

# Zonnepan met zorg gemaakt

Fabrikanten zien toe op de kwaliteit van hun zonnepanelen, zo blijkt uit ons onderzoek. Het komt eropaan om ze ook correct op het dak geïnstalleerd te krijgen.

**I**s er effectief een verschil tussen zonnepanelen die in Azië worden geproduceerd en die in Europa? Zijn er slechte panelen op de markt aanwezig? Via audits ter plekke in de productie-eenheden alsook labtests van zonnepanelen zochten we naar een antwoord. En dat is hoopgevend.

## Fotovoltaïsche zonnepanelen

Met zonnepanelen bedoelen wij hier panelen die bestaan uit fotovoltaïsche cellen. In zo'n cel wordt (zon)licht omgezet in elektriciteit, zelfs als er bewolking is. Veruit het best vertegenwoordigd zijn de zonnepanelen op basis van silicium: daarbij is er keuze tussen monokristallijn en polykristallijn. Zonnepanelen in monokristallijn bieden in principe een hoger rendement dan die in polykristallijn. Maar u kunt net zo goed rendementsverschillen hebben binnen eenzelfde categorie.

Momenteel is er een trend naar een meer homogene aanblik van de panelen. Dat uit zich vaak in panelen in een volledig zwarte kleur waarbij niet alleen de cellen zwart zijn maar ook het frame errond. Verder zien fabrikanten toe op een regelmatige afstand tussen de cellen en de lijnen.

## Hoeveel panelen nodig?

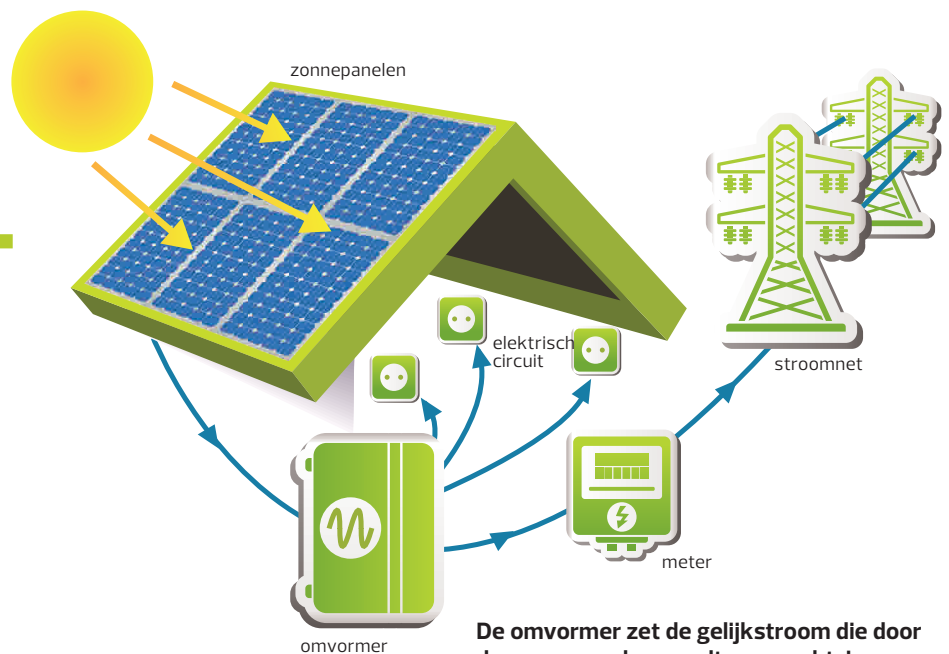
Doorgaans is het interessant om het

eigen totale jaarlijkse stroomverbruik voor uw gezin zowat volledig te kunnen dekken met de productie uit uw zonnepanelen. Het vermogen van uw fotovoltaïsche installatie moet hierop afgestemd zijn. Concreet kunt u het vereiste vermogen van uw installatie berekenen door uw jaarlijkse stroomverbruik (in kWh) te delen door 850 (althans bij een goede oriëntatie en hellingsgraad van uw dak). Het resultaat van de deling geeft u het vereiste aantal kilowattpiek (kWp) van uw installatie. Een doorsneegezin verbruikt 3 500 kWh stroom per jaar en heeft ongeveer 4 kWp nodig. In de praktijk komt dat

bv. overeen met 15 courante panelen (1 m op 1,65 m groot en met elk een vermogen van 265 Wp) goed voor een totale oppervlakte van 25 m<sup>2</sup>. Als u hier zou opteren voor panelen met een zeer hoog



# elen



rendement, kunt u de oppervlakte beperken tot 20 m<sup>2</sup> en toch hetzelfde totale piekvermogen verkrijgen. Dat kan aangewezen zijn als u slechts een beperkte dakoppervlakte ter beschikking hebt. Dit soort concrete berekeningen is een opdracht voor de installateur.

## De cruciale rol van de omvormer

Zonnecellen of -panelen produceren gelijkstroom. Om die in huis te kunnen gebruiken en uw elektrische toestellen erop te laten werken, moet die in wisselstroom worden omgezet. Daar dient een omvormer voor.

Dit toestel is een van de meest delicate onderdelen van de fotovoltaïsche installatie. Een goede garantie erop nemen is aangewezen want zijn levensduur wordt op ongeveer 10 jaar geschat.

Het is vooral de installateur die bepaalt welke omvormer geschikt is voor uw installatie. Vergewis u zelf van de garantie die u erop krijgt; 10 jaar is voor ons een minimum.

Doorgaans wordt er één omvormer geplaatst voor de hele installatie. Soms is er echter sprake van micro-omvormers. Dan wordt elk paneel uitgerust met een



**Zie erop toe dat u een garantie van minstens 10 jaar krijgt op de omvormer**

**De omvormer zet de gelijkstroom die door de zonnepanelen wordt opgewekt, in wisselstroom om zodat die bruikbaar is voor uw elektrische toestellen.**

micro-omvormer en zijn de verschillende panelen niet meer aan elkaar gekoppeld. Bedoeling is om een eventuele gebrekkige werking van een paneel, bv. door schaduw, geen negatieve gevolgen te laten hebben voor de andere panelen. Het zal van uw concrete installatie afhangen wat de financiële impact van de keuze voor micro-omvormers is.

## Audits ter plekke

Laten wij even terugkeren naar de panelen, die nog altijd de basis vormen van een fotovoltaïsche installatie. De markt van de zonnepanelen is zeer heterogeen met vaak wisselende actoren en producten. Sommige fabrikanten die gisteren actief waren op onze markt, zijn

## NOG FINANCIËEL INTERESSANT?

**Is het financieel nog rendabel om in zonnepanelen te investeren? Ook in Vlaanderen, waar de subsidies zijn weggefallen en er omgekeerd een netvergoeding op zonnepanelen is opgelegd?**

Wel, zelfs in Vlaanderen kan een investering in zonnepanelen nog het overwegen waard zijn. Met een goede oriëntatie en een goede hellingsgraad van het dak en ondanks de netvergoeding kunt u in Vlaanderen uitkomen op een financieel jaarrendement van 2 % over 20 jaar. Uiteraard hangt een en ander af van de prijs die u voor uw installatie betaalt. Een scherpere prijs dankzij een groepsaankoop kan het financieel rendement opkrikken (voor onze groepsaankoop op [www.mijnhernieuwbareenergie.be](http://www.mijnhernieuwbareenergie.be) moet

u wel snel zijn want het zijn de laatste dagen!).

Ook als de elektriciteitsprijs gaat stijgen (door de btw die opnieuw van 6 % naar 21 % stijgt en intercommunales die extra kosten mogen doorrekenen), kan het rendement hoger uitvallen. In het Brussels Hoofdstedelijk Gewest kunt u aanspraak maken op groenestroomcertificaten en het Waals Gewest ondersteunt uw zonnepanelen via het Quali watt-plan. Daardoor mag u in deze gewesten rekenen op een rendement van 6 à 7 % per jaar. Niet onaardig in vergelijking met het rendement dat u op een spaarboekje kunt opstrijken. Concreet kunt u met een investering van € 6 000 na 20 jaar meer dan € 20 000 op uw bankrekening hebben staan.

>> er nu niet meer. Of merken die u vandaag tegenkomt, kunnen morgen uit beeld verdwenen zijn.

Bovendien zijn er ook veel zonnepanelen die meer dan eens veranderingen ondergaan. In plaats van enkele producten te testen die u straks misschien niet terugvindt, hebben wij besloten om audits in de werkplaatsen van de fabrikanten uit te voeren om ons op die manier te kunnen uitspreken over merken en de kwaliteit van hun productieketen.

Uiteraard is de toestemming van de fabrikant nodig om een auditeur ter plekke te krijgen die het hele productieproces



## Zonnecellen zijn heel fragiel en ze aaneensolderen is een delicaat proces

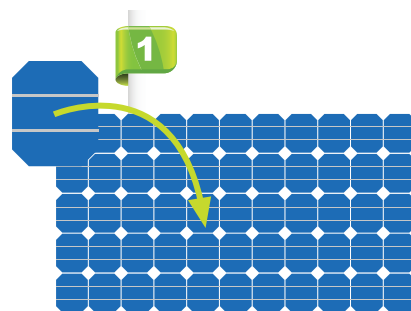
bekijkt en vooral kan nagaan, zowel tijdens de productie als in de documentatie, in welke mate er kwaliteitsbewaking is bij de verschillende stappen van dat proces. Uiteindelijk vonden we 17 fabrikanten bereid om ons in hun fabriek toe te laten. Anderen konden of wilden niet aan onze audit meewerken. Sommigen stonden naar verluidt op het punt van fabriek te veranderen of gingen net hun productieproces aanpassen en vonden de timing niet opportuun. Anderen zagen geen heil in een bezoek door Europese consumentenverenigingen.

### Van cel tot paneel

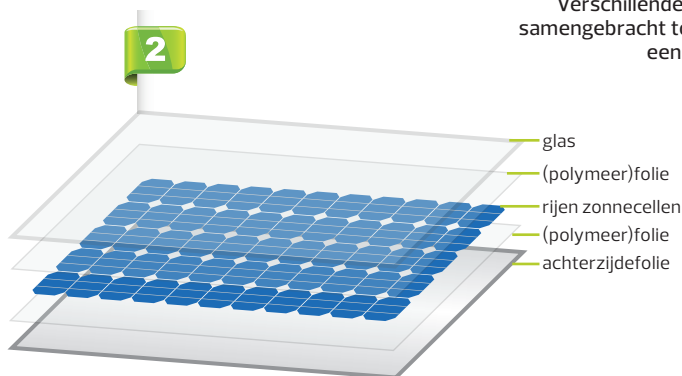
De productie van een zonnepaneel doorloopt een doorgedreven proces.

#### 1. VERBINDING VAN DE ZONNECELLEN

De zonnecellen worden met speciale soldeerdraad aan elkaar gesoldeerd tot strings. Dat kan volautomatisch, halfautomatisch of zelfs, vooral dan in Aziatische fabrieken, manueel gebeuren. Verschillende rijen zonnecellen worden samengebracht tot 1 paneel. Meestal bevat een paneel in totaal 60 cellen.



2



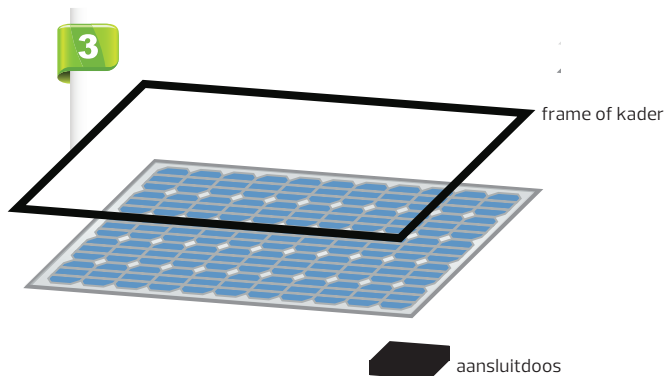
#### 2. LAMINATIE

De rijen zonnecellen worden tussen verschillende andere lagen geplaatst: glas, (polymeer)folies en een achterzijdefolie. Al die lagen worden in een lamineertoestel – eigenlijk een soort “oven” – dankzij de polymeerfolies tot een geheel versmolten.

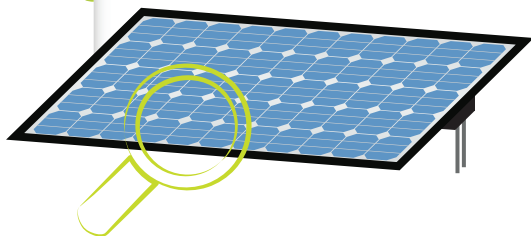
#### 3. EINDAFWERKING

Het paneel wordt afgewerkt door er een frame of kader rond te bevestigen. Op de rugzijde wordt een aansluitdoos aangebracht. Via elektrische draden wordt het paneel van hieruit aan de omvormer van de fotovoltaïsche installatie gekoppeld.

3



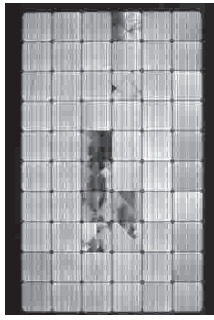
4



#### 4. BEPALING VAN HET VERMAGEN EN KWALITEITSCONTROLE

Bij de zgn. flashtest met een (zon)lichtsimulator wordt het effectieve vermogen van het paneel bepaald. De panelen worden gesorteerd volgens vermogen. De prijs van een paneel hangt immers onder meer van het vermogen af. Eventueel kunnen er andere kwaliteitscontroles volgen (bv. om gebreken zoals zogenaamde hotspots op te sporen).





Alleen dankzij speciale controles zoals met een elektroluminescentietest (rechts) kunnen barstjes of defecten worden ontdekt die u met het blote oog niet ziet (links)!

Sommige merken produceren overigens op verschillende plaatsen, zodat we soms meerdere productie-eenheden van eenzelfde merk moesten bezoeken. De fabrieken waren in hoofdzaak gevestigd in Europa (50 % van het totaal) en China (40 %). Het gaat steeds om fabrieken waarvan de productie (onder meer) voor Europa is bedoeld.

Onze audits geven een zicht op een mooi deel van de markt, waarover wij effectief een oordeel kunnen vellen. Wij kunnen ons echter niet uitspreken over de rest, wat ook de beweegredenen waren om geen audit toe te laten.

De audits kaderen binnen het Europese CLEAR-project. Het kan gebeuren dat sommige merken uit de tabel niet op de Belgische markt verkrijgbaar zijn maar veeleer in de landen van onze partners (Italië, Nederland, Portugal, Spanje, Verenigd Koninkrijk). Wij vinden echter het totaalplaatje interessant en publiceren daarom de resultaten van alle uitgevoerde audits.

### Kwaliteitscontrole op het hele productieproces

Onze inspecteurs gingen vooral na hoe het productieproces in de fabriek wordt bewaakt en hoe het risico op gebreken of fouten wordt beperkt of uitgesloten. Al bij al scoren de fabrikanten goed tot zeer goed voor de verschillende fasen in het productieproces, zoals mag blijken uit de tabel. Zowat tweederde van de fabrikanten krijgt een zeer goede eindbeoordeling, het andere derde doet het goed. Die iets “lagere” score is vooral te verklaren door

### OOK PRODUCTIE IN EIGEN LAND

Wie dacht dat de productie van zonnepanelen een bijna louter Aziatisch verhaal was, heeft het verkeerd voor. Ook in België worden nog zonnepanelen gemaakt. Dat is onder meer het geval bij Finale 24 in Eupen. Dit bedrijf gaat vrij kleinschalig te werk. Een beperkt team staat er in voor de verschillende fasen van het productieproces. De audit ter plaatse leert ons dat hier panelen worden afgewerkt met hoge kwaliteit. De productie was oorspronkelijk grotendeels bestemd voor de eigen plaatsingen van fotovoltaïsche installaties. Intussen zet het bedrijf stappen om verder te groeien en heeft het zelfs concrete uitbreidingsplannen. Het bedrijf blijft zich echter richten op de Belgische markt. Dat heeft als voordeel dat de transportketen korter is en het eventuele risico op beschadiging van de zonnepanelen tijdens het transport beter onder controle wordt gehouden.

>>

AUDITS IN FABRIEKEN VAN ZONNEPANELEN					EINDBEOORDELING
MERK	Controle van de componenten en verbinding van de cellen	Samenvoeging van de diverse componenten	Eindafwerking van het paneel	Kwaliteitscontrole op het afgewerkte paneel	
ALEO SOLAR	+	+	+	+	+
ATERSA	+	+	+	+	+
BISOL	+	+	+	+	+
BYD	+	+	+	+	+
CANADIAN SOLAR	+	+	+	+	+
FINALE 24	+	+	+	+	+
FIRST SOLAR	+	+	+	+	+
HANWHA Q CELLS	+	+	+	+	+
HAREON	+	+	+	+	+
JA SOLAR	+	+	+	+	+
KYOCERA	+	+	+	+	+
LDK SOLAR	+	+	+	+	+
OPEN RENEWABLES	+	+	+	+	+
SHARP ELECTRONICS EUROPE	+	+	+	+	+
SOLARWATT	+	+	+	+	+
SOLARWORLD	+	+	+	+	+
SUNTECH	+	+	+	+	+

### HOE LEEST U DE TABEL?

**Controle van de componenten en verbinding van de cellen** In een module mogen alleen cellen met eenzelfde vermogen zitten. Anders halen die met het laagste vermogen de prestaties van de andere omlaag. Ook (haar)barstjes of andere (micro)beschadigingen in of aan de cellen of een zwakke of gebrekkige soldering zijn uit den boze. Die zijn veelal niet met het blote oog zichtbaar, maar bv. wel met een elektroluminescentietest. Gebrekkige elementen moeten worden verwijderd en/of vervangen.

**Samenvoeging van de diverse componenten** De diverse lagen worden samengevoegd tijdens een laminatieproces. De bedoeling hiervan is om alles netjes op zijn plaats te houden en de cellen achteraf te beschermen tegen de weersomstandigheden.

Bij fouten in het lamineerproces kunnen delen loskomen of kunnen zich luchtballen vormen, wat de elektrische isolatie van het paneel in

het gedrang kan brengen. Als er vocht kan binnendringen, kan dat de levensduur van het paneel inkorten. De fabrikant moet dit proces volledig controleren.

**Eindafwerking van het paneel** Er moet een frame rond het paneel komen zodat het de nodige stevigheid krijgt. Een feilloze waterdichtheid is hierbij cruciaal. Op derugzijde moet een aansluitdoos worden bevestigd met tape of pads dan wel met silicone. De verbinding moet waterdicht zijn en er mag niet te veel druk op het paneel worden uitgeoefend om de cellen niet te beschadigen.

**Kwaliteitscontrole op het afgewerkte paneel** Elk paneel wordt onder spanning gezet en het exacte vermogen ervan wordt gemeten. Er wordt ook nagegaan of de panelen correct elektrisch zijn geïsoleerd. Een flashtest checkt op gebreken (die met het blote oog onzichtbaar zijn). Vaak zijn er nog andere kwaliteitscontroles (bv. infraroodmeting van zgn. hotspots).

- +
- +
- - - ⊖

## GARANTIES BINNEN ONZE GROEPSAANKOOP



De audits en tests uit dit artikel geven aan dat zonnepanelen over het algemeen met zorg worden gemaakt. Toch vonden wij het opportuun om bijkomende garanties in onze groepsaankoop in te bouwen.

- ▶ Wij gaan uit van het modelcontract en de technische voorschriften die zijn uitgewerkt voor het Quali watt-systeem van het Waals Gewest. Dat stelt momenteel de hoogste eisen binnen de drie gewesten.
- ▶ Voor de kristallijne zonnepanelen moeten de panelen gecertificeerd zijn volgens de norm IEC 61215 door een lab dat is geaccrediteerd door BELAC of een ander gelijkwaardig nationaal accrediteringsorganisme.
- ▶ De panelen moeten een garantie van minstens 10 jaar op gebreken genieten.
- ▶ De omvormer moet eveneens een garantie van minstens 10 jaar genieten.
- ▶ De installateur moet over minstens 1 persoon beschikken die een RESCERT-opleiding heeft genoten en dus over de nodige kennis en vaardigheden beschikt om een fotovoltaïsche installatie volgens de regels van de kunst te plaatsen.
- ▶ Tijdens de installatiefase worden er controleaudits uitgevoerd om de kwaliteit van de plaatsingen af te toetsen.



Hebt u vragen over de groepsaankoop van fotovoltaïsche zonnepanelen, dan kunt u terecht op de website [www.mijnhernieuwbareenergie.be](http://www.mijnhernieuwbareenergie.be) of contact opnemen met onze Energieadvieslijn op het nummer 02 542 33 86.

>>

een minder sluitende kwaliteitscontrole op de verbinding van de zonnecellen. De cellen zijn heel fragiel en ze manipuleren en aaneensolderen is een delicaat proces dat net een doorgedreven vorm van kwaliteitscontrole vergt. Zowat 3 op de 10 onderzochte fabrieken werken overigens volledig automatisch, 6 op de 10 deels automatisch en bij 1 op de 10 gebeuren de interventies handmatig. Er is echter geen automatisch of rechtstreeks verband tussen automatisatie en een hoge score. Bij manuele interventies wordt het wel des te belangrijker dat er duidelijkere procedures zijn opgesteld, dat die grondig zijn gedocumenteerd, dat de werknemers goed zijn opgeleid en dat de nodige kwaliteitscontroles zijn ingebouwd. We merken op dat de Europese producties in onze audits niet beter scoren dan de Aziatische. Trouwens, een Aziatische fabrikant kan net zo goed in Europa produceren en een Europese ergens in China of Maleisië. Sommige fabrikanten maken in hun productie overigens totaal geen onderscheid tussen de Europese en niet-Europese markt; ze verkopen over de hele wereld gewoon dezelfde zonnepanelen. Nog dit. Onze inspecteurs stelden vast dat fabrikanten steeds meer kwaliteitscontroles uitvoeren, meer in elk geval dan enkele jaren geleden. Dat kan de kwaliteit van de panelen alleen maar ten goede komen. Want ondanks het positieve plaatje is er nog steeds ruimte voor verbetering.

### Veiligheid boven

Behalve audits deden wij ook enkele labtests. Wij kochten tientallen panelen op de markt. Dat geeft een mooie steekproef om na te gaan of zonnepanelen aan bepaalde voorwaarden voldoen. In elk geval blijken de zonnepanelen prima elektrisch geïsoleerd; u hoeft dus niet te vrezen dat de delen die onder stroom komen, die zouden doorgeven aan het frame of erger nog aan een persoon die ermee in contact zou komen. Daar is evenmin gevaar voor in vochtige omstandigheden (regen, dauw enz.).

### Correct vermogen

Cruciaal is natuurlijk te weten of de panelen ook het vermogen bieden dat de fabrikanten aankondigen. Welnu, alle panelen uit onze steekproef benaderen het geclaimde minimale vermogen bij een maximale blootstelling aan de zon (volle zon). Het lijkt erop te wijzen dat veel fabrikanten u het juiste vermogen willen geven, maar ook niet meer dan dat. Daarna voerden wij een tweede test uit

met veel minder zonneschijn, wat overeenkomt met een situatie waar de hemel bewolkt is. Ook in die omstandigheden verliezen de panelen nagenoeg niets aan efficiëntie (al produceren ze dan uiteraard een kleinere hoeveelheid stroom).

### Kans op beschadiging tijdens het transport

Wij hebben zelf tijdens het transport naar het lab ondervonden hoe delicaat het vervoer van zonnepanelen is. Meerdere modules kwamen er beschadigd - al dan niet zichtbaar - toe. Het is belangrijk dat de hele keten, dus van fabriek tot de plaatsing op het dak, zorgvuldig en omzichtig gebeurt. Wij hebben kunnen vaststellen dat fabrikanten erop toezien dat de zonnepanelen de fabrieken doorgaans in prima staat zouden verlaten. Het is aan fabrikanten, groothandelaars en installateurs om daar een goed vervolg aan te breien met een doeltreffende verpakking en een feilloos transport. Kwaliteitsvoorschriften en -controles hiervoor lijken ons allerminst overbodig. Dat zonnepanelen niet zo robuust zijn als ze op het eerste gezicht lijken, is ook belangrijk als u zou overwegen om ze op uw dak af en toe te reinigen, voor zover u er bij kunt natuurlijk, zoals op een plat dak. Het is af te raden om hard op de panelen te drukken; u moet ze net zo voorzichtig behandelen als een tv-scherm.

### Lang zullen ze leven?

In het algemeen mag u voor zonnepanelen rekenen op een levensduur van 25 tot 30 jaar, al zal het rendement tegen dan wel verminderd zijn. Vaak beloven fabrikanten na een termijn van 25 jaar nog een rendement van 80 of 85 % van het oorspronkelijke rendement. Op basis van de audits en onze test mogen wij stellen dat de huidige zonnepanelen met zorg zijn gemaakt en dus alle kansen hebben op een mooie toekomst op uw dak. ●

