**Zon op Tilburgse huurwoningen: aannames businesscase in detail**

**Maarten Corpeleijn, zonnig huren, 23 februari 2016**

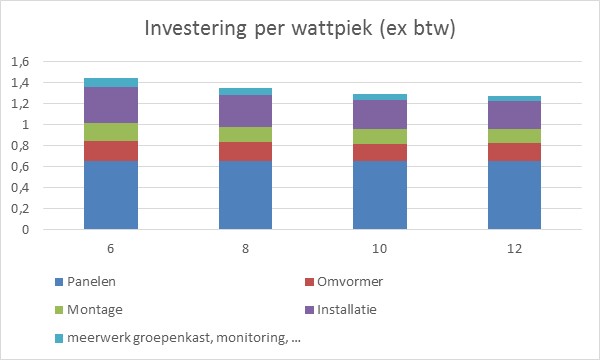
Aantal panelen (kolom C/D/E)

De onderstaande tabel illustreert dat de totaalprijs van een installatie per paneel, 10 % terugloopt bij een 2x zo grote installatie.

Ervaringscijfer bij 5 corporaties (schouw 4.600 woningen) is dat gemiddeld 8 panelen te plaatsen zijn (zie excel-bijlage, tab aantal panelen per woning). Hier is een duidelijk verschil tussen schuine daken en platte daken: op schuine daken past meer dan op platte daken (kleiner, panelen moeten onderling afstand houden ivm schaduw, en vaak staan schoorstenen/pijpjes in de weg).

Acht panelen met een opbrengst van 1.879 kwh per jaar sluit goed aan bij het elektraverbruik van huurders (vaak 2.000 tot 2.500 kwh). De praktijk van Zonnighuren is dat huurders kiezen hoeveel panelen zij willen afnemen, gegeven het door de installateur gestelde maximum (wat past er op het dak).

Tiwos heeft de ervaring dat op de platte daken in de pilot maar 6 panelen passen. Deze ervaring sluit aan bij de ervaringen van Zonnighuren. Met de aanname dat in de realisatiefase de meeste daken schuin zijn, is uitgegaan van een evenredige spreiding van 6/8/10 panelen te plaatsen.



Figuur: investering in zon euro/wattpiek (ex btw)

Vermogen (rij 2)

Gerekend is met een vermogen van 270 wattpiek per paneel. Dit levert in de huidige markt een goede totaalprijs per systeem.

Investering (rij 3/4/5/6)

In de scope van de investering zit hetgeen Zonnighuren standaard eist in bestekken (voorbeeldbestek is gedeeld met corporaties):

* Keuze panelen: zwarte panelen zijn iets duurder. In de projecten van Zonnighuren kiezen opdrachtgevers meestal voor zwarte panelen met zwarte rand (all-black panelen). Voor kwaliteit van de panelen wordt geeist Tier 1 (internationale standaard) in combinatie met een bepaald afzetvolume, bijvoorbeeld de top-20-internationale leveranciers.
* Keuze omvormer: micro-omvormers geven meer opbrengst bij schaduw maar zijn duurder in de aanschaf. Een reguliere omvormer heeft vaak 10 jaar garantie en dient daarna dus een keer vervangen te worden. Zonnighuren gaat in bestekken uit van een omvormer met een fysieke display t.b.v. aflezen van de opbrengsten door bewoners zonder dat hiervoor internet/smartphone/pc nodig is. SMA is hierin een duur merk met een goede reputatie, echter ook andere merken (bijvoorbeeld goodwe, omnik, zeversolar) worden internationaal in diverse projecten goed ervaren.
* Installatiekosten op basis van meestal schuin dak (ervaringscijfer bij schouw van 4.600 woningen van 5 corporaties is dat 85 % van de voor zon geschikte woningen een schuin dak hebben). Bij plat dak zijn de kosten iets hoger omdat de panelen op een constructie in een hoek moeten worden geplaatst.
* Werk in de woning. In de regel dient een kabel getrokken te worden van +- 10 meter (kan verschillen per woning afhankelijk van het tracé) en dient een extra groep met automaat te worden geplaatst. In een beperkt aantal gevallen (ervaringscijfer van Zonnighuren 5 %) dient de gehele groepenkast te worden vervangen. Hiervan is 125 euro opgenomen. Als de gehele groepenkast vervangen moet worden, is overigens volgens MOED een discussie te voeren of deze kosten in de businesscase zonnepanelen vallen of dat deze onder onderhoud zouden vallen (sowieso een keer nodig om de installatie “naar deze tijd te halen”.) In de pilot van Tiwos van 260 woningen kwam vervangen van de gehele groepenkast nooit voor.
* Installatie is inclusief bedrade cat5e-verbinding tussen omvormer en internetaansluiting van de huurder, dit blijkt in de praktijk de beste manier om de opbrengsten goed en goedkoop te kunnen bewaken.
* Productgarantie op panelen en omvormers van 25 en 10 jaar, opbrengstgarantie in ieder geval gedurende eerste jaar.
* Planbaarheid voor de installateur: voor de installateur is belangrijk dat hij meerdere woningen op een dag kan uitvoeren en langere tijd werk heeft. Derhalve zijn de installatiekosten lager bij projecten waarin diverse woningen gegroepeerd in een gebied als Tilburg worden aangeleverd.

Referentie investeringsbedragen

* De genoemde investering is conform de adviespraktijk van Zonnighuren (aanbestedingen in 2015 voor kennemerwonen, vestia, bouwinvest, woonstichting hulst, centrada, eemland wonen).
* Tiwos noemde een investering van 26 % meer op basis van hun pilotproject met 260 woningen. Dit prijsverschil is te verklaren op basis van andere uitgangspunten (Tiwos koos voor esthetisch zeer fraaie en dure panelen, micro-omvormers, vroeg prijzen bij 3 huisaannemers, had een kleinere schaal dan de projecten van Zonnighuren, en de prijzen zijn van begin 2014 naar eind 2015 iets gedaald).
* Onderzoek onder 40 corporaties en beleggers, geeft een gemiddeld bedrag van 440 euro per paneel allin hetgeen 3% lager is dan waarmee gerekend is[[1]](#footnote-1)
* Via zonniglimburg, een inkoopcollectief van Limburgse corporaties, bereiken ons ook geluiden van lagere prijzen (20 tot 30 % lager).

Proceskosten werving (rij 6)

Het gaat hier om zowel interne tijd als inhuur van onafhankelijke adviseurs.

In de regel zijn de volgende activiteiten aan de orde:

* schouwen van woningen: geschiktheid dak, schaduw, verwachten opbrengst: 2 euro per geschouwde woning. Dus bij 40 % realisatie in een paar jaar: 10 euro),
* aanbesteding, en promotie (website/folder, werving brief): deze kosten zijn sterk afhankelijk van concentratie aangeschreven huurders (kosten zijn in hoge mate fixed). Stel 40.000 euro, bij een deelname van 2.600 woningen in een paar jaar zijn de kosten 15 euro per woning
* contact met huurders: inloopbijeenkomsten, binnenkomende vragen beantwoorden, nabellen / de deuren langs gaan: afhankelijk van de intensiteit van benaderen kan een kostenpost van 10 tot 50 euro worden aangehouden. Steeds meer leveranciers bieden aan dit voor hun eigen rekening te doen, om zo invloed te kunnen uitoefenen op de planning. Ze combineren feitelijk de promotie en de technische voorschouw.
* interne administratiekosten corporatie en projectmanagement op de uitvoering: stel 20 euro per woning
* Totaal: 55-95 euro per woning

Bij tegenvallende respons tellen de fixed kosten zwaarder mee. Daarom is uitgegaan van 130 euro per woning. Bij 1.318 woningen (eerste 20 %) is hier dus een budget van 170.000 euro.

Onderhoudskosten (rij 7, rij 8)

Zonnepanelen zijn in principe onderhoudsvrij, de baten van schoonmaken (3% meer opbrengst) wegen niet op tegen de kosten. Van belang is in de gaten te houden:

* Of de omvormer nog werkt
* Of de opbrengst naar verwachting is.

Bij woningen wordt dit in de regel gedaan door de installatie aan internet te koppelen, via ofwel de internetverbinding van bewoner (liefst bedrade verbinding van omvormer naar router) ofwel via een brutoproductiemeter met gprs (onafhankelijk van internet van bewoner, echter maandelijkse kosten..).

Afhankelijk van de wensen van corporaties wordt met installateurs een prestatie-contract afgesloten t.a.v. de opbrengsten, ofwel een contract op basis van oproepbasis (we bellen als er iets mis is). In het rekenmodel is uitgegaan van een jaar garantie op de opbrengsten (en veel langere garantie op de materialen), en na afloop van het eerste jaar een contract op basis van oproepbasis. Variant: bij een “harde” opbrengstgarantie met volledig risico bij de installateur zijn de kosten eerder 40 tot 60 euro bij 6 tot 10 panelen.

De omvormers worden één keer vervangen tegen de dan geldende kosten.

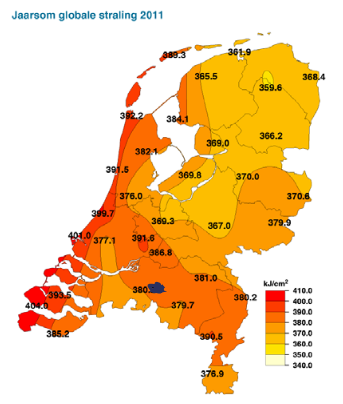
Opbrengst van de panelen in kwh per paneel per jaar (rij 10)

De opbrengst per paneel is ingeschat op basis van diverse bronnen.

* Onderzoek van de universiteit van Utrecht onder particuliere eigenaren geeft een opbrengst van 0,875 kwh/ wattpiek vermogen, gemiddeld voor Nederland[[2]](#footnote-2). Op basis van data van zoninstraling lijkt Tilburg +- 4 % meer zon te krijgen dan de rest van Nederland, wat neer zou komen op 0,91 kwh/wattpiek. Ook betreft dit systemen van particulieren, waar van de corporatie een professionelere aanpak (niet in de schaduw leggen, goede garanties en monitoring) mag worden verwacht. Niet bekend is hoe oud de systemen zijn.
* Recent kwam in diverse media dat 2015, net als vijf eerdere jaren, een zeer goed zonjaar was. Genoemd wordt een opbrengst van 0,93 kwh/wattpiek[[3]](#footnote-3). Uit metingen van Zonnighuren bij huurders van Centrada te Lelystad, een regio met minder zoninstraling dan Tilburg, komt over 2015 ook een waarde van 0,93 kwh/wattpiek.
* Internationaal onderzoek geeft een jaarlijkse afname van de productie van 0,5 % [D.C. Jordan, S.R. Kurtz, photovoltaic degradation rates – photovoltaics 21 (2013) 12-29. Leveranciers garanderen een maximale vermogensafname van 0,7 % per jaar lineair.

Op basis van bovengenoemde data is aangenomen:

* Initiele opbrengst minimaal 0.92 kwh/wattpiek
* Jaarlijkse degradatie 0.5 %
* Gemiddelde opbrengst over 20 jaar dus: 0.92 min 10\* 0.5 % = 0,875 kwh/wattpiek.



Opbrengst van de panelen – besparing euro per kwh (rij 11)

Het is duidelijk dat huurders die elk jaar opnieuw energie inkopen een elektratief van 19 cent kunnen halen (zie [www.gaslicht.com](http://www.gaslicht.com)). Echter, dit is een “shoptarief”. Uit onderzoek blijkt dat 55 % van de nederlanders minimaal 1 keer is overgestapt in de afgelopen 10 jaar, het afgelopen jaar was dat 12 % (bron: <https://www.gaslicht.com/nieuws/steeds-meer-consumenten-wisselen-van-energieleverancier>).

Er is dus maar een zeer beperkte groep die jaarlijks switcht. De prijzen zijn dan ook vaak lager voor het eerste jaar en daarna weer hoger.

De ervaring van Zonnighuren (veel inloopavonden de energierekeningen met huurders doorgenomen) is dat veel huurders met interesse in zonnepanelen:

* trouw zijn aan de huidige energiemaatschappij en dus 21 cent of meer betalen
* vaak (duurdere) groene stroom hebben (aanbieding greenchoice is nu 19,8 cent).

In de businesscase is uitgegaan van 20 cent als gemiddelde.

Voorstel voor huurders – welk deel betalen de huurders (rij 13 en 14)

Corporaties bieden de zonnepanelen vaak aan voor 40 tot 75 % van de geraamde besparing (onderstaande tabel). Hier is uitgegaan van 70 % bijdrage.

Huurderving: 0,6 % per jaar is aangenomen (rekenmodel - rij 14).

Voordeel nieuwe huurder - wat gebeurt er bij mutatie van de woning (rij 17)

Als de woning verkocht wordt is van belang of de investering terugkomt in de verkoopwaarde. Onderzoek suggerereert dat kopers zeker iets willen betalen voor zonnepanelen[[4]](#footnote-4).

Als de woning verhuurt wordt, is van belang of in de nieuwe huur ruimte is voor een huurverhoging door zonnepanelen (zie verder hoofdstuk 5).

In het rekenmodel is er vanuitgegaan dat de nieuwe huurder hetzelfde betaalt als de zittende huurder, conform input van Tiwos.

Financiële parameters (rij 19 t/m 24)

* als de nieuwe huurders meer of minder betalen: de mutatiegraad. 6 % is een veelgehoord getal voor eengezinswoningen
* indexering, jaarlijkse huurverhoging 2 %
* disconteringsvoet/rendementseius: 3 a 4 %, nu uitgegaan van 3,1% conform input van Tiwos.
* Welke indexering krijgt de vergoeding
  + Bij verrekening in de huur wordt vaak gerekend met een jaarlijkse huurverhoging van 2 tot 3%
  + Bij verrekening buiten de huur kan elke jaarlijkse verhoging worden afgesproken

1. [http://www.Zonnighuren.nl/wp-content/uploads/2013/03/ervaringen-verhuurders-zonnepanelen-enquete.pdf](http://www.zonnighuren.nl/wp-content/uploads/2013/03/ervaringen-verhuurders-zonnepanelen-enquete.pdf) hoofdstuk 5 [↑](#footnote-ref-1)
2. [http://www.Zonnighuren.nl/wp-content/uploads/2013/03/uni-utrecht\_Opbrengst\_van\_zonnestroomsystemen\_in\_NL\_11032014.pdf](http://www.zonnighuren.nl/wp-content/uploads/2013/03/uni-utrecht_Opbrengst_van_zonnestroomsystemen_in_NL_11032014.pdf) [↑](#footnote-ref-2)
3. https://solarmagazine.nl/nieuws-zonne-energie/i10648/monitoringspecialist-solarcare-opbrengst-in-2015-gemiddeld-0-93-kilowattuur-per-wattpiek?utm\_source=Solar+Magazine+Nieuwsbrief&utm\_campaign=2cd35abee7-Zonneflits\_3\_NLD\_2016&utm\_medium=email&utm\_term=0\_d7bdde83fb-2cd35abee7-182459149 [↑](#footnote-ref-3)
4. onderzoek ministerie van Binnenlandse zaken geeft aan dat een A-label tov een D-label (3 labelstappen) tot 10 % hogere verkoopwaarde leidt. Met zonnepanelen verbetert de woning met één labelstap. <http://atriensis.nl/_userdata/files/rapport-energielabel(2).pdf>. Onderzoek in opdracht van zonnepromotor Natuur en Milieu spreekt ook over 5.000 euro meerwaarde bij zonnepanelen. <http://www.motivaction.nl/kennisplatform/in-de-media/woning-met-zonnepanelen-aantrekkelijk>. Ik begrijp van taxateurs van mijn opdrachtgever bouwinvest dat zij de helft van de investering in de zonnepanelen meerekenen in de verkoopwaarde. [↑](#footnote-ref-4)