordt, dus ook in de slaapkamers, lucht aan. Op een balansventilatie wordt meestal een WTW-unit aangesloten, waarmee de warmte uit de afgezogen lucht wordt teruggewonnen. Moderne balansventilatiesystemen hebben sensoren voor vocht en CO<sub>2</sub> en ventileren daarom gericht (dus minder).
- **Een decentraal ventilatiesysteem**: In de leefruimten wordt een ventilatie-unit met warmteterugwinning geplaatst die ventileert op basis van CO<sub>2</sub>. U kunt dan bijvoorbeeld alleen in de woonkamer ventileren, of in de woonkamer en de slaapkamer(s). Decentrale ventilatiesystemen zijn ook verkrijgbaar in combi-apparaten met verwarming en koeling.

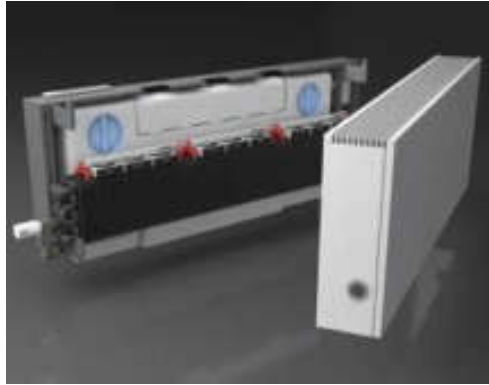
Ventilatiesystemen vereisen een goede luchttoevoer. Bij mechanische ventilatie wordt lucht meestal aangevoerd via roosters in de ramen. Tegenwoordig zijn roosters zelfregelend, en openen alleen als ventilatie vereist is. Hierdoor komt een beetje koude lucht naar binnen.

Bij een centraal balansventilatie wordt de luchtaanvoer geregeld met een luchttoevoerkanaal door het dak of via gevels en wordt warmte uit de ventilatielucht teruggewonnen.

Bij een decentraal ventilatiesysteem wordt een gat in de gevel gemaakt. In de ventilatie-unit zit een warmtewisselaar die de instromende koude lucht voorverwarmt met de uitstromende warme lucht.



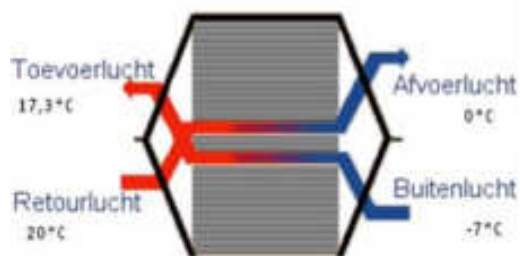
Decentrale ventilatie unit



Combiradiator voor verwarming, koeling en ventilatie

Bekende merken voor decentrale ventilatie units zijn o.a. Brink, Zehnder, Fresh'r, Vasco. Combi-apparaten zijn o.a. Climarad® en Jaga®.

Als u glas of kozijnen gaat vervangen, maak dan vooraf een keuze of u op termijn mechanisch of met een balansventilatie wil gaan ventileren.



Principe van warmteterugwinning in een balansventilatiesysteem



Aanleg balansventilatiesysteem in een woning

Voor het aanleggen van een ventilatiesysteem is enig breekwerk en herstelwerk noodzakelijk. Omdat u vooral beneden verwarmt, is een decentrale ventilatie unit voor u een goede optie. U kunt dan desgewenst met ramen open slapen.

---

*Voor een balansventilatiesysteem zijn roosters in de ramen niet nodig en zelfs niet wenselijk!*

*Besparing gas met een decentrale ventilatie-unit: 285 m<sup>3</sup> per jaar.  
Elektriciteitsverbruik ca. 125 kWh per jaar.*

---

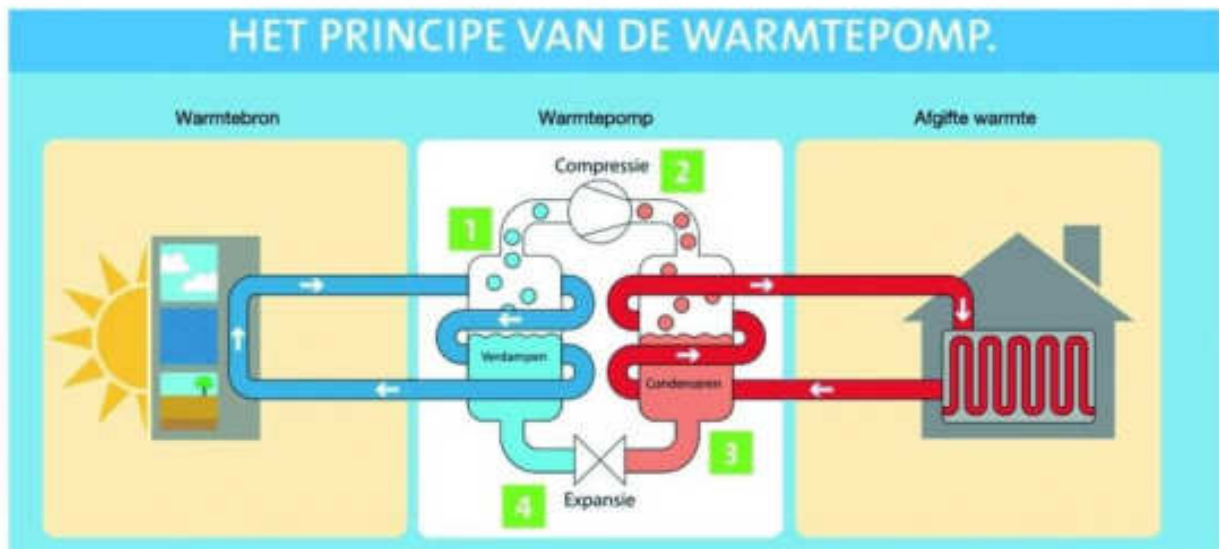
Hierboven hebben we geadviseerd om vocht in de badkamer goed af te zuigen. Heeft u een oude badkamer ventilator, dan kunt u beter een nieuwe met vochtsensor laten plaatsen. Vaak is een complete woonhuisventilator even duur of iets duurder dan een goede badkamerventilator. U kunt dan bijvoorbeeld ook het toilet en/of de slaapkamer(s) op de ventilatie-unit aansluiten.

## Aanbeveling 10: Leg een warmtepompsysteem aan

### *De warmtepomp: nu hybride, straks standalone*

Het is meestal mogelijk om aan de huidige gasketel een zogenaamde hybride warmtepomp te koppelen. Een warmtepomp werkt efficiënt als deze niet al te grote temperaturen moet genereren. In een hybride systeem verwarmt de warmtepomp tot het moment dat deze niet meer efficiënt is. Dan verwarmt de gasketel bij. U kunt de radiatoren blijven gebruiken.

Een warmtepomp onttrekt warmte aan een bron, meestal de bodem, een thermisch element (meestal PV-t) of de buitenlucht.

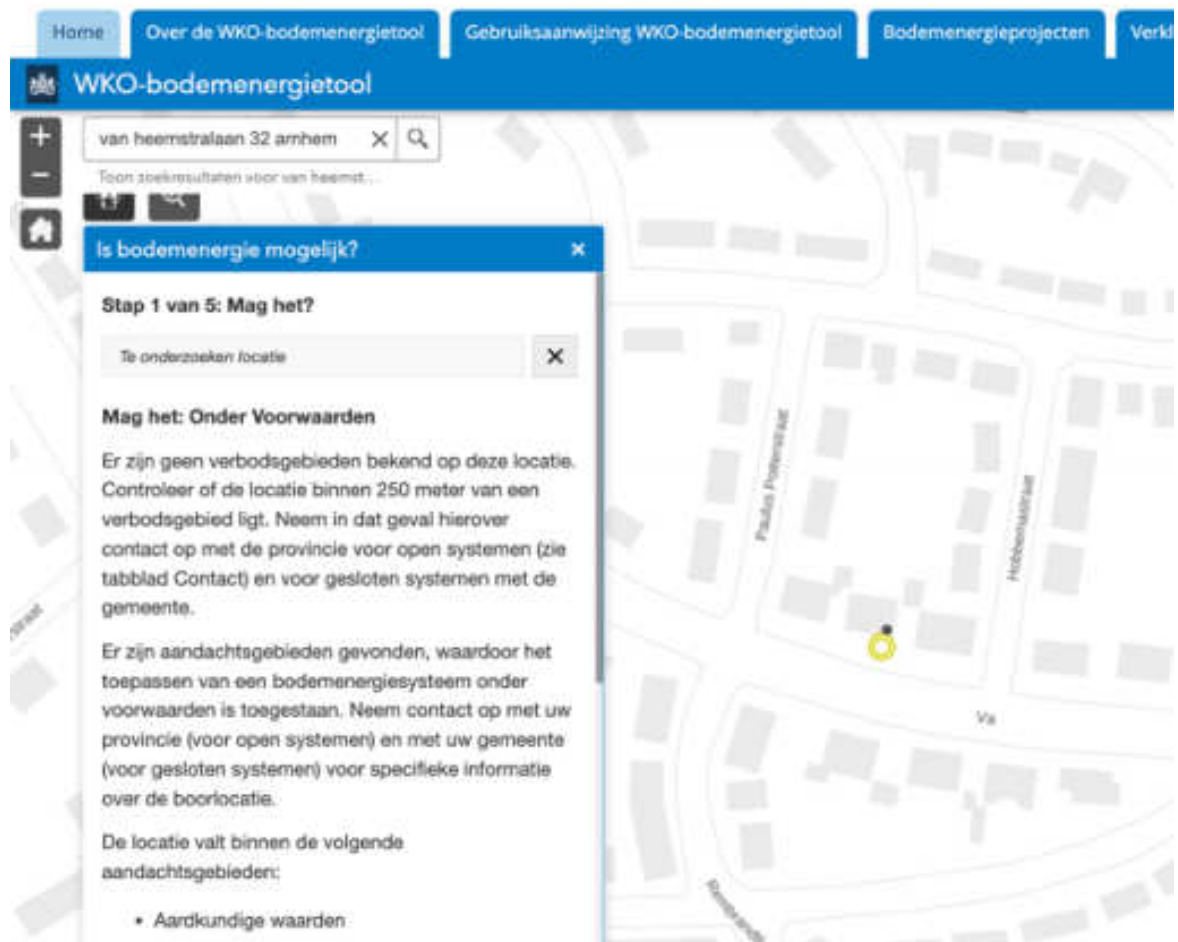


Wilt u worden afgesloten van het gas en met alleen een warmtepompsysteem verwarmen dan ziet een systeem er als volgt uit:

- Een warmtepomp van ca. **10 kW**
  - een buitenunit die lucht aanzuigt of
  - een of twee bodemlussen of
  - thermische elementen achter zonnepanelen (PV-t)
- Optioneel: extra verwarmingsafgifte
- Een boilervat van ca. 200 liter.

In uw wijk mag onder voorwaarden bodemwarmte worden aangelegd. Er geldt een aandachtsgebied voor aardkundige waarden. Een boring moet gemeld worden bij de omgevingsdienst.

## WKO-bodemenergietool. Ontdek de mogelijkheden van bodemenergie.



The screenshot shows the 'WKO-bodemenergietool' website interface. At the top, there are navigation tabs: 'Home', 'Over de WKO-bodemenergietool', 'Gebruiksaanwijzing WKO-bodemenergietool', 'Bodemenergieprojecten', and 'Verkl...'. Below the navigation is a search bar with the text 'van heemstralaan 32 arnhem' and a search icon. A pop-up window titled 'Is bodemenergie mogelijk?' is open, displaying the following content:

**Stap 1 van 5: Mag het?**

Te onderzoeken locatie

**Mag het: Onder Voorwaarden**

Er zijn geen verbodsgebieden bekend op deze locatie. Controleer of de locatie binnen 250 meter van een verbodsgebied ligt. Neem in dat geval hierover contact op met de provincie voor open systemen (zie tabblad Contact) en voor gesloten systemen met de gemeente.

Er zijn aandachtsgebieden gevonden, waardoor het toepassen van een bodemenergiesysteem onder voorwaarden is toegestaan. Neem contact op met uw provincie (voor open systemen) en met uw gemeente (voor gesloten systemen) voor specifieke informatie over de boorlocatie.

De locatie valt binnen de volgende aandachtsgebieden:

- Aardkundige waarden

### **Keuze tussen bodem- PV-T of luchtwarmte**

Een bodemwarmtepompsysteem heeft voor verwarming een beter rendement dan een lucht-water warmtepompsysteem.

Dit komt omdat de warmtepomp voornamelijk in het koude seizoen warmte voor verwarming uit de relatief koude buitenlucht moet onttrekken. Dit kost meer elektriciteit dan als de warmte uit de bodem (altijd ca. 10-12<sup>o</sup>) wordt onttrokken. De compressor van de warmtepomp maakt een zeer zacht brommend geluid, vergelijkbaar met het geluid van een koelkast) wat niet hoorbaar is als de pomp in een afgesloten ruimte staat.

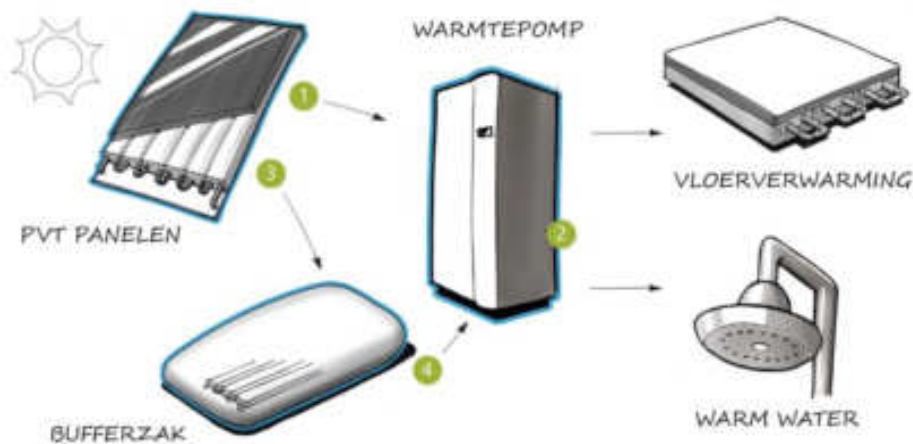
Ook kan met een bodemwarmtepompsysteem via de vloerverwarming in de zomer eenvoudig worden gekoeld (zonder koelmiddel). Dat kost nauwelijks elektriciteit en is milieuvriendelijk. Met een lucht-water warmtepomp kan ook gekoeld worden, maar dat kost meer energie.

Een lucht-water warmtepomp heeft een buitenunit die lucht aanzuigt. Tegenwoordig maken de buitenunits waarin vaak warmtepomp en aanzuigunit zijn gecombineerd (monoblock), weinig geluid. In de zomer kunnen de meeste lucht-water warmtepompen ook koelen. Dit kost elektriciteit. De buitenunit van een lucht-water warmtepomp geeft in sommige gevallen geluidsklachten.

Een alternatief voor een lucht-water warmtepomp zijn PV-t panelen. Het principe is dat niet de lucht, maar het thermische element achter PV-panelen de bron voor de warmtepomp zijn. Er zijn op dit moment een aantal systemen die energiezuinig werken, mits voldoende is geïsoleerd.



PV-t systemen zijn er van o.a. Triple Solar, Volterra en Solar Freezer. Solar Freezer® werkt als onvoldoende energie vanuit de collectoren beschikbaar is, met een bufferzak met een warmtewisselaar in de kruipruimte of kelder. Deze bufferzak levert de energie die vrijkomt als water vriest/ontdooit.



PV-t als bron is alleen mogelijk als de warmtevraag in uw woning zeer laag is. Alleen als u alle hierboven beschreven isolatiemaatregelen, een laag temperatuur verwarmingsafgiftesysteem aanlegt en warmteterugwinning toepast, is PV-t een optie.

#### *Warm tapwater*

Een warmtepomp kan niet (zoals de gasketel) snel veel water verwarmen. Daarom is het altijd nodig om voor het warm tapwater een boiler te hebben. Voor 2 personen volstaat een boiler van ca. 180-200 liter. Voor 3 personen is een boiler van 200-25- voldoende. Op deze boiler kunnen ook zonnecollectoren worden aangesloten.

Heeft u reeds kozijnen vervangen en hierin ventilatieroosters laten plaatsen, dan kunt u ook warmte terugwinnen met een warmtepompboiler. De koude ventilatielucht wordt in huis verwarmd, en wordt gebruikt als bron voor een warm waterboiler.

Voor verwarming is dan een aparte warmtepomp nodig.

#### *Verwarmingsafgifte*

Het is altijd zuiniger om met lagere aanvoertemperaturen het huis te verwarmen. Een gasketel heeft aanvoertemperaturen tot 90°. Een warmtepomp kan deze hoge temperaturen niet maken. Daarom is, bij inzet van een warmtepomp, een warmteafgiftesysteem dat met lagere temperaturen uw huis kan verwarmen nodig.

Waarschijnlijk heeft u onvoldoende radiator/convectorcapaciteit om met lage temperaturen te verwarmen. U kunt dit, nadat u isolatiemaatregelen heeft uitgevoerd, testen door de watertemperatuur voor verwarmen in uw [ketel op 50°](#) te zetten.

Mogelijk moet het verwarmingssysteem aangepast worden aan plaatsing met extra lage temperatuur radiatoren. Lukt het alleen op heel koude (donkere) dagen niet om met 50° te verwarmen, dan kunt u ook met een of enkele infraroodpanelen de leefruimten bij te verwarmen.

Een grotere ingreep is om vloer- of wandverwarming te laten aanleggen. Vloer- of wandverwarming werkt erg goed in combinatie met een warmtepomp, maar is ook energiezuinig als zolang u met de gasketel verwarmt. Wandverwarming geeft heerlijke stralingswarmte.

Vloerverwarming wordt op de houten (planken) vloer gelegd. Parket is niet geschikt als afwerkvloer in combinatie met vloerverwarming.

Ook kunt u de huidige convactorput vervangen door moderne laag temperatuur convactorputten.



Moderne ondiepe convactorput voor lage temperaturen.

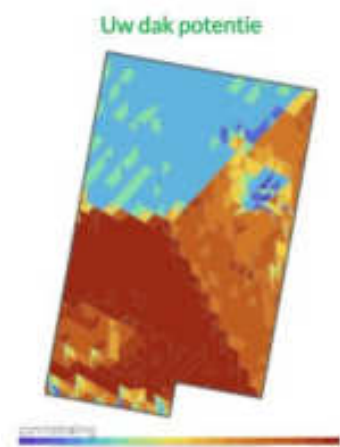
## Duurzame opwekking: zonne-energie

Op de website [www.zonatlas.nl](http://www.zonatlas.nl) kunt u zien of uw dak geschikt is voor zonne-energie. Er zijn 2 typen zonne-energie.

- **Zonnecollectoren** verwarmen water in een boiler, die kan worden gebruikt voor douchen en/of warm tapwater.
- **Zonnepanelen** wekken elektriciteit op.

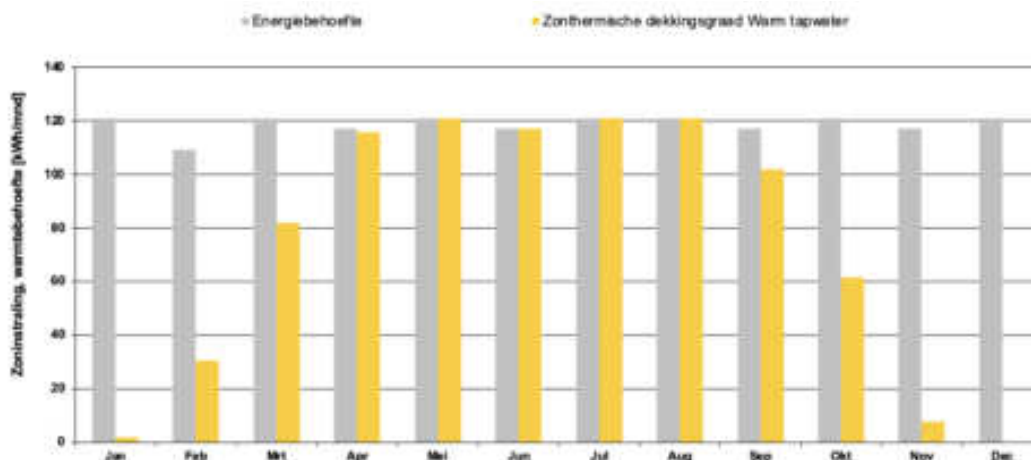
PV-t-panels wekken zowel elektriciteit als warmte op.

Op de referentiewoning zijn 9 zonnepanelen geplaatst op de zuidzijde van het hellend dak. Deze zonnepanelen hebben een totale opbrengst ca. 2350 kWh/jaar.



Bovenaanzicht van referentiewoning op de zonatlas.

### Aanbeveling 11: installeer een zonneboiler



Voorbeeld van opbrengst van een zonneboiler voor 2 personen, met 2 vlakke plaat collectoren.

Bovenstaande grafiek laat zien dat vanaf medio maart t/m medio september vrijwel geheel met zonnecollectoren in de warm waterbehoefte kan worden voorzien. Een zonneboiler is alleen rendabel als u regelmatig doucht of anderszins veel warm tapwater gebruikt.

Collectoren worden liefst dicht bij de boiler en de badkamer geplaatst. Collectoren zijn minder gevoelig voor schaduw dan zonnepanelen.

Collectoren zijn ofwel vacuümbuizen ofwel vlakke platen, vaak in de standaardmaat van zonnepanelen. Vacuümbuiscollectoren leveren meestal meer energie, maar de huidige vlakke plaatcollectoren zijn sterk verbeterd. Kies voor vlakke plaatcollectoren als u een mooi geheel met zonnepanelen wil realiseren.

Heeft u nog geen zonnepanelen op uw dak en wil u maximaal zonne-energie van uw dak oogsten, plaats dan PV-t panelen op uw dak. PV-t panelen zijn zonnepanelen met daarachter thermische collectoren. De energieopbrengst per m<sup>2</sup> paneel is veel hoger dan van enkel een zonnepaneel of -collector.

### **Aanbeveling 12: installeer een inductiekookplaat**



Als u kookt op gas en u wil met een warmtepomp gaan verwarmen, dan kunt u helemaal van het gas worden afgesloten. U betaalt dan ook geen vast recht voor gas meer. U moet dan wel een alternatief voor de gaskookplaat hebben. Inductie is de meest energiezuinige manier van elektrisch koken. Bovendien is inductie eenvoudig regelbaar. Als u de warmte onder de pannen lager draait, blijft de kookplaat niet heet.

### **Aanbeveling 13: Bespaar op elektriciteit**

Heeft u een hoge elektriciteitsrekening. Er zijn een aantal notoire energielurpers. Vooral apparaten die continue aan staan, zoals oude vrieskasten/kasten kunt u beter vervangen.

Maar ook bijvoorbeeld halogeen spots verbruiken veel elektriciteit. Halogeen spots kunnen eenvoudig worden vervangen door LED-spots.

Voor meer tips voor het besparen op elektriciteit, klik op de link van [MilieuCentraal!](#)

## **Uitvoering**

### **Kostenindicaties en besparing:**

Besparingen zijn afhankelijk van hoe uw huis verder is geïsoleerd en van uw stookgedrag. Als u bijna nooit thuis bent en al nauwelijks stookt, bespaart u netto minder dan wanneer u elke dag thuis bent en altijd de verwarming hoog hebt staan. U kunt besparingen niet bij elkaar optellen. Elke volgende maatregel heeft minder energiebesparing tot gevolg. Wel zal naar verwachting het binnenklimaat sterk verbeteren. Onderstaande prijzen en besparing zijn indicaties op basis van verwachte energieprijzen<sup>5</sup>:

---

<sup>5</sup> We hebben gerekend met € 1,00 voor gas en € 0,22 voor elektriciteit. We beseffen dat energieprijzen op dit moment erg ongewis zijn.

## Overzicht besparingen

	Kosten	Subsidie	Totaal	Besparing p.j.
Verbeteren CV-installatie	€ 750		€ 750	€ 300
Spouwmuurisolatie	€ 2.024	€ 736	€ 1.288	€ 600
Dakisolatie	€ 19.800	€ 3.300	€ 16.500	€ 433
Vloerisolatie	€ 1.100	€ 440	€ 660	€ 100
HR+++glas	€ 1.400	€ 424	€ 976	€ 350
Nieuwe deuren	€ 3.960	€ 660	€ 3.300	Berekend bij glas
Vervangen stalen kozijnen	€ 8.700	€ 1.740	€ 6.960	Berekend bij glas
Glas, deuren en kozijnen	€ 14.060	€ 2.824	€ 11.236	€ 455
CO2/vochtgestuurde ventilatie	€ 2.000		€ 2.000	€ 306
CO2 gestuurde ventilatie decentraal	€ 2.000		€ 2.000	€ 358
Hybride warmtepomp na isolatie	€ 9.000	€ 2.150	€ 6.850	€ 1.949
Standalone lucht-water warmtepomp na isolatie	€ 11.000	€ 2.625	€ 8.375	€ 3.927
Standalone bodemwarmtepomp na isolatie	€ 21.000	€ 4.200	€ 16.800	€ 2.965
Zonneboiler	€ 5.500	€ 1.500	€ 4.000	€ 88

## Duurzame leningen

Er zijn diverse mogelijkheden om voorgestelde maatregelen te financieren. De gemeente Arnhem biedt via [Stimuleringsfonds Volkshuisvesting \(SvN\)](#) diverse financieringsmogelijkheden. Sommige banken verstrekken aanvullende groene leningen. Het nationaal energiebespaarfonds verstrekt de [energiebespaarlening](#).

## Hypotheek

Veel banken geven extra financieringsruimte en aantrekkelijke rente op zeer energiezuinige woningen. Dit kan interessant zijn als de rentevaste periode afloopt.

## Subsidie

De Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO) verstrekt de zogenaamde ISDE-subsidie. Er is subsidie beschikbaar voor isolatiemaatregelen, warmtepompen en zonneboilers. Zie voor mogelijkheden en voorwaarden de site van [RVO](#).

Let bij het uitvoeren van de maatregelen op de subsidieregeling.

- Subsidie kan worden aangevraagd voor isolatie, een warmtepomp en/of een zonneboiler.
- Voorheen moesten minimaal 2 maatregelen worden uitgevoerd om voor subsidie op isolatie in aanmerking te komen. Deze voorwaarde is per 2 april 2022 vervallen. Wel krijgt u meer subsidie als u minimaal 2 maatregelen uitvoert.
- Er zijn [lijsten](#) van merken en typen isolatiemateriaal, glas, warmtepompen en zonneboilers die voor subsidie in aanmerking komen. Voor kozijnen bestaat (nog) geen lijst. Let er op dat materiaal dat voorkomt op de lijst wordt gebruikt.
- Er zijn ook eisen aan de *isolatiedikten*. Er moet voor isolatie een minimale isolatiewaarde worden bereikt. Hiervan staan overzichten op de subsidiepagina.
- De subsidie mag meerdere keren worden aangevraagd, maar moet wel aan de voorwaarden hierboven voldoen. De subsidie voor een warmtepomp kan bijvoorbeeld later nog worden aangevraagd. Of als de vloer en de nieuwe kozijnen zijn geplaatst, kunnen deze worden aangevraagd. De dakisolatie en spouwmuurisolatie kan in een tweede aanvraag.
- Er mag ook 2 keer subsidie worden aangevraagd als 2 *warmtepompen* worden geplaatst! Bij bodemwarmte worden soms meerdere warmtepompen in cascade (serie) geplaatst.
- Zelfbouw komt niet voor subsidie in aanmerking.
- De isolatiemaatregelen gelden voor een minimaal en een maximaal *aantal m<sup>2</sup>*.
- De subsidiebedragen voor maatregelen die na 1-1-2022 zijn aangebracht zijn verhoogd.
- Er is veel bewijsmateriaal nodig. Let er dus op dat materialen en isolatiewaarden op de offerte zijn vermeld, en controleer of deze op de subsidielijsten staan. Neem foto's van het aanbrengen van het

materiaal. Termijnbetalingen aan een aannemer voldoen als bewijs van betaling. Het moet aannemelijk gemaakt worden dat de maatregelen voldoen aan de eisen en dat ze daadwerkelijk geïnstalleerd of geplaatst zijn.

- De ISDE subsidie kan pas worden aangevraagd als de maatregelen zijn uitgevoerd en betaald.
- De subsidie wordt verstrekt door RVO. Zie voor meer informatie de [pagina voor woningeigenaren](#).
- Aanvragen moet met DIGID.

Er is voor 2022 een budget beschikbaar gesteld. RVO publiceert regelmatig hoeveel budget er nog [beschikbaar](#) is.

# Verantwoording

Dit advies is bedoeld om een indicatie te geven van mogelijkheden om op een goede comfortabele manier uw huis te verduurzamen of te renoveren. De berekeningen zijn indicaties bij normaal gebruik in een gemiddeld seizoen en klimaat midden Nederland. Het exacte energieverbruik is afhankelijk van (toekomstig) gebruik van de woning. Er kunnen geen rechten aan dit advies worden ontleend.

Nijmegen, 3 augustus 2022  
Esther Schenkelaars

# Bijlage Informatie en concepten om energiezuinig te wonen

## Energiebesparing en binnenklimaat

Het energieverbruik van een huishouden bestaat normaliter uit verschillende zaken:

- Energie voor verwarmen van de woning
- Energie voor warm tapwaterverbruik
- Energie voor koken
- Energie voor verlichting
- Hulpenergie (b.v. voor de Cv-ketel)
- Energie voor huishoudelijke apparaten
- Energie voor overige apparaten

Een niet of matig geïsoleerd huis verliest in de winter veel warmte.

De normen voor comfort en energiezuinigheid zijn de afgelopen decennia sterk toegenomen. De eisen aan luchtkwaliteit, verwarming en warm watervoorziening zijn toegenomen. Door slim te ventileren, bijvoorbeeld met een ventilatiesysteem, wordt de luchtkwaliteit verbeterd, en wordt tocht vermeden en vocht en stof tot gezonde niveaus teruggebracht.



Een comfortabel huis kan worden bereikt door het goed te isoleren en kieren goed te dichten, waardoor in het stookseizoen minder warmte verloren gaat. In de zomer blijft een goed geïsoleerd koeler.

Om energieverbruik te verlagen kijken wij vooral naar de "schil" van het huis, en minder naar binnenmuren, woningscheidende muren en tussenvloeren. Om de mate van isolatie van de woningschil te bepalen, spreken we van RC-waarden voor (begane grond) vloer, gevels, daken etc. en van U-waarden voor kozijnen en deuren. Voor RC-waarden geldt, hoe hoger hoe beter geïsoleerd. Isolatiewaarden gaan van ca.  $RC=0,15$  (niet geïsoleerd) tot  $Rc>10$  (extreem goed geïsoleerd). Voor U-waarden geldt het omgekeerde: hoe lager de U-waarde hoe beter isolerend.

Elektriciteit voor huishoudelijk en consumptief is meestal een relatief klein deel van het totale energieverbruik en heel gebruiksafhankelijk.

## Ambitieniveau zuinig wonen

### Gasloos wonen

Wonen zonder gas betekent dat er een alternatief moeten worden gezocht voor:



- Het verwarmen van uw huis
- Het verwarmen van tapwater voor badkamer en keuken.
- Het gasfornuis

Voor woningen zijn op dit moment drie soorten systemen gangbaar:

- Elektrische systemen: meestal met een warmtepomp De kookplaat wordt vervangen door een elektrische kookplaat, bijvoorbeeld een inductiekookplaat.
- Biomassasystemen: het verbranden van organische materialen, bijvoorbeeld een houtkachel of pelletketel.
- Collectieve warmte/warmtenet van bijvoorbeeld afvalcentrales of een collectief bodemwarmtesysteem. Er wordt in uw wijk geen warmtenet aangelegd.

Om gasloos en CO<sub>2</sub> neutraal te verwarmen is het nodig om de warmtevraag drastisch te beperken. Warmte wordt hoe dan ook steeds duurder. Bovendien werken nieuwe systemen anders dan de gasketel, waardoor lagere stooktemperaturen meestal noodzakelijk.

### Zeer energiezuinige woonconcepten



Een woning is energieneutraal als de benodigde energie voor verwarmen en koelen, warm tapwater en ventilatie wordt geleverd door duurzame energieopwekking in- op of in de buurt van de woning.



Een woning is 0-op-de-meter als in de totale energiebehoefte wordt voorzien d.m.v. duurzame energieopwekking, dus inclusief huishoudelijk/consumptief verbruik.



Een woning is bijna energieneutraal als deze aan eisen voldoet t.a.v. de warmtevraag, het primaire energieverbruik en het aandeel hernieuwbare energie. Klik op het plaatje voor een leerzaam filmpje over BENG.<sup>6</sup>

### Principes van energiezuinig wonen

- (Bouw)kwaliteit: Een zeer energiezuinig huis is een huis dat bouwkundig gedegen wordt verbeterd. Hierbij wordt vooral gelet dat de schil, de buitenzijden van de woning (dak, gevels of muren, kozijnen, glas en vloer) goed op elkaar aansluitingen, dat goede materialen en technieken gebruikt zijn, en dat onderdelen van de renovatie bij elkaar passen, en elkaar versterken. Installaties en voorzieningen voor verwarming, warm water, koeling, ventilatie, en duurzame opwekking zijn goed op elkaar zijn afgestemd en hebben de juiste capaciteiten, volumes en rendementen.
- Comfort: Een comfortabel huis is een huis waarin vocht en tocht geen kans hebben, waar weinig hoeft te worden "gestookt" om een aangename binnentemperatuur te krijgen, en waar koeling eenvoudig te realiseren is. Een comfortabel huis is ook een huis waarin overal geleefd kan worden, gedurende het hele jaar, boven en beneden, waar temperaturen afgestemd zijn op het gebruik van een ruimte en eenvoudig te regelen zijn.
- De juiste volgorde en geen spijt: bedenk vooraf waar u naar toe wil werken, zodat u de juiste stappen neemt waarvan u achteraf geen spijt krijgt. Alle energie die u bespaart hoeft u niet op te wekken. Daarom is ons advies om eerst naar besparingsopties te kijken, en dan te bezien hoe u uw resterende energievraag zo duurzaam mogelijk kunt en met zo min mogelijk fossiele brandstoffen in uw energiebehoefte kunt voorzien. Dus eerst isoleren, dan zoveel mogelijk slim opwekken en gebruiken, en wat dan nog nodig is, via het elektriciteits- of gasnet afnemen.

<sup>6</sup> De uiteindelijke eisen die in 2020 gaan gelden voor BENG zijn minder streng geworden.



# Bijlagen Energiebehoefte en -verbruik

Wij hebben de kenmerken van het huis bekeken. Wij hebben de constructies geïnspecteerd en maten ingevoerd in de nZEB-rekentool voor nearly Zero Energy Buildings. Dit is een rekentool om de energiebalans van gebouwen te berekenen. Uit de berekeningen komt een energiebehoefte voor verwarmen, warm tapwater, koeling en ventilatie, per maand en per jaar. Deze gegevens zijn afgezet tegen de langjarige klimaatgegevens van weerstation De Bilt. Daardoor geven de berekeningen een accuraat beeld van de gemiddelde energiebehoefte bij "normaal" gebruik van een huis van dit type.

Om geen appels met peren te vergelijken "rekenen" wij met één eenheid voor energiebehoefte en energieopwekking, nl. een kilowattuur (kWh). Dat is de gangbare eenheid voor elektriciteit. Gas heeft per m<sup>3</sup> een energiewaarde van ca. 10 kWh.

De volgende bladzijden staan enkele overzichten van uitvoeringsplannen met de daarbij behorende energiebehoefte en het te verwachten energieverbruik, per onderdeel per maand.

De regel energie**behoefte** geeft weer hoeveel energie nodig is om het huis te verwarmen, van warm tapwater te voorzien, te ventileren etc.

De regel energie**verbruik** geeft aan wat het daadwerkelijke verbruik is op basis van het rendement van de installatie. Zo heeft een gas of pelletketel een iets hoger **verbruik** dan de **behoefte**. Er gaat immers energie verloren. Een warmtepomp een veel lager verbruik dan de energiebehoefte. Dit komt omdat er minder energie nodig is dan een warmtepomp aan warmte genereert.

**Op de volgende bladzijden staat het indicatieve energiebalansoverzicht op basis van de uitgangspunten die we hebben beschreven. Hierbij zijn we uitgegaan van de volgende isolatiewaarden:**

- Geïsoleerde begane grondvloer woonkamer: Rc=4
- Hellend dak met isolatie aan de binnenzijde (18 cm): Rc=4,9
- Geïsoleerde gevels (spouwmuurisolatie): Rc=1,65
- HR++-glas in diverse ramen: U=1,1 of
- Vervangen kozijnen: Uf=1,65

### Overzicht energiebehoefte en -opwekking

Project:

Verwamd vloeroppervlak:  m<sup>2</sup>

Variante:

Aantal personen:  P

Soort gebouw:

#### Verwarming

	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Totaal jaar	
Energiebehoefte verwarming	6675	5783	4575	2424	219	-	-	-	1	1696	4268	6287	31927	kWh
Opwekking door zonnecollectoren	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	kWh
Energiebehoefte Verwarming met rendement installatie	6578	5699	4508	2388	216	0	0	0	1	1671	4205	6195	31461	kWh
Hulpenergie Verwarming(per maand:±)	82	71	56	30	3	0	0	0	0	21	52	77	390	kWh
<b>Energiebehoefte Verwarming totaal (per maand:±)</b>	<b>6659</b>	<b>5769</b>	<b>4564</b>	<b>2418</b>	<b>218</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>1692</b>	<b>4258</b>	<b>6272</b>	<b>31852</b>	kWh

#### Warm tapwater

	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Totaal jaar	
Energiebehoefte warm tapwater	100	90	100	97	100	97	100	100	97	100	97	100	1176	kWh
Opwekking door zonnecollectoren	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	kWh
Energiebehoefte Warm water met rendement installatie	127	115	127	123	127	123	127	127	123	127	123	127	1496	kWh
<b>Energiebehoefte Warm Water totaal (per maand:±)</b>	<b>130</b>	<b>117</b>	<b>129</b>	<b>124</b>	<b>127</b>	<b>123</b>	<b>127</b>	<b>127</b>	<b>123</b>	<b>128</b>	<b>125</b>	<b>130</b>	<b>1509</b>	kWh

	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Totaal jaar	
<b>Totaal energiebehoefte Verwarming en Warm Water</b>	<b>6789</b>	<b>5887</b>	<b>4693</b>	<b>2542</b>	<b>345</b>	<b>123</b>	<b>127</b>	<b>127</b>	<b>124</b>	<b>1820</b>	<b>4382</b>	<b>6402</b>	<b>33360</b>	kWh
Waarvan gas													<b>3296</b>	m <sup>3</sup>

#### Ventilatie

	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Totaal jaar	
Energiebehoefte basisventilatie winter (per maand:±)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	kWh
Energiebehoefte basisventilatie zomer (per maand:±)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	kWh
<b>Energiebehoefte ventilatie totaal (per maand:±)</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	kWh

#### Huishoudelijke energie

Keuze huishoudelijke energie:  Bij eigen invoer:  kWh

	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Totaal jaar	
<b>Huishoudelijke energie inclusief verlichting</b>	<b>324</b>	<b>288</b>	<b>288</b>	<b>288</b>	<b>288</b>	<b>288</b>	<b>288</b>	<b>288</b>	<b>288</b>	<b>288</b>	<b>288</b>	<b>396</b>	<b>3600</b>	kWh

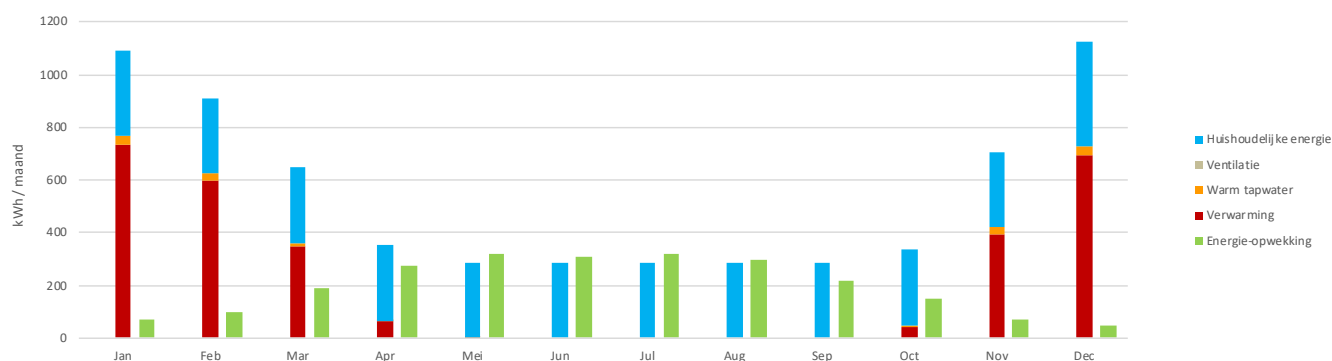
#### Energie-opwekking

	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jaar	
<input type="text" value="9"/> <input type="text" value="275"/>	<b>69</b>	<b>99</b>	<b>186</b>	<b>274</b>	<b>319</b>	<b>309</b>	<b>318</b>	<b>295</b>	<b>216</b>	<b>147</b>	<b>69</b>	<b>48</b>	<b>2350</b>	kWh
Aantal panelen / WP														

#### Resultaat Energiebalans

	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jaar	
Eindenergiebehoefte totaal	7113	6175	4981	2830	633	411	415	415	412	2108	4670	6798	36960	kWh
Opwekking totaal	69	99	186	274	319	309	318	295	216	147	69	48	2350	kWh
<b>Resultaat</b>	<b>-7044</b>	<b>-6075</b>	<b>-4795</b>	<b>-2556</b>	<b>-314</b>	<b>-102</b>	<b>-97</b>	<b>-120</b>	<b>-196</b>	<b>-1960</b>	<b>-4602</b>	<b>-6749</b>	<b>-34610</b>	kWh

#### Energiebalans 'Energiebehoefte en opwekking'



### Overzicht energiebehoefte en -opwekking

Project: **Jaren 30 woningen SBGB**

Verwarmd vloeroppervlak: **156** m<sup>2</sup>

Variante: **3-Na-isoleren vloer**

Aantal personen: **2,0** P

Soort gebouw: **1-Woongebouw**

#### Verwarming

	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Totaal jaar	
Energiebehoefte verwarming	6459	5571	4359	2263	167	-	-	-	1	1660	4168	6118	30765	kWh
Opwekking door zonnecollectoren	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	kWh
Energiebehoefte Verwarming met rendement installatie	6368	5493	4298	2231	164	0	0	0	1	1637	4109	6032	30332	kWh
Hulpenergie Verwarming(per maand:±)	79	68	53	28	2	0	0	0	0	20	51	75	376	kWh
<b>Energiebehoefte Verwarming totaal (per maand:±)</b>	<b>6447</b>	<b>5561</b>	<b>4351</b>	<b>2259</b>	<b>166</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>1657</b>	<b>4160</b>	<b>6107</b>	<b>30708</b>	kWh

#### Warm tapwater

	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Totaal jaar	
Energiebehoefte warm tapwater	100	90	100	97	100	97	100	100	97	100	97	100	1176	kWh
Opwekking door zonnecollectoren	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	kWh
Energiebehoefte Warm water met rendement installatie	127	115	127	123	127	123	127	127	123	127	123	127	1496	kWh
<b>Energiebehoefte Warm Water totaal (per maand:±)</b>	<b>130</b>	<b>117</b>	<b>129</b>	<b>124</b>	<b>127</b>	<b>123</b>	<b>127</b>	<b>127</b>	<b>123</b>	<b>128</b>	<b>125</b>	<b>130</b>	<b>1509</b>	kWh

	Jan	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Totaal jaar		
<b>Totaal energiebehoefte Verwarming en Warm Water</b>	<b>6577</b>	<b>5678</b>	<b>4480</b>	<b>2383</b>	<b>294</b>	<b>123</b>	<b>127</b>	<b>127</b>	<b>124</b>	<b>1785</b>	<b>4285</b>	<b>6236</b>	<b>32217</b>	kWh
Waarvan gas													<b>3183</b>	m <sup>3</sup>

#### Ventilatie

	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Totaal jaar	
Energiebehoefte basisventilatie winter (per maand:±)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	kWh
Energiebehoefte basisventilatie zomer (per maand:±)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	kWh
<b>Energiebehoefte ventilatie totaal (per maand:±)</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	kWh

#### Huishoudelijke energie

Keuze huishoudelijke energie: **Eigen invoer** Bij eigen invoer: **3600** kWh

	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Totaal jaar	
Huishoudelijke energie inclusief verlichting	324	288	288	288	288	288	288	288	288	288	288	396	3600	kWh

#### Energie-opwekking

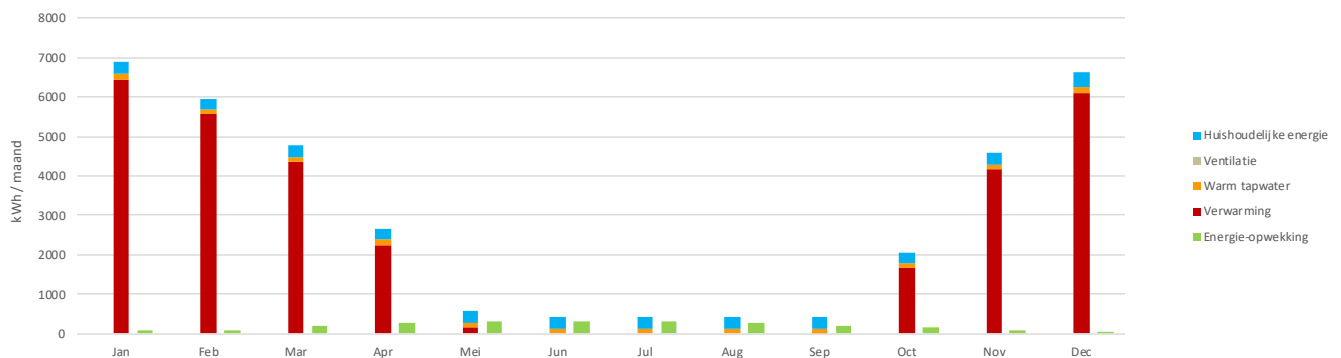
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jaar	
Totaal netto maandopbrengst	69	99	186	274	319	309	318	295	216	147	69	48	2350	kWh

Aantal panelen / WP: 9 / 275

#### Resultaat Energiebalans

	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jaar	
Eindenergiebehoefte totaal	6901	5966	4768	2671	582	411	415	415	412	2073	4573	6632	35817	kWh
Opwekking totaal	69	99	186	274	319	309	318	295	216	147	69	48	2350	kWh
<b>Resultaat</b>	<b>-6832</b>	<b>-5867</b>	<b>-4582</b>	<b>-2397</b>	<b>-262</b>	<b>-102</b>	<b>-97</b>	<b>-120</b>	<b>-196</b>	<b>-1925</b>	<b>-4504</b>	<b>-6584</b>	<b>-33467</b>	kWh

#### Energiebalans 'Energiebehoefte en opwekking'



### Overzicht energiebehoefte en -opwekking

Project: **Jaren 30 woningen SBGB**

Verwarmd vloeroppervlak: **156** m<sup>2</sup>

Variant: **4-Naisoleren daken**

Aantal personen: **2,0** P

Soort gebouw: **1-Woongebouw**

#### Verwarming

	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Totaal jaar	
Energiebehoefte verwarming	3313	2803	2018	786	7	-	-	-	0	545	2040	3150	14662	kWh
Opwekking door zonnecollectoren	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	kWh
Energiebehoefte Verwarming met rendement installatie	3319	2807	2022	787	7	0	0	0	0	546	2044	3155	14686	kWh
Hulpenergie Verwarming(per maand:±)	41	34	25	10	0	0	0	0	0	7	25	39	179	kWh
<b>Energiebehoefte Verwarming totaal (per maand:±)</b>	<b>3359</b>	<b>2842</b>	<b>2046</b>	<b>797</b>	<b>7</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>0</b>	<b>552</b>	<b>2068</b>	<b>3193</b>	<b>14865</b>	kWh

#### Warm tapwater

	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Totaal jaar	
Energiebehoefte warm tapwater	100	90	100	97	100	97	100	100	97	100	97	100	1176	kWh
Opwekking door zonnecollectoren	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	kWh
Energiebehoefte Warm water met rendement installatie	127	115	127	123	127	123	127	127	123	127	123	127	1496	kWh
<b>Energiebehoefte Warm Water totaal (per maand:±)</b>	<b>130</b>	<b>117</b>	<b>129</b>	<b>124</b>	<b>127</b>	<b>123</b>	<b>127</b>	<b>127</b>	<b>123</b>	<b>128</b>	<b>125</b>	<b>130</b>	<b>1509</b>	kWh

	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Totaal jaar	
<b>Totaal energiebehoefte Verwarming en Warm Water</b>	<b>3489</b>	<b>2959</b>	<b>2175</b>	<b>920</b>	<b>134</b>	<b>123</b>	<b>127</b>	<b>127</b>	<b>123</b>	<b>680</b>	<b>2193</b>	<b>3323</b>	<b>16374</b>	kWh
Waarvan gas													<b>1618</b>	m <sup>3</sup>

#### Ventilatie

	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Totaal jaar	
Energiebehoefte basisventilatie winter (per maand:±)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	kWh
Energiebehoefte basisventilatie zomer (per maand:±)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	kWh
<b>Energiebehoefte ventilatie totaal (per maand:±)</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	kWh

#### Huishoudelijke energie

Keuze huishoudelijke energie: **Eigen invoer** Bij eigen invoer: **3600** kWh

	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Totaal jaar	
<b>Huishoudelijke energie inclusief verlichting</b>	<b>324</b>	<b>288</b>	<b>288</b>	<b>288</b>	<b>288</b>	<b>288</b>	<b>288</b>	<b>288</b>	<b>288</b>	<b>288</b>	<b>288</b>	<b>396</b>	<b>3600</b>	kWh

#### Energie-opwekking

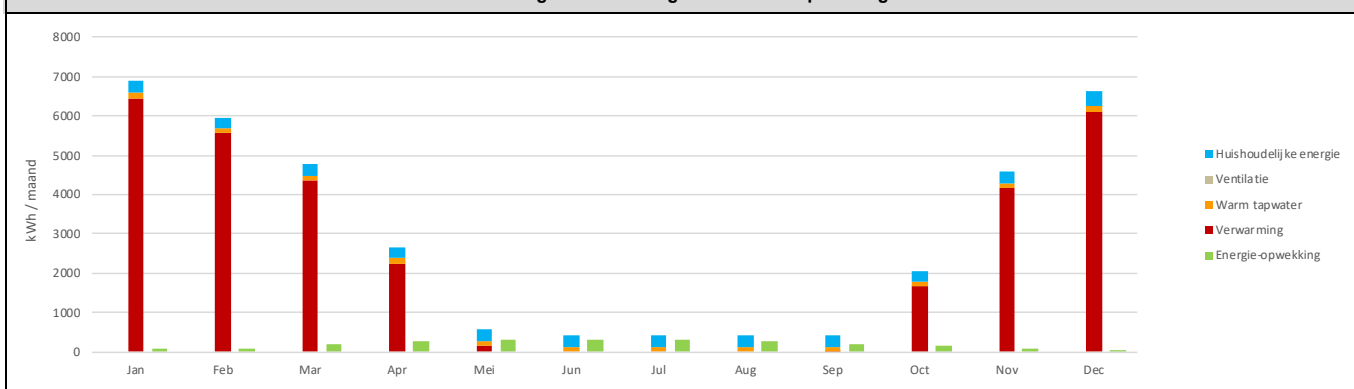
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jaar	
<b>Totaal netto maandopbrengst</b>	<b>69</b>	<b>99</b>	<b>186</b>	<b>274</b>	<b>319</b>	<b>309</b>	<b>318</b>	<b>295</b>	<b>216</b>	<b>147</b>	<b>69</b>	<b>48</b>	<b>2350</b>	kWh

Aantal panelen / WP: 9 / 275

#### Resultaat Energiebalans

	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jaar	
Eindenergiebehoefte totaal	3813	3247	2463	1208	422	411	415	415	411	968	2481	3719	19974	kWh
Opwekking totaal	69	99	186	274	319	309	318	295	216	147	69	48	2350	kWh
<b>Resultaat</b>	<b>-3744</b>	<b>-3148</b>	<b>-2277</b>	<b>-935</b>	<b>-103</b>	<b>-102</b>	<b>-97</b>	<b>-120</b>	<b>-195</b>	<b>-821</b>	<b>-2412</b>	<b>-3671</b>	<b>-17624</b>	kWh

#### Energiebalans 'Energiebehoefte en opwekking'



## Overzicht energiebehoefte en -opwekking

Project:

Verwarmd vloeroppervlak:  m<sup>2</sup>

Variant:

Aantal personen:  P

Soort gebouw:

### Verwarming

	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Totaal jaar	
Energiebehoefte verwarming	5497	4725	3647	1808	95	-	-	-	0	1307	3509	5204	25793	kWh
Opwekking door zonnecollectoren	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	kWh
Energiebehoefte Verwarming met rendement installatie	5435	4672	3606	1788	94	0	0	0	0	1292	3469	5145	25502	kWh
Hulpenergie Verwarming(per maand:±)	67	58	45	22	1	0	0	0	0	16	43	64	315	kWh
<b>Energiebehoefte Verwarming totaal (per maand:±)</b>	<b>5502</b>	<b>4730</b>	<b>3650</b>	<b>1810</b>	<b>95</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>0</b>	<b>1308</b>	<b>3512</b>	<b>5209</b>	<b>25817</b>	kWh

### Warm tapwater

	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Totaal jaar	
Energiebehoefte warm tapwater	100	90	100	97	100	97	100	100	97	100	97	100	1176	kWh
Opwekking door zonnecollectoren	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	kWh
Energiebehoefte Warm water met rendement installatie	127	115	127	123	127	123	127	127	123	127	123	127	1496	kWh
<b>Energiebehoefte Warm Water totaal (per maand:±)</b>	<b>130</b>	<b>117</b>	<b>129</b>	<b>124</b>	<b>127</b>	<b>123</b>	<b>127</b>	<b>127</b>	<b>123</b>	<b>128</b>	<b>125</b>	<b>130</b>	<b>1509</b>	kWh

	Jan	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Totaal jaar		
<b>Totaal energiebehoefte Verwarming en Warm Water</b>	<b>5632</b>	<b>4847</b>	<b>3779</b>	<b>1934</b>	<b>222</b>	<b>123</b>	<b>127</b>	<b>127</b>	<b>123</b>	<b>1436</b>	<b>3637</b>	<b>5338</b>	<b>27326</b>	kWh
Waarvan gas													<b>2700</b>	m <sup>3</sup>

### Ventilatie

	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Totaal jaar	
Energiebehoefte basisventilatie winter (per maand:±)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	kWh
Energiebehoefte basisventilatie zomer (per maand:±)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	kWh
<b>Energiebehoefte ventilatie totaal (per maand:±)</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	kWh

### Huishoudelijke energie

Keuze huishoudelijke energie:  Bij eigen invoer:  kWh

	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Totaal jaar	
Huishoudelijke energie inclusief verlichting	324	288	288	288	288	288	288	288	288	288	288	396	3600	kWh

### Energie-opwekking

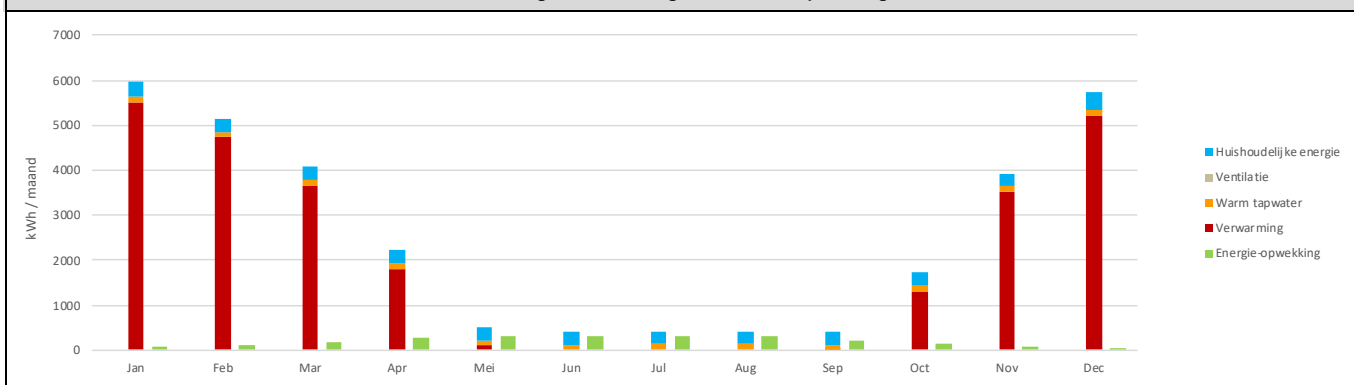
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jaar	
<input type="text" value="9"/> <input type="text" value="275"/> Totaal netto maandopbrengst	69	99	186	274	319	309	318	295	216	147	69	48	2350	kWh

Aantal panelen / WP

### Resultaat Energiebalans

	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jaar	
Eindenergiebehoefte totaal	5956	5135	4067	2222	510	411	415	415	411	1724	3925	5734	30926	kWh
Opwekking totaal	69	99	186	274	319	309	318	295	216	147	69	48	2350	kWh
<b>Resultaat</b>	<b>-5887</b>	<b>-5036</b>	<b>-3881</b>	<b>-1948</b>	<b>-191</b>	<b>-102</b>	<b>-97</b>	<b>-120</b>	<b>-195</b>	<b>-1577</b>	<b>-3856</b>	<b>-5686</b>	<b>-28576</b>	kWh

### Energiebalans 'Energiebehoefte en opwekking'



### Overzicht energiebehoefte en -opwekking

Project:

Verwarmd vloeroppervlak:  m<sup>2</sup>

Variante:

Aantal personen:  P

Soort gebouw:

#### Verwarming

	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Totaal jaar	
Energiebehoefte verwarming	6055	5230	4108	2144	159	-	-	-	1	1552	3892	5720	28861	kWh
Opwekking door zonnecollectoren	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	kWh
Energiebehoefte Verwarming met rendement installatie	5976	5161	4054	2116	157	0	0	0	1	1532	3841	5645	28483	kWh
Hulpenergie Verwarming(per maand:±)	74	64	50	26	2	0	0	0	0	19	48	70	353	kWh
<b>Energiebehoefte Verwarming totaal (per maand:±)</b>	<b>6050</b>	<b>5225</b>	<b>4104</b>	<b>2142</b>	<b>159</b>	-	-	-	<b>1</b>	<b>1551</b>	<b>3888</b>	<b>5715</b>	<b>28836</b>	kWh

#### Warm tapwater

	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Totaal jaar	
Energiebehoefte warm tapwater	100	90	100	97	100	97	100	100	97	100	97	100	1176	kWh
Opwekking door zonnecollectoren	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	kWh
Energiebehoefte Warm water met rendement installatie	127	115	127	123	127	123	127	127	123	127	123	127	1496	kWh
<b>Energiebehoefte Warm Water totaal (per maand:±)</b>	<b>130</b>	<b>117</b>	<b>129</b>	<b>124</b>	<b>127</b>	<b>123</b>	<b>127</b>	<b>127</b>	<b>123</b>	<b>128</b>	<b>125</b>	<b>130</b>	<b>1509</b>	kWh

	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Totaal jaar	
<b>Totaal energiebehoefte Verwarming en Warm Water</b>	<b>6180</b>	<b>5342</b>	<b>4233</b>	<b>2266</b>	<b>286</b>	<b>123</b>	<b>127</b>	<b>127</b>	<b>124</b>	<b>1678</b>	<b>4013</b>	<b>5845</b>	<b>30344</b>	kWh
Waarvan gas													2998	m <sup>3</sup>

#### Ventilatie

	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Totaal jaar	
Energiebehoefte basisventilatie winter (per maand:±)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	kWh
Energiebehoefte basisventilatie zomer (per maand:±)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	kWh
<b>Energiebehoefte ventilatie totaal (per maand:±)</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	kWh

#### Huishoudelijke energie

Keuze huishoudelijke energie:  Bij eigen invoer:  kWh

	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Totaal jaar	
<b>Huishoudelijke energie inclusief verlichting</b>	<b>324</b>	<b>288</b>	<b>288</b>	<b>288</b>	<b>288</b>	<b>288</b>	<b>288</b>	<b>288</b>	<b>288</b>	<b>288</b>	<b>288</b>	<b>396</b>	<b>3600</b>	kWh

#### Energie-opwekking

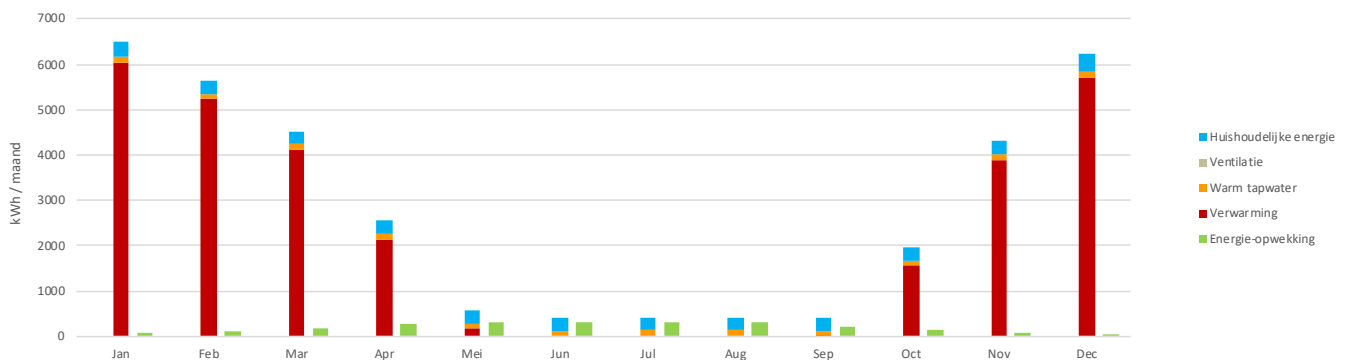
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jaar	
<input type="text" value="9"/> <input type="text" value="275"/> <b>Totaal netto maandopbrengst</b>	<b>69</b>	<b>99</b>	<b>186</b>	<b>274</b>	<b>319</b>	<b>309</b>	<b>318</b>	<b>295</b>	<b>216</b>	<b>147</b>	<b>69</b>	<b>48</b>	<b>2350</b>	kWh

Aantal panelen / WP

#### Resultaat Energiebalans

	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jaar	
Eindenergiebehoefte totaal	6504	5630	4521	2554	574	411	415	415	412	1966	4301	6241	33944	kWh
Opwekking totaal	69	99	186	274	319	309	318	295	216	147	69	48	2350	kWh
<b>Resultaat</b>	<b>-6435</b>	<b>-5531</b>	<b>-4335</b>	<b>-2280</b>	<b>-255</b>	<b>-102</b>	<b>-97</b>	<b>-120</b>	<b>-196</b>	<b>-1819</b>	<b>-4232</b>	<b>-6192</b>	<b>-31594</b>	kWh

#### Energiebalans 'Energiebehoefte en opwekking'



### Overzicht energiebehoefte en -opwekking

Project: **Jaren 30 woningen SBGB**

Verwarmd vloeroppervlak: **156** m<sup>2</sup>

Variant: **6-Vervangen kozijnen met triple glas**

Aantal personen: **2,0** P

Soort gebouw: **1-Woongebouw**

#### Verwarming

	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Totaal jaar	
Energiebehoefte verwarming	5705	4951	3950	2150	201	-	-	-	1	1535	3674	5371	27537	kWh
Opwekking door zonnecollectoren	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	kWh
Energiebehoefte Verwarming met rendement installatie	5634	4889	3901	2124	199	0	0	0	1	1516	3628	5305	27196	kWh
Hulpenergie Verwarming(per maand:±)	70	61	48	26	2	0	0	0	0	19	45	66	337	kWh
<b>Energiebehoefte Verwarming totaal (per maand:±)</b>	<b>5704</b>	<b>4950</b>	<b>3950</b>	<b>2150</b>	<b>201</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>1534</b>	<b>3673</b>	<b>5371</b>	<b>27533</b>	kWh

#### Warm tapwater

	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Totaal jaar	
Energiebehoefte warm tapwater	100	90	100	97	100	97	100	100	97	100	97	100	1176	kWh
Opwekking door zonnecollectoren	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	kWh
Energiebehoefte Warm water met rendement installatie	127	115	127	123	127	123	127	127	123	127	123	127	1496	kWh
<b>Energiebehoefte Warm Water totaal (per maand:±)</b>	<b>130</b>	<b>117</b>	<b>129</b>	<b>124</b>	<b>127</b>	<b>123</b>	<b>127</b>	<b>127</b>	<b>123</b>	<b>128</b>	<b>125</b>	<b>130</b>	<b>1509</b>	kWh

	Jan	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Totaal jaar		
<b>Totaal energiebehoefte Verwarming en Warm Water</b>	<b>5833</b>	<b>5067</b>	<b>4078</b>	<b>2274</b>	<b>328</b>	<b>123</b>	<b>127</b>	<b>127</b>	<b>124</b>	<b>1662</b>	<b>3798</b>	<b>5500</b>	<b>29042</b>	kWh
Waarvan gas													<b>2869</b>	m <sup>3</sup>

#### Ventilatie

	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Totaal jaar	
Energiebehoefte basisventilatie winter (per maand:±)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	kWh
Energiebehoefte basisventilatie zomer (per maand:±)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	kWh
<b>Energiebehoefte ventilatie totaal (per maand:±)</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	kWh

#### Huishoudelijke energie

Keuze huishoudelijke energie: **Eigen invoer** Bij eigen invoer: **3600** kWh

	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Totaal jaar	
<b>Huishoudelijke energie inclusief verlichting</b>	<b>324</b>	<b>288</b>	<b>288</b>	<b>288</b>	<b>288</b>	<b>288</b>	<b>288</b>	<b>288</b>	<b>288</b>	<b>288</b>	<b>288</b>	<b>396</b>	<b>3600</b>	kWh

#### Energie-opwekking

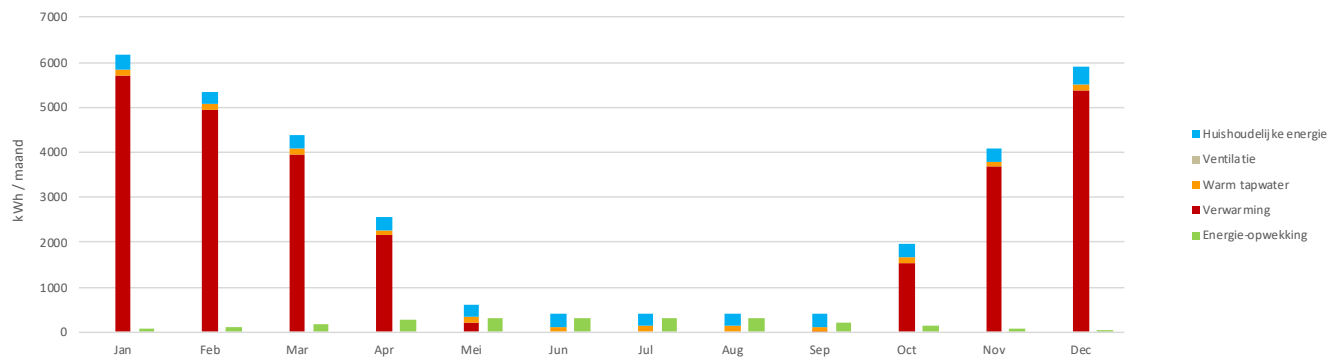
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jaar	
<b>Totaal netto maandopbrengst</b>	<b>69</b>	<b>99</b>	<b>186</b>	<b>274</b>	<b>319</b>	<b>309</b>	<b>318</b>	<b>295</b>	<b>216</b>	<b>147</b>	<b>69</b>	<b>48</b>	<b>2350</b>	kWh

Aantal panelen / WP: 9 / 275

#### Resultaat Energiebalans

	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jaar	
Eindenergiebehoefte totaal	6157	5355	4366	2562	616	411	415	415	412	1950	4086	5896	32642	kWh
Opwekking totaal	69	99	186	274	319	309	318	295	216	147	69	48	2350	kWh
<b>Resultaat</b>	<b>-6089</b>	<b>-5256</b>	<b>-4180</b>	<b>-2288</b>	<b>-297</b>	<b>-102</b>	<b>-97</b>	<b>-120</b>	<b>-196</b>	<b>-1803</b>	<b>-4017</b>	<b>-5848</b>	<b>-30292</b>	kWh

#### Energiebalans 'Energiebehoefte en opwekking'



## Overzicht energiebehoefte en -opwekking

Project:

Verwarmd vloeroppervlak:  m<sup>2</sup>

Variant:

Aantal personen:  P

Soort gebouw:

### Verwarming

	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Totaal jaar	
Energiebehoefte verwarming	1114	910	524	55	0	-	-	-	0	20	600	1063	4286	kWh
Opwekking door zonnecollectoren	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	kWh
Energiebehoefte Verwarming met rendement installatie	1197	977	563	59	0	0	0	0	0	22	645	1141	4603	kWh
Hulpenergie Verwarming(per maand:±)	14	11	6	1	0	0	0	0	0	0	7	13	52	kWh
<b>Energiebehoefte Verwarming totaal (per maand:±)</b>	<b>1210</b>	<b>988</b>	<b>569</b>	<b>60</b>	<b>0</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>0</b>	<b>22</b>	<b>652</b>	<b>1154</b>	<b>4656</b>	kWh

### Warm tapwater

	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Totaal jaar	
Energiebehoefte warm tapwater	100	90	100	97	100	97	100	100	97	100	97	100	1176	kWh
Opwekking door zonnecollectoren	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	kWh
Energiebehoefte Warm water met rendement installatie	127	115	127	123	127	123	127	127	123	127	123	127	1496	kWh
<b>Energiebehoefte Warm Water totaal (per maand:±)</b>	<b>130</b>	<b>117</b>	<b>129</b>	<b>123</b>	<b>127</b>	<b>123</b>	<b>127</b>	<b>127</b>	<b>123</b>	<b>127</b>	<b>125</b>	<b>130</b>	<b>1509</b>	kWh

	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Totaal jaar	
<b>Totaal energiebehoefte Verwarming en Warm Water</b>	<b>1341</b>	<b>1106</b>	<b>698</b>	<b>183</b>	<b>127</b>	<b>123</b>	<b>127</b>	<b>127</b>	<b>123</b>	<b>149</b>	<b>777</b>	<b>1285</b>	<b>6164</b>	kWh
Waarvan gas													<b>610</b>	m <sup>3</sup>

### Ventilatie

	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Totaal jaar	
Energiebehoefte basisventilatie winter (per maand:±)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	kWh
Energiebehoefte basisventilatie zomer (per maand:±)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	kWh
<b>Energiebehoefte ventilatie totaal (per maand:±)</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	kWh

### Huishoudelijke energie

Keuze huishoudelijke energie:  Bij eigen invoer:  kWh

	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Totaal jaar	
<b>Huishoudelijke energie inclusief verlichting</b>	<b>324</b>	<b>288</b>	<b>288</b>	<b>288</b>	<b>288</b>	<b>288</b>	<b>288</b>	<b>288</b>	<b>288</b>	<b>288</b>	<b>288</b>	<b>396</b>	<b>3600</b>	kWh

### Energie-opwekking

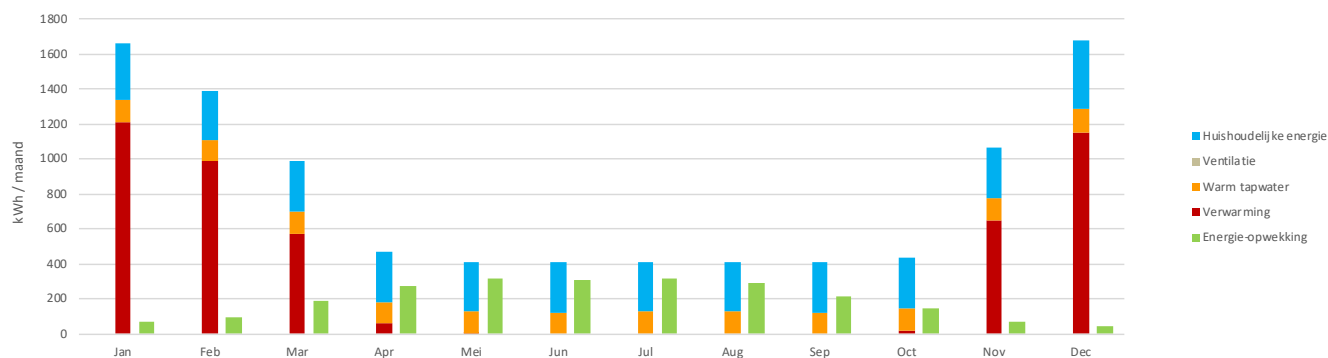
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jaar	
<input type="text" value="9"/> <input type="text" value="275"/> <b>Totaal netto maandopbrengst</b>	<b>69</b>	<b>99</b>	<b>186</b>	<b>274</b>	<b>319</b>	<b>309</b>	<b>318</b>	<b>295</b>	<b>216</b>	<b>147</b>	<b>69</b>	<b>48</b>	<b>2350</b>	kWh

Aantal panelen / WP

### Resultaat Energiebalans

	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jaar	
Eindenergiebehoefte totaal	1665	1394	986	471	415	411	415	415	411	437	1065	1681	9764	kWh
Opwekking totaal	69	99	186	274	319	309	318	295	216	147	69	48	2350	kWh
<b>Resultaat</b>	<b>-1596</b>	<b>-1294</b>	<b>-800</b>	<b>-197</b>	<b>-96</b>	<b>-102</b>	<b>-97</b>	<b>-120</b>	<b>-195</b>	<b>-290</b>	<b>-996</b>	<b>-1632</b>	<b>-7414</b>	kWh

### Energiebalans 'Energiebehoefte en opwekking'





### Overzicht energiebehoefte en -opwekking

Project:

Verwamd vloeroppervlak:  m<sup>2</sup>

Variant:

Aantal personen:  P

Soort gebouw:

#### Verwarming

	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Totaal jaar	
Energiebehoefte verwarming	5863	5111	4118	2285	258	-	-	-	1	1563	3747	5495	28440	kWh
Opwekking door zonnecollectoren	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	kWh
Energiebehoefte Verwarming met rendement installatie	5787	5045	4065	2255	255	0	0	0	1	1543	3699	5424	28073	kWh
Hulpenergie Verwarming (per maand:±)	72	62	50	28	3	0	0	0	0	19	46	67	348	kWh
<b>Energiebehoefte Verwarming totaal (per maand:±)</b>	<b>5859</b>	<b>5107</b>	<b>4115</b>	<b>2283</b>	<b>258</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>1562</b>	<b>3745</b>	<b>5492</b>	<b>28421</b>	<b>kWh</b>

#### Warm tapwater

	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Totaal jaar	
Energiebehoefte warm tapwater	100	90	100	97	100	97	100	100	97	100	97	100	1176	kWh
Opwekking door zonnecollectoren	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	kWh
Energiebehoefte Warm water met rendement installatie	127	115	127	123	127	123	127	127	123	127	123	127	1496	kWh
<b>Energiebehoefte Warm Water totaal (per maand:±)</b>	<b>130</b>	<b>117</b>	<b>129</b>	<b>124</b>	<b>127</b>	<b>123</b>	<b>127</b>	<b>127</b>	<b>123</b>	<b>128</b>	<b>125</b>	<b>130</b>	<b>1509</b>	<b>kWh</b>

#### Totaal energiebehoefte Verwarming en Warm Water

	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Totaal jaar	
Verwarming	5988	5224	4244	2407	385	123	127	127	124	1690	3869	5621	29930	kWh
Warm Water													2957	m <sup>3</sup>

#### Ventilatie

	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Totaal jaar	
Energiebehoefte basisventilatie winter (per maand:±)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	kWh
Energiebehoefte basisventilatie zomer (per maand:±)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	kWh
<b>Energiebehoefte ventilatie totaal (per maand:±)</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>kWh</b>

#### Huishoudelijke energie

Keuze huishoudelijke energie:  Bij eigen invoer:  kWh

	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Totaal jaar	
Huishoudelijke energie inclusief verlichting	324	288	288	288	288	288	288	288	288	288	288	396	3600	kWh

#### Energie-opwekking

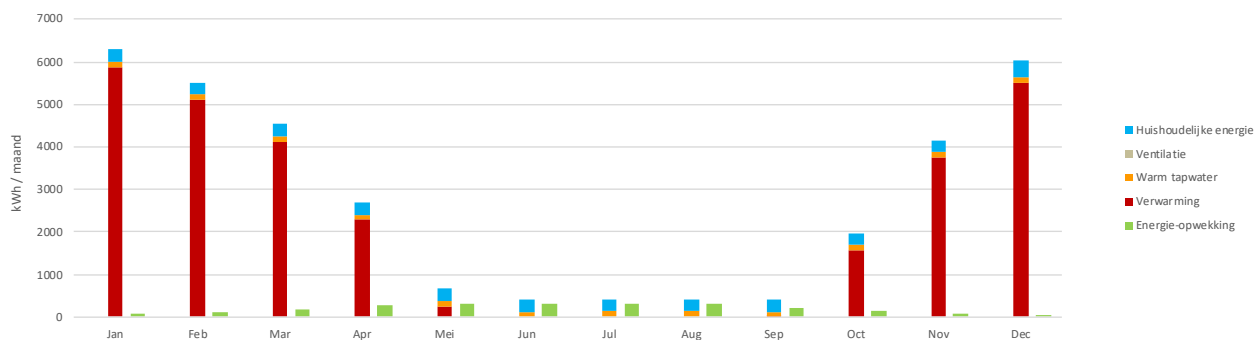
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jaar	
Totaal netto maandopbrengst	69	99	186	274	319	309	318	295	216	147	69	48	2350	kWh

Aantal panelen / WP:

#### Resultaat Energiebalans

	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jaar	
Eindenergiebehoefte totaal	6312	5512	4532	2695	673	411	415	415	412	1978	4157	6017	33530	kWh
Opwekking totaal	69	99	186	274	319	309	318	295	216	147	69	48	2350	kWh
<b>Resultaat</b>	<b>-6244</b>	<b>-5413</b>	<b>-4346</b>	<b>-2421</b>	<b>-354</b>	<b>-102</b>	<b>-97</b>	<b>-120</b>	<b>-196</b>	<b>-1831</b>	<b>-4088</b>	<b>-5969</b>	<b>-31180</b>	<b>kWh</b>

#### Energiebalans 'Energiebehoefte en opwekking'



### Overzicht energiebehoefte en -opwekking

Project:

Verwamd vloeroppervlak:  m<sup>2</sup>

Variant:

Aantal personen:  P

Soort gebouw:

#### Verwarming

	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Totaal jaar	
Energiebehoefte verwarming	1114	910	524	55	0	-	-	-	0	20	600	1063	4286	kWh
Opwekking door zonnecollectoren	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	kWh
Energiebehoefte Verwarming met rendement installatie	363	296	170	18	0	0	0	0	0	7	195	346	1395	kWh
Hulpenergie Verwarming (per maand:±)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	kWh
<b>Energiebehoefte Verwarming totaal (per maand:±)</b>	<b>363</b>	<b>296</b>	<b>170</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>195</b>	<b>346</b>	<b>1395</b>	<b>kWh</b>

#### Warm tapwater

	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Totaal jaar	
Energiebehoefte warm tapwater	121	109	121	117	121	117	121	121	117	121	117	121	1423	kWh
Opwekking door zonnecollectoren	2	31	82	116	121	117	121	121	102	62	8	-	881	kWh
Energiebehoefte Warm water met rendement installatie	18	10	0	0	0	0	0	0	0	5	16	18	67	kWh
<b>Energiebehoefte Warm Water totaal (per maand:±)</b>	<b>36</b>	<b>25</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>26</b>	<b>36</b>	<b>137</b>	<b>kWh</b>

	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Totaal jaar	
<b>Totaal energiebehoefte Verwarming en Warm Water</b>	<b>399</b>	<b>321</b>	<b>180</b>	<b>19</b>	<b>0</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>221</b>	<b>381</b>	<b>1532</b>	<b>kWh</b>

#### Ventilatie

	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Totaal jaar	
Energiebehoefte basisventilatie winter (per maand:±)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	kWh
Energiebehoefte basisventilatie zomer (per maand:±)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	kWh
<b>Energiebehoefte ventilatie totaal (per maand:±)</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>kWh</b>

#### Huishoudelijke energie

Keuze huishoudelijke energie:  Bij eigen invoer:  kWh

	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Totaal jaar	
<b>Huishoudelijke energie inclusief verlichting</b>	<b>324</b>	<b>288</b>	<b>288</b>	<b>288</b>	<b>288</b>	<b>288</b>	<b>288</b>	<b>288</b>	<b>288</b>	<b>288</b>	<b>288</b>	<b>396</b>	<b>3600</b>	<b>kWh</b>

#### Energie-opwekking

	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jaar	
<b>Totaal netto maandopbrengst</b>	<b>69</b>	<b>99</b>	<b>186</b>	<b>274</b>	<b>319</b>	<b>309</b>	<b>318</b>	<b>295</b>	<b>216</b>	<b>147</b>	<b>69</b>	<b>48</b>	<b>2350</b>	<b>kWh</b>

Aantal panelen / WP:

#### Resultaat Energiebalans

	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jaar	
Eindenergiebehoefte totaal	723	609	468	307	288	288	288	288	288	300	509	777	5132	kWh
Opwekking totaal	69	99	186	274	319	309	318	295	216	147	69	48	2350	kWh
<b>Resultaat</b>	<b>-654</b>	<b>-509</b>	<b>-281</b>	<b>-33</b>	<b>31</b>	<b>21</b>	<b>30</b>	<b>7</b>	<b>-72</b>	<b>-152</b>	<b>-440</b>	<b>-729</b>	<b>-2782</b>	<b>kWh</b>

#### Energiebalans 'Energiebehoefte en opwekking'

