



ZigZagSolar is een merk van Foresite Energy. Bekend om de unieke zigzag opstelling waardoor de zonnepanelen aanzienlijk meer rendement behalen dan met een klassieke dakopstelling of een vlakke gevelbekleding.

De ZigZagSolar zonnegevel is ontworpen als een 'geventileerde gevel' en kan bij renovatie en bij nieuwbouw toegepast worden.



De gevel die zichzelf meervoudig terugverdient

Als u een gevel wilt renoveren of verduurzamen dan is een ZigZagSolar zonnegevel een interessante optie. In plaats van een conventionele gevel van steenstrips, composiet, aluminium of metselwerk, kiest u voor een buitenblad met een extra functie: geïntegreerde zonnepanelen.

Zo kunt u uw (kop)gevel inzetten om duurzame stroom op te wekken.

Deze gevel verdient zich tijdens de levensduur minimaal twee keer terug. En met de stijgende energieprijzen wordt dat alleen maar meer.

Een traditionele gevel kost alleen maar geld door de investering, jaarlijkse kosten voor inspectie, onderhoud, reparatie, rente en risico. Een ZigZagSolar zonnegevel levert geld op!

De behoefte aan elektriciteit neemt toe, terwijl bij hoogbouw het dakoppervlak vaak niet groot genoeg is om alle bewoners van energie te voorzien. ZigZagSolar zonnegevels maken het mogelijk om in stedelijke omgevingen op een fraaie manier energie op te wekken.

Het zijn de eerste gebouw-geïntegreerde zonnegevels die zowel maximaal rendement als volledige architectonische vrijheid bieden.

In deze Whitepaper geven wij u graag technische informatie.

Heeft u meer vragen? Wij zijn natuurlijk voor het beantwoorden daarvan altijd bereikbaar!

Als u een concreet project heeft, dan ontvangen wij graag informatie zoals de locatie, de oppervlakte van de gevel, de reden van verduurzaming, de energiebehoefte, een foto of wellicht ook een tekening van de gevel.

Wij kunnen u daarna informeren met een eerste indicatie (Quickscan) over de hoogte van de investering en de opbrengst van de zonnepanelen.

Met zonnige groeten,

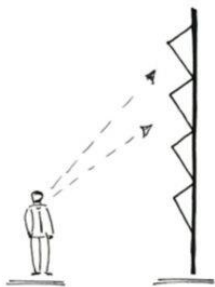
Team ZigZagSolar

www.zigzagsolar.nl

info@zigzagsolar.com

tel.: 085 – 487 54 17

Materialen



Een ZigZagSolar zonnegevel bestaat in hoofdzaak uit twee elementen: het zonnepaneel (de 'ZIG') en het decoratieve reflectiepaneel (de 'ZAG'). Als toeschouwer heb je voornamelijk zicht op de decoratieve panelen, de zon ziet voornamelijk het zonnepaneel.

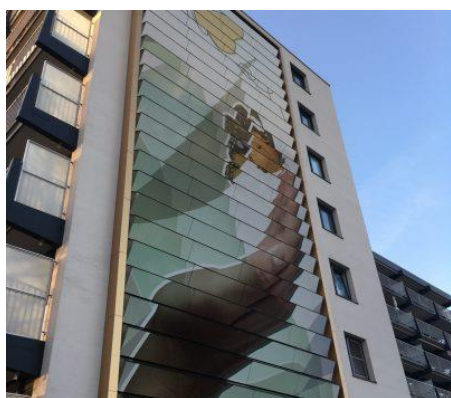
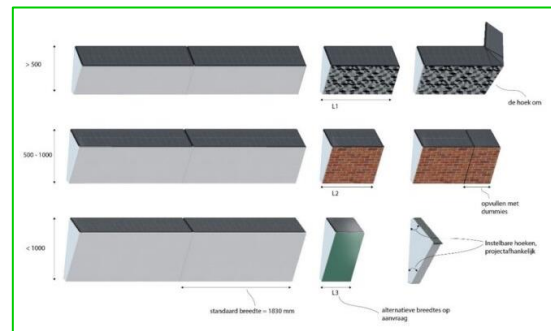
De hoek van het zonnepaneel en de hoek van het reflectiepaneel worden zo gekozen dat het PV-paneel optimaal rendeert terwijl het reflectiepaneel maximaal het zonlicht op het eronder liggende zonnepaneel reflecteert.

Deze kunnen worden gemaakt in elke gewenste kleur en in ieder gewenst materiaal. Denk aan aluminiumcomposiet, HPL, Trespa, aluminium, keramische platen, glas, steen, cortenstaal. Geprint, embossed of geperforeerd.

In de breedte kan met passtukken de gevel worden uitgevuld en er zijn zelfs hoek-elementen voorzien om naadloos de hoek van het gebouw om te gaan. Zo kunnen gevels met elkaar verbonden worden.

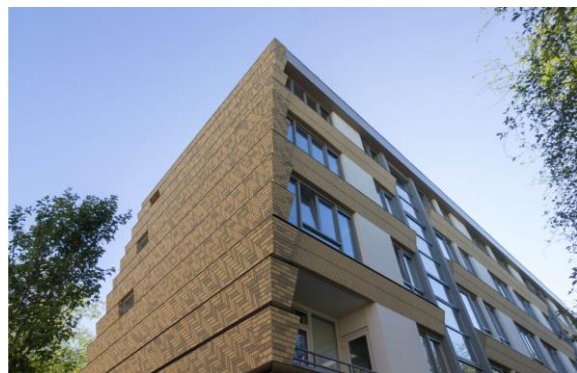
De hoogte van een module en de hoeken van de panelen zijn aan te passen per project.

De keuzes zijn afhankelijk van de beschikbare ruimte, de esthetische voorwaarden en het optimale te behalen rendement.



Kunsttoepassing in Sittard

Het is mogelijk om op de decoratieve panelen te printen. Zo kan een gebouw helemaal in de exacte huisstijlkleur verpakt worden, zonder onacceptabele kleurverschillen. Door middel van printen kan er ook een mooi patroon, gevelgroet of urban kunstwerk afgebeeld worden.



Impressie van steenstrips toepassing

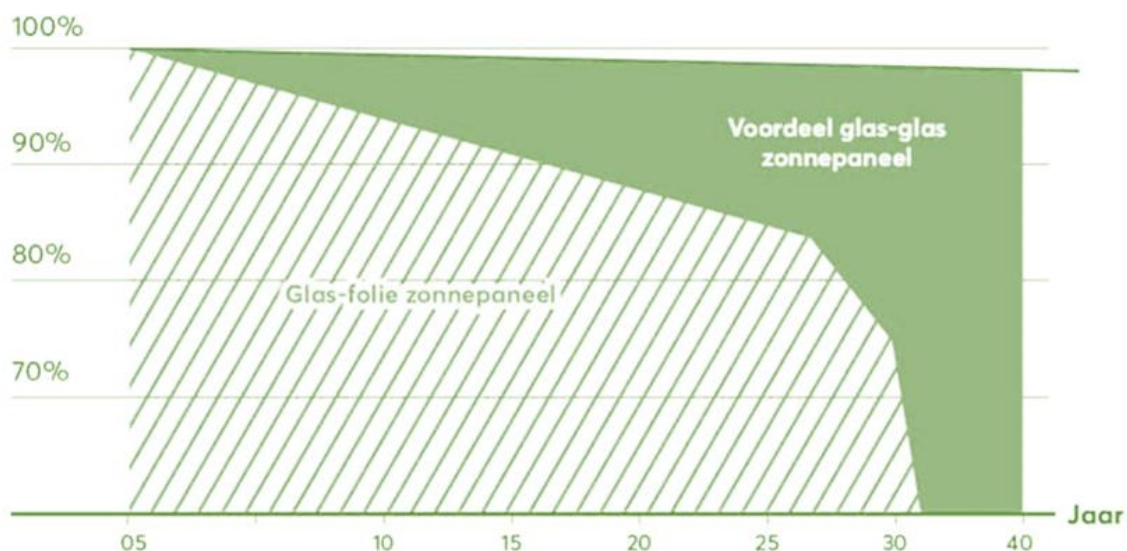
Glas-glas panelen

Bij glas-glas zonnepanelen zijn de zonnecellen ingesloten tussen twee lagen glas zodat de zonnecellen veel beter beschermd zijn tegen omgevingsfactoren zoals warmte en vocht.

De dubbele glazen laag bij glas-glas zonnepanelen zorgt voor veel voordelen zoals:

- een hogere opbrengst
- betere kwaliteit
- langere garantie op het product en het vermogen
- een langere levensduur
- resistent tegen extreem weer, zoals stevige hagelbuien
- de kans op microcracks is nagenoeg nihil
- maximale brandwerendheid

De door ons gebruikte glas-glas zonnepanelen zijn niet de goedkoopste in hun soort, maar het is wel de beste investering voor een zonne-energiesysteem. Door de betere prestaties en langere levensduur van onze glas-glas zonnepanelen verdient u de meerprijs namelijk ruimschoots terug. Door de hoge kwaliteit van de glas-glas zonnepanelen, leveren ze topprestaties en gaan ze nauwelijks achteruit in vermogen naarmate ze ouder worden.



Verskil in degradatie tussen glas-folie en glas-glas-panelen

Gevelmontage- en bevestigingssysteem

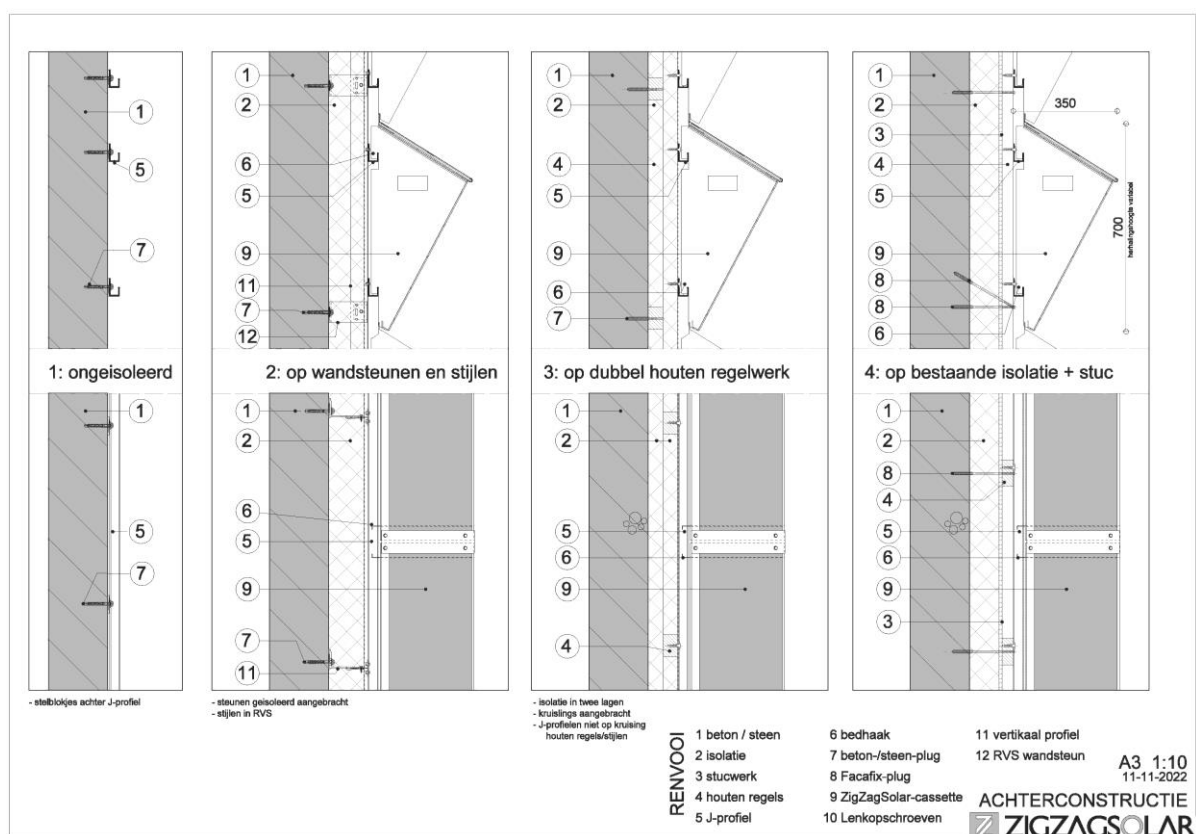
Slimme engineering zorgt voor een efficiënt materiaalgebruik en eenvoudige montage, inspectie, reparatie, vervanging, hergebruik en recycling.

De verstevigde voorkant van de ZigZagSolar-cassettes maakt het onderhoud en de reiniging eenvoudig.

Voor de onderconstructie wordt gebruik gemaakt van een solide gevelmontagesysteem, gebaseerd op gangbare en bewezen bevestigingstechnieken. Horizontale en verticale profielen worden gebruikt om een perfect vlakke constructie te garanderen en een eenvoudige installatie mogelijk te maken.

ZigZagSolar is beschikbaar met een 'bedhaaksysteem' voor de bevestiging.

Deze is compatibel met de gangbare ophangsystemen in de markt.



Enkele verschillende bevestigingsmethoden

Maatvoering en gewicht

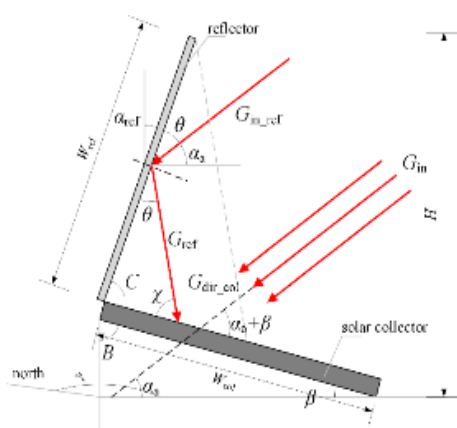
Voor elke gevel kunnen we de geometrie van de cassette optimaliseren door gebruik te maken van onze wereldwijde unieke simulatiesoftware, die ZigZagSolar in samenwerking met TNO, TU Delft en TU/e heeft ontwikkeld. Dankzij onze productietechnologie kunnen we de cassettes op maat produceren zodat deze altijd passen in hoogte en breedte in de gevel:

- Breedte cassette: 184 cm • Hellingshoek zonnepaneel 20 - 70 graden, gangbaar is 32 graden
- Hellingshoek decoratief paneel: 40 - 70 graden, gangbaar is 62 graden
- Breedte zonnepaneel: 35,5 cm herhalingshoogte cassette 45 - 105 cm, gangbaar is 65 cm
- Diepte cassette van onderconstructie tot buitenste punt: 5 – 35 cm, gangbaar is 26 cm
- Gewicht van de cassette: 15 – 30 kg/m². Het gewicht van de cassette wordt bepaald door de gekozen geometrie en door de gekozen decoratieve panelen. Keramische tegels zijn immers veel zwaarder dan aluminiumcomposietpanelen.

Wij leveren bij elk ontwerp het gewicht van de totale constructie aan.

De cassettes vormen hiermee een lichtgewicht gevelsysteem dat in de meeste gevallen zonder constructieve aanpassingen op alle types van gebouwen aangebracht kan worden.

Variabele hoeken



De hoek van het PV-paneel α en de hoek van het reflectiepaneel β worden zo gekozen dat het PV-paneel optimaal rendeert en het verticale vlak maximaal kan worden uitgevuld.

Met deze variatie in hoeken kan een bepaalde repetitiehogte worden verkregen wanneer aanwezige elementen (raamopeningen, lateien) hier om vragen.

Er zijn zelfs hoekelementen voorzien om naadloos de hoek van het pand om te gaan.

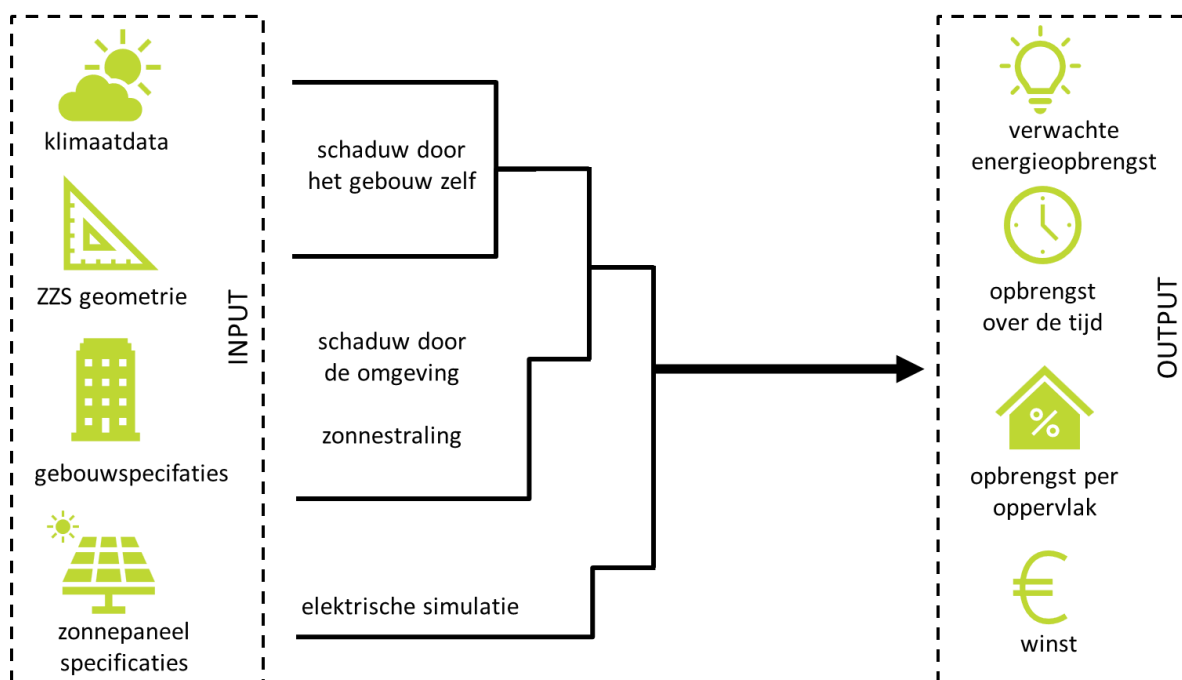
Zo kunnen gevels met elkaar verbonden worden.

Werking van het simulatieprogramma

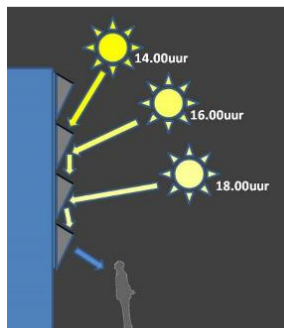
Onze simulatiesoftware is succesvol gevalideerd in testwanden en bedrijfsgevels in Nederland. Wij zijn de enige partij die een nauwkeurige voorspelling kan doen over de gegarandeerde energieopbrengst van de zonnepaneel.

De opbrengst is uiteraard onder andere afhankelijk van de locatie, oriëntatie, horizon en omgeving.

Hoe werkt het ZigZagSolar Simulatie Programma



Hoge opbrengst wanneer de vraag het hoogst is.

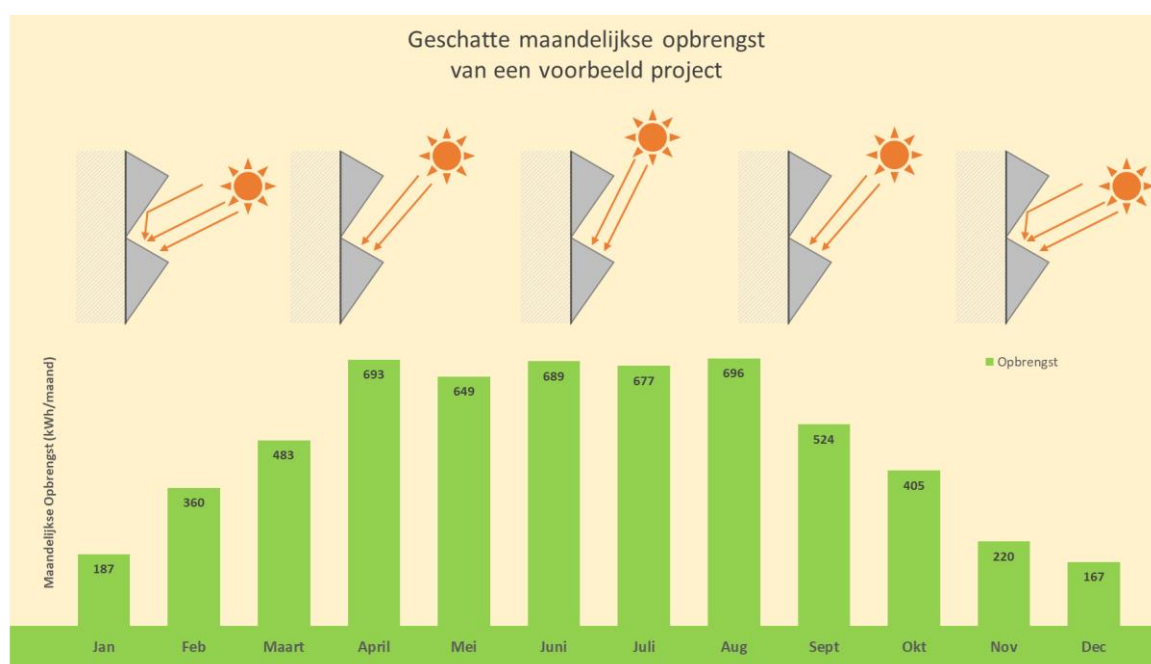


De opbrengst van ZigZagSolar is in het voor- en najaar en winter aanzienlijk hoger dan die van de dak-opstelling, op de momenten dat de energievraag hoog is. In elke maand van het stookseizoen is de opbrengst van een zonnepaneel in ZigZagSolar hoger dan de opbrengst van een zonnepaneel op een plat dak. Voor de toepassing van warmtepompen en elektrisch vervoer is dit een enorm voordeel.

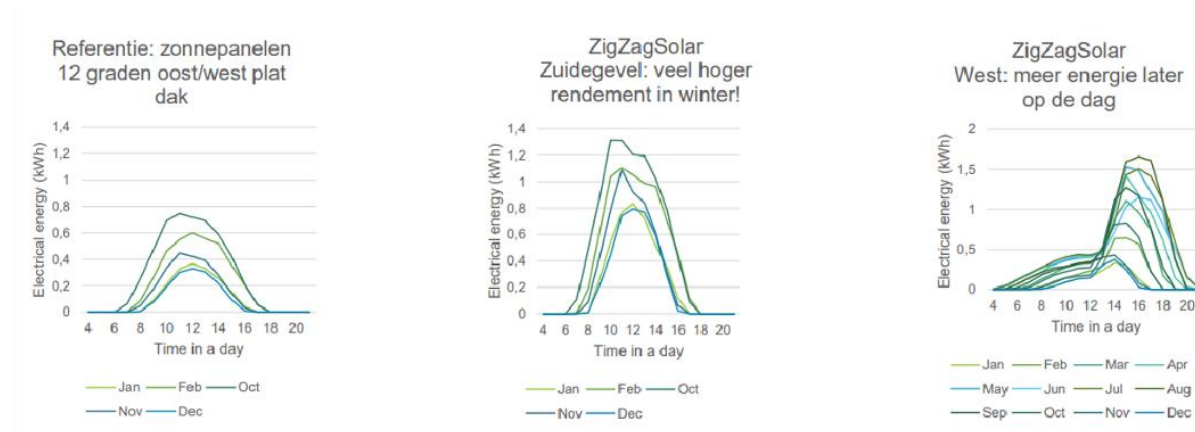
Een zonnepaneel levert de grootste hoeveelheid energie als deze loodrecht op de zonnestralen wordt gericht.

Opbrengstgarantie

Onderstaand een voorbeeld van een grafische weergave van de geschatte maandelijkse opbrengst van een project.



Opwekking Noord-Oost-Zuid-West



Een dak op het zuiden

Om 13.00 uur van april tot oktober in de zomertijd (in de wintermaanden staat de zon om 12.00 uur op zijn hoogst) staat de zon aan de zuidelijke hemel. De zon bereikt op dat moment het hoogste punt. Zonnepanelen die op het zuiden gericht zijn, leveren dus het hoogste rendement op.

Maar niet ieder gebouw heeft een gevel op het zuiden.

Is er een oriëntatie van de zonnepanelen op het zuiden nodig?

Het oosten en westen hebben ook voordelen

Ook op een oost- en westgevel is het heel aantrekkelijk om zonnepanelen te installeren.

Daar komt nog bij dat zonnepanelen op een gevel met een oost-westrichting zelfs een aantal bijzondere voordelen hebben.

Het elektriciteitsnet krijgt het de komende jaren zwaar. Veel woningen gaan van het gas af en de populariteit van bijvoorbeeld de warmtepomp en de elektrische auto neemt snel toe. Tegelijkertijd liggen op steeds meer daken zonnepanelen. De woningen en kantoorgebouwen kunnen lang niet alle energie die ze produceren zelf afnemen. De overvloedige stroom leveren ze dus terug aan het elektriciteitsnet. Dat doen ze vooral aan het begin van de middag, wanneer de zon het hoogst staat. Over enkele jaren zou die piek rond het middaguur wel eens een probleem voor het net kunnen worden. Een batterij waarmee u thuis energie opslaat kan een deeloplossing zijn, maar het is een stuk handiger als we de productie van stroom wat meer over de dag kunnen verdelen.

En dat is nu precies wat zonnepanelen in de gevel in het algemeen doen.

Die produceren op zonnige dagen namelijk vooral in de ochtend en in de namiddag veel stroom.

Gevels op het oosten en westen oogsten ongeveer 80% van het rendement van een zuidelijk georiënteerde gevel.

En het noorden dan?

Aan deze zijde komt alleen het diffuse licht. Hierdoor zijn er ook geen harde schaduwen. Hierdoor ontstaat een gelijkmatige verdeling van het licht.

De opbrengst aan deze zijde is ongeveer de helft van die van een zuidelijk gelegen gevel.

Uiteraard kan ZigZagSolar exact simuleren wat dit voor uw gebouw betekent!

Brandveiligheid

ZigZagSolar bestaat uit een samenspel van een robuust glas/glas-zonnepaneel, decoratief materiaal, isolatiemateriaal en bevestigingsmiddelen:

- zonnepanelen kunnen worden gekozen met brandklasse A, gecertificeerd volgens IEC 617302/MST 23.
- decoratief paneel: ACP kan gekozen worden met brandklasse A2, gecertificeerd volgens EN13501 1.
- isolatiemateriaal: kan gekozen worden met brandklasse A1, gecertificeerd volgens EN13501 1.
- bevestigingsmiddelen: aluminium, brandklasse A1.
- de elektrische kabels, junction box, rubbers, gevelfolies zijn niet onbrandbaar maar hebben een lage calorische waarde.

De brandklasse van een materiaal is een onvoldoende voorspeller voor de brandveiligheid van de gevelconstructie. Essentieel is een goed ontwerp van de elektrische onderdelen, de connectoren, kabeldiameters, inductielussen, aarding, bliksembeveiliging, spouw, isolatiematerialen, elektrische afkoppeling, branddichte wanddoorvoeren, etc. Een veilig ontwerp is vakwerk.

Wat ZigZagSolar onderscheidt van andere gevelsystemen is dat we de A-klasse zonnepanelen, bekabeling en connectoren kunnen scheiden van de spouw en de isolatiematerialen door een gesloten kooiconstructie bestaande uit A1 materialen aluminium of staal. Bij een dergelijke kooiconstructie, indien noodzakelijk in combinatie met brandbarrières, kan de brandveiligheid van de gevel worden gegarandeerd. ZigZagSolar voldoet hiermee aan het laatste Bouwbesluit. Bij twijfel over de brandveiligheid van de gevelconstructie zal ZigZagSolar een brandtest zoals een SBI-test uitvoeren.

Als decoratief materiaal kunnen onbrandbare producten (A1) als keramische tegels, natuursteen, Dekton, glas, cortenstaal of een ander onbrandbaar materiaal worden ingezet.

Onderhoud

Slimme engineering zorgt voor een efficiënt materiaalgebruik en eenvoudige montage, inspectie, reparatie, vervanging, hergebruik en recycling. De neus van ZigZagSolar maakt onderhoud en reiniging eenvoudig.

- Het systeem hoeft niet onderhouden te worden.
Alleen de omvormer(s) dienen elke 12 tot 15 jaar vervangen te worden.
- ZigZagSolar monitort dagelijks het systeem, als er storingen zijn komen wij in actie.
- Een inspectie van het systeem eens per 5 jaar is aanbevolen.
- Het te repareren zonnepaneel kan worden gedemonteerd om uit te wisselen voor een ander paneel of om de onderliggende panelen te bereiken voor onderhouds- of herstelwerkzaamheden.
- Als de installatie Scope 12 gecertificeerd is, dient er ook een periodieke keuring plaats te vinden.

Warmtepompen – batterijen – omvormers

ZigZagSolar heeft haar systeem geoptimaliseerd voor maximaal rendement in het stookseizoen zodat de warmtepompen gebruik kunnen maken van hernieuwbare energie.

ZigZagSolar presteert in alle maanden van het stookseizoen beter dan zonnepanelen op een plat dak. In december zelfs tot 100% beter.

De uitdaging voor de energietransitie is de beschikbaarheid van hernieuwbare energie in de vroege ochtend, late middag en in het stookseizoen.

Met batterijen kunnen de tekorten over het etmaal worden opgevangen maar dat is véél duurder dan een ZigZagSolar-gevel. En met batterijen kunnen de zomer-opbrengsten van de zonnepanelen niet worden opgeslagen worden voor gebruik in de winter. Daarvoor zou een gigantisch grote batterij nodig zijn.

Om de zomerse zonne-energie te kunnen gebruiken in de winter zijn allerhande conversies bedacht zoals omzetten in warm water, omzetten in waterstof, omzetten in heet basalt, etc.

Maar al deze oplossingen zijn vele malen duurder dan een zonnegevel van ZigZagSolar.

Met een zonnegevel kan het aandeel zelfconsumptie worden gemaximaliseerd. Dat is belangrijk omdat de elektriciteit die zelf geconsumeerd wordt veel waardevoller is dan de elektriciteit die aan het net wordt terug geleverd.

Evenzo goed is de elektriciteit die van het net gekocht wordt in de ochtend, avond, herfst, winter en lente veel duurder dan de elektriciteit die door de zonnepanelen wordt geproduceerd.

Voor de elektriciteit die van het net gekocht wordt, wordt een hoge prijs betaald terwijl de elektriciteit die aan het net geleverd wordt slechts een kleine vergoeding oplevert.

Uiteraard is een zonnepanelen-installatie met een ideale match met het gebruikersprofiel te prefereren. Dit is mogelijk door de zonnepanelen te verdelen over het dak, oost-, zuid- en westgevel.

Het is niet aantrekkelijk om de zonnepanelen op het platte dak naar een lage zonne-hoogte te oriënteren (lees: meer rechtop te zetten) omdat daardoor de afstand tussen de zonnepanelen erg groot moet zijn om zelfschaduw te beperken. Er blijft dan slechts een lage zonnepanelen-capaciteit per vierkante meter dakoppervlak beschikbaar.

Met batterijen is een betere verdeling van de zonne-energie over het etmaal mogelijk.

De investering in batterijen is echter nog hoog en de levensduur beperkt. Batterijen kunnen geen energie in de zomer opslaan voor gebruik in de winter. Om in de winter over voldoende zonne-elektriciteit te beschikken is een optimale oriëntatie van de zonnepanelen naar de lage winterstand een voorwaarde en is een oversizing van de installatie een voordeel om maximaal van de zwakkere zonnekracht te kunnen profiteren en slechts minimaal dure energie van het elektriciteitsnet te hoeven kopen.

ZigZagSolar biedt een hybride omvormer aan, die geschikt is voor het aansluiten op een accu.

MVO

Wij ontwikkelen zonnepanelen van materialen die zo lang mogelijk meegaan, er wordt geen lijm gebruikt en alle onderdelen zijn eenvoudig te inspecteren, te repareren en te vervangen.

Aan het einde van de levensduur van het zonnepaneel is het demontabel en kan het zonder vervuiling met pigmenten gerecycleerd worden.

Onze panelen zijn dan vrij van PFAS of andere fluorverbindingen, wat in de meeste standaard glas-folie panelen wel aanwezig is.

De lage degradatie, hoge betrouwbaarheid door de glas-glas opbouw en robuuste cel-technologie zorgen voor een levensduur van meer dan 30 jaar.

We zien onze oplossing als een bijdrage aan een betekenisvolle verandering zodat we een duurzame erfenis voor toekomstige generaties veilig kunnen stellen.

Duurzaamheid

- Lokale energie wordt opgewekt uit hernieuwbare bronnen.
- Elke m2 ZigZagSolar vervangt jaarlijks de uitstoot van 65 kilo aan CO2. Gedurende de levensduur van de gevel beperkt u per vierkante meter de uitstoot van CO2 met 1625 kilo!
- Energieverlies wordt beperkt doordat de energie niet getransporteerd hoeft te worden maar lokaal kan worden opgewekt en gebruikt.
- De energie wordt opgewekt daar waar je de energie nodig hebt.
- Gedurende elke maand van het stookseizoen (oktober-maart) levert een zonnepaneel in ZigZagSolar meer zonne-energie dan een zonnepaneel op een plat dak: ideaal voor de combinatie met warmtepompen.

Denken aan zonnepanelen op het dak én aan de gevel



Wanneer:

Als er te weinig ruimte op het dak is wat betreft oppervlakte of de aanwezigheid van obstakels.

Op platte daken liggen de zonnepanelen vrijwel vlak in een hoek kleiner dan 15 graden.

Het is niet economisch om zonnepanelen steil op platte daken te plaatsen omdat dan de rijen panelen bijzonder ver uiteen geplaatst moeten worden om zelfschaduw te voorkomen

Steile plaatsing van zonnepanelen op een plat dak leidt tot een bijzonder lage energetische capaciteit van het dak.

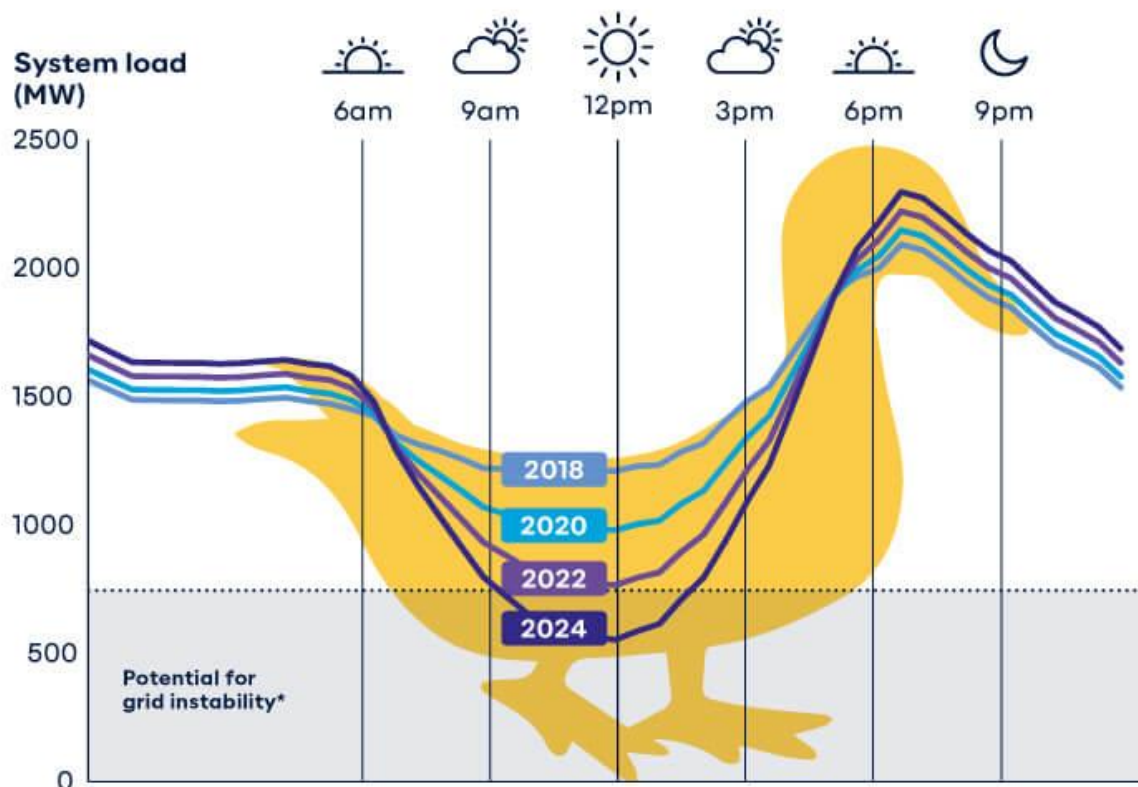
Overbelasting van het elektriciteitsnet – de Duck Curve

Zonnepanelen op platte daken leveren weinig zonne-energie in de vroege ochtend, late middag, herfst, winter en lente. De high-tech zonnegevel van ZigZagSolar kan juist in deze uren veel meer zonne-energie oogsten dan zonnepanelen op een plat dak.

ZigZagSolar heeft haar systeem geoptimaliseerd voor maximaal rendement in de vroege ochtend en de late namiddag. De piek verschuift 2,5 uur vroeger voor de oostgevel en 2,5 uur later voor de westgevel. Hierdoor is de bijdrage aan de overbelasting van het net minimaal.

Elektriciteit op het midden van de dag op zonnige zomerse dagen heeft een negatieve waarde.

Hoe meer zonnepanelen op platte daken worden toegepast, hoe minder de waarde van de zonne-energie op het midden van de dag. Dit effect heet de 'Duck curve'.



De Duck-Curve beschrijft hoe de waarde van elektriciteit steeds meer afhangt van het tijdstip op de dag dat deze aangeboden of gevraagd wordt.

Voorbeelden van verschillende soorten projecten

A. Kopgevel

- Opbrengst : + 100 kWh per m² per jaar
- The levelized cost of electricity (LCOE) 30 jaar : vanaf 12 Eurocent per kWh



De Eisenhower - De grootste zonnegevel van Limburg

B. Gevel met afbeelding

- Opbrengst : 90 kWh per m2 per jaar
- The levelized cost of electricity (LCOE) 30 jaar : vanaf 15 Eurocent per kWh



Gevel aan de Dempsey flat in Sittard

C. Maatwerk

- Opbrengst : tot +100 kWh per jaar per m2
- The levelized cost of electricity (LCOE) 30 jaar : vanaf 15 Eurocent per m2



D. Smart Solar Solutions

- Opbrengst : 180 kWh per m2
- The levelized cost of electricity (LCOE) 30 jaar : 7 cent per m2 geveloppervlakte



E. Hoekoplossing

