

Samenvatting Casestudy's: Fotovoltaïsche zonnepanelen

Dit document is een samenvattend overzicht van 4 casestudy's rond terugverdientermijnen van fotovoltaïsche panelen, die studenten 3e professionele bachelor bouw in het kader van hun opleidingsonderdeel 'duurzaam bouwen' hebben uitgevoerd.

Conform de wettelijke bepalingen inzake privacy zijn alle verwijzingen naar concrete leveranciers en fabrikanten verwijderd.

De hoofdconclusies van de casestudy's zijn terug te vinden in het onderstaande persbericht dat intussen voor heel wat ophef in de media heeft gezorgd. Via deze weg willen we nog eens benadrukken dat XIOS helemaal geen tegenstander is van duurzame energietechnieken, noch van zonnepanelen in het bijzonder. De betrokken lector en de studenten hebben alleen een kritische noot willen plaatsen bij de soms te rooskleurig voorgestelde terugverdientermijnen en het grote publiek willen wijzen op de randvoorwaarden waarmee rekening dient te worden gehouden. Alle andere opmerkingen (over kwaliteit van apparatuur, nut van subsidies enz.) zijn voor rekening van hen die zich in deze zaak hebben willen mengen.

“Terugverdientermijnen met een flinke korrel zout nemen”

XIOS-studenten plaatsen ernstige vraagtekens bij terugverdientijd van zonnepanelen

DIEPENBEEK - Laatstejaarsstudenten professionele bachelor bouw van de XIOS Hogeschool Limburg hebben de huidige duurzame energievoorzieningen op de Belgische markt onder een kritische loep genomen. De resultaten van hun onderzoek zijn op z'n zachtst gezegd opmerkelijk.

Zonnepanelen, warmtepompen, condensatieketels: het zijn maar enkele voorbeelden van duurzame energievoorzieningen die bedrijven via beurzen als Bouwinnovatie of Batibouw aan de man proberen te brengen. Toch is een gezond kritische ingesteldheid daarbij geen overbodige luxe, zo blijkt nu uit een onderzoek van XIOS-studenten professionele bachelor bouw. Vooral terugverdientermijnen van zonnepanelen worden vaak veel te rooskleurig voorgesteld.

Pascal Vannitsen, zaakvoerder van een gespecialiseerd ingenieursbureau en lector aan de XIOS Hogeschool Limburg: “Binnen het vak 'duurzaam bouwen' heb ik mijn studenten na enkele theorielessen zélf aan het werk gezet. Ze kregen de opdracht op basis van bestaande gebouwen, praktische voorbeelden en concrete offertes na te gaan onder welke randvoorwaarden de nieuwe duurzame energietechnieken - denk maar aan zonnecellen, warmtepompen of zonneboilers - effectief rendabel zijn. De resultaten bevestigden onze ervaringen in de praktijk, maar blijven ontluisterend.”

“In sommige gevallen heeft het veel weg van boerenbedrog”, zegt laatstejaarsstudent Joris Ernest. “Zo heb je leveranciers die 5 jaar productgarantie geven op omvormers of zonnepanelen, terwijl er rendementsgaranties gelden van 20 jaar. Op die manier krijg je als klant dus een rendementsgarantie op producten waarvan de levensduur niet eens gegarandeerd

is." Terugverdientermijnen worden veelal te optimistisch voorgesteld: "Alle terugverdientermijnen van 8 jaar of minder zijn totaal onhaalbaar; zonder de huidige subsidieregeling zouden investeringen voor zonnepanelen en warmtepompen sowieso nooit binnen de 20 jaar terugverdiend kunnen worden."

Moeten we met z'n allen dan maar stoppen met die energiebesparende maatregelen? "Nee, helemaal niet", aldus Joris Ernest. "Alles hangt af van de concrete situatie. Heel wat relighting-projecten voor bestaande school- of kantoortoepassingen en de plaatsing van zonneboilers in rust- en verzorgingstehuizen zijn wel relatief snel terug te verdienen, in 8 à 10 jaar. Maar dan spreek je natuurlijk wel al over grotere gebouwen." De studenten vinden dat je bij de keuze voor duurzame energie je gezond verstand moet gebruiken. "Duurzaam bouwen of verbouwen begint in de eerste plaats met een laag K-peil en vraagt pas in tweede instantie een laag E-peil. In mensentaal: eerst degelijk isoleren en pas dan gebruik maken van duurzame energietechnieken. Anders blijf je je geld letterlijk en figuurlijk aan vensters en deuren buitengooien." Pascal Vannitsen vult aan: "Ook de overheid begint dat nu blijkbaar te begrijpen. De subsidieregeling is recent nog aangepast."

De hoofdconclusies in een notendop:

1. Bepaalde leveranciers geven slechts 5 jaar productgarantie (op omvormers of zonnepanelen) terwijl er rendementsgaranties worden gegeven van 20 jaar. Een klant/bouwheer krijgt met andere woorden een rendementsgarantie op producten waarvan de levensduur niet gegarandeerd wordt.
2. Terugverdientermijnen van minder dan 8 jaar voor fotovoltaïsche cellen zijn volstrekt onhaalbaar.
3. Leveranciers/producenten zijn vaak onduidelijk over en/of niet op de hoogte van onderhoudseisen.
4. Opdrachtgevers vergeten vaak de indirecte bijkomende kosten, zoals verzekeringen en onderhoud, en onderschatten de bijkomende randvoorwaarden, waardoor in de praktijk de werkelijke terugverdientermijnen aanzienlijk toenemen.
5. Zonder de huidige subsidieregeling zouden de investeringen van onder meer zonnepanelen en warmtepompen nooit binnen de 20 jaar terugverdiend worden.
6. Relighting-projecten voor bestaande school- en/of kantoortoepassingen en de plaatsing van zonneboilers voor o.m. rust- en verzorgingstehuizen blijken in de meeste gevallen wel relatief snel terugverdiend te kunnen worden (8 à 10 jaar) en dit zonder kritische randvoorwaarden.
7. Een duurzaam project begint bij een laag K-peil (d.w.z. eerst degelijk isoleren) en pas in tweede instantie een laag E-peil (d.w.z. door gebruik van duurzame energietechnieken).

XIOS Hogeschool Limburg, Technologicampus Diepenbeek

Duurzaam bouwen

Samenvatting Casestudy's: Fotovoltaïsche zonnepanelen

Academiejaar 2009-2010

Inhoudsopgave

Voorwoord	3
Simulatie case 1	4
Simulatie case 2	7
Simulatie case 3	10
Simulatie case 4	16

Voorwoord

Binnen het domein 'duurzaam bouwen' worden duurzame energietechnieken hoe langer hoe belangrijker. In het voorjaar van 2010 werkten een 20-tal groepjes van 2 à 4 studenten 3e professionele bachelor bouw - onder begeleiding van hun lector Pascal Vannitsen - negen weken lang aan een praktische casestudy. Ze kregen de opdracht - op basis van de onder meer door de overheid ter beschikking gestelde documentatie en terugverdiensimulaties - reële offertes en catalogi van leveranciers en fabrikanten te onderzoeken, de bijbehorende terugverdientermijnen voor de plaatsing van fotovoltaïsche zonnepanelen op een dak te berekenen en daarbij ook de praktische randvoorwaarden in kaart te brengen. (Sommige groepjes maakten een soortgelijke casestudy voor zonneboilers en relighting-projecten, maar die zijn niet opgenomen in dit samenvattend overzicht.)

De door de studenten uitgevoerde simulaties hebben enkel tot doel een beter inzicht te krijgen in de economische en technische haalbaarheid van de huidige beschikbare installaties zonder hierbij enige afbreuk te doen aan andere simulatieberekeningen en/of gehanteerde rekenmodellen.

Als basis voor de uitgevoerde rekensimulaties werd onder meer gebruikgemaakt van de simulatieberekeningen voor terugverdientermijnen zoals die beschikbaar zijn op de website van het Vlaams Energie Agentschap (VEA) en de bijbehorende te veronderstellen randvoorwaarden zoals vermeld in ontvangen offertes, catalogi en verkregen eenheidsprijzen.

Hierbij werden onder meer volgende deelaspecten nader onder de loep genomen:

- Benutte dakoppervlaktes variërend tussen 96 m² en 3.000 m²
- Panelen gericht tussen oriëntatie zuid-oost en zuid-west
- Hellingshoeken van daken variërend tussen 0° en 60°
- Zelfreiniging
- Garantieperiodes (product- en rendementsgaranties)
- Onderhouds- en verzekeringskosten
- Subsidies

Omwille van de eenduidige en algemene benadering werd er, na de nodige theoretische lessen in duurzaam Bouwen, initieel gestart met de simulatieberekening zoals ter beschikking gesteld door de Vlaamse Overheid (Vlaams Energie Agentschap) op de website www.energiesparen.be.

Conform de wettelijke bepalingen inzake privacy zijn in de onderstaande cases alle verwijzingen naar concrete leveranciers en fabrikanten verwijderd. De concrete berekeningen en terugverdiensimulaties zijn uiteraard wel terug te vinden.

1. Simulatie Case 1 – Particuliere woning ouder dan 5 jaar – optimale theoretische randvoorwaarden

De simulatie van terugverdientijd voor de plaatsing van fotovoltaïsche zonnepanelen voor een particuliere woning gebeurde met volgende kritische bijkomende randvoorwaarden:

1. Woning ouder dan 5 jaar (en bijgevolg een verlaagd btw-tarief van 6%)
2. Helling optimaal (+/- 35 °)
3. Oriëntatie optimaal (zuid)
4. Optimale lichtinval op de volledige panelen (geen negatieve impact nabijgelegen bomen, bovengrondse nutsleidingen, naast- of tegenoverliggende gebouwen, schoorstenen e.d.)
5. Belastingvermindering overdraagbaar naar de volgende 3 aanslagjaren
6. Geen enkel bijkomend rendementsverlies ten gevolge van ouderdom (noch voor de PV-cellen noch voor de omvormers) en bijbehorende zelfreiniging
7. Sluitende contractuele product- en rendementsgaranties op alle onderdelen gedurende minimaal 8 jaar (zonder enige bijkomende extra af te sluiten garantieverzekeringen), m.n. geen enkele vervanging van enig (elektronisch of mechanisch) onderdeel gedurende een periode van minimaal 8 jaar
8. Minimaal eenmalig jaarlijks (beperkte) poetsbeurt/nazicht goede werking
9. Lokale bijkomende extra subsidie door lokale overheid (stad) van 1.000 euro
10. Het bestaande dak is al geïsoleerd en bijhorend R_{min} bedraagt 3 m²K/W (met name voorzien van minimaal 8 cm PUR (gecertificeerde lambda-waarde 0.025 W/mK) of minimaal 12 cm rotswol (lambda-waarde 0.035 W/mK). Hierbij wordt dus geen rekening gehouden met het feit dat deze isolatie in de EPB-software bij bv. een gordingendak eigenlijk als niet-homogene laag dient te worden ingegeven en bijgevolg de bijbehorend vermelde diktes aanzienlijk dienen te worden verhoogd.
11. Geen andere schade en/of discontinuïteit in de werking van de volledige installatie gedurende een minimale exploitatieperiode van 8 jaar
12. Bouwheer beschikt zelf over de nodig financiële mogelijkheden en dient geen (groene) lening af te sluiten ter financiering van deze duurzame investering
13. Gelet op de drastische ommekeer, m.n. een negatieve inflatieindex in 2009 t.o.v. de stelselmatige positieve inflatie-indexen in de periode van 2000-2008, wordt er in de simulatieberekening geen rekening gehouden met mogelijke toekomstige energieprijswijzigingen.
14. Er wordt ook geen rekening gehouden met het feit dat elektrische installaties vanaf 31/12/2009 volledig gekeurd dienen te zijn. Als - voorafgaand aan zo'n elektrische keuring - eventuele gebreken weggewerkt moeten worden, dan zorgt dat voor extra kosten.

Detailoverzicht resultaten

Op basis van de gemiddelde kostprijs van de zonnepanelen (zoals vermeld op de website van het Vlaams Energie Agentschap (VEA)) gaat men uit van volgende gegevens:

Kostprijs van de fotovoltaïsche zonnepanelen: 14.310 euro (incl. btw) (excl. btw: 13.500 euro)

Vermogen: 3 kWpiek.

Leeftijd van het huis: meer dan 5 jaar --> er is bijgevolg gerekend met een btw van 6 %.

Premies:

1. Gegeven door lokaal bestuur (stad)

15% van de investering - maximum 1.000 euro

Bedrag van de tegemoetkoming = 1.000 euro

2. Gegeven door de Federale overheid

Mogelijkheid A. Belastingvermindering van 40% van de uitgaven met een maximum van 3.600 euro. Deze maatregel komt ook in aanmerking voor de overdraagbaarheid naar de volgende 3 aanslagjaren indien de woning al minstens 5 jaar in gebruik is bij de start van de werken.

Fiscaal voordeel = 3.600 euro

Door de belastingvermindering betaalt u ook minder gemeentebelasting. De belastingvermindering is 3.600 euro. Aan 7,5 % gemeentebelastingen komt het totale uitgespaarde bedrag door belastingvermindering op $3.600 + 7,5\% = 3.870$ euro.

Er werd uitgegaan van een gemeentebelasting van 7,5 %. Daarbij dient als randbemerking te worden gewezen op het feit dat op basis van de gegevens van de VVSG de gemiddelde gemeentebelasting in Vlaamse gemeenten slechts 7.18 % bedroeg in 2008.

Bedrag van de tegemoetkoming = 3.870 euro

Mogelijkheid B. In dit geval (nl. woning ouder dan 5 jaar) voorziet de overheid de mogelijkheid om de belastingaftrek te spreiden over 3 belastbare tijdperken, hetgeen in dit voorbeeld resulteert in een fiscale aftrek van $14.310 \text{ euro} \times 40\% = 5.724$ euro

Bedrag van de tegemoetkoming = 5.724 euro

Door deze belastingsvermindering betaalt men hierop eveneens minder gemeentebelasting hetgeen resulteert in een totale fiscale aftrek van $5.724 + 7,5\% = 6.153$ euro.

Gelet op de beoogde meest optimale randvoorwaarden wordt in deze case verder gerekend met mogelijkheid B.

Rekening houdend met de meest optimale subsidiecombinaties resulteert dit in een nettokost van $14.310 - 1000 - 6.153 \text{ euro} = 7.157$ euro

Bijkomend dient er eveneens rekening te worden gehouden met volgende (indirecte) minimale exploitatiekosten:

- | | |
|--|--------------------|
| - Uitbreiding brandpolis (à 0.4%/jaar) | = 57,24 euro/jaar |
| - Onderhoudskosten (*) | = 290,40 euro/jaar |
| - Rendementen PV-cellen en omvormers gedurende 8 jaar (**) | = 90% |

Totale exploitatiekost (over een periode van 8 jaar) : 2.782,40 euro

(*) Tijdens diverse onderhouden door de studenten met leveranciers, bezoek aan Batibouw 2010 en gesprekken met eindgebruikers werd er duidelijk aangeraden om minimaal jaarlijks de panelen (op een eenvoudige manier) te poetsen om de product- en rendementsgaranties volledig te vrijwaren. Geraamde bijbehorende minimale kostprijs 8 x 36,30 € (incl. btw en verplaatsing) bedraagt 290,40 euro. Gelet op het KB Tijdelijke Werkzaamheden op Hoogte d.d. 08/2005 dient hiervoor echter bij bijna alle hellende daken wettelijk gezien een verreiker te worden gebruikt of een andere vorm van collectieve valbeveiliging (m.n. bijbehorende stellingen en/of leuning) te worden voorzien, hetgeen de werkelijke kostprijs van dit onderhoud in de praktijk vermoedelijk aanzienlijk duurder zal maken.

(**) De rendementsgaranties (zowel van omvormers als PV-cellen) zoals vermeld in de ontvangen offertes variëren tussen 80% en 90% over garantieperiodes die variëren van 5 tot 20 jaar.

Totaalkost = totale kostprijs van 14.310 euro - subsidie van 7.153 euro + exploitatiekost (ter garantie van rendementsbehoud) van 2.782,40 euro = 9.939,40 euro.

De gemiddelde opbrengst van een installatie van fotovoltaïsche zonnepanelen van 3 kWpiek bedraagt 2550 kWh/jaar. Hierbij gaat men uit van een omvormingsfactor van 850 van kWpiek naar kWh (en een bijbehorende gemiddelde rendementsgarantie van 90% op alle onderdelen gedurende 8 jaar). De gemiddelde energiekostenbesparing per jaar bedraagt hierdoor 390,15 euro/jaar (op basis van een gemiddeld stroomtarief van 0,17 euro/kWh). Hierbij voorziet de overheid bijkomend een productiesteun van 803,25 euro per jaar via de groenestroomcertificaten (op basis van 350 euro/MWh zoals van kracht sedert 01/01/2010). Aangezien de Vlaamse overheid (zie eveneens website www.energiesparen.be) duidelijk vermeldt dat de groenestroomcertificaten gelden "...voor elke 1000 kWh elektriciteit opgewekt met deze zonnepanelen" dient hierbij in feite eveneens rekening te worden gehouden met de hierboven vermelde rendementsgaranties.

Terugverdientijd = investeringskost/besparing per jaar = 9.939,40/1.193,40 = **8 jaar en 4 maanden**

2. Simulatie Case 2 – Particuliere nieuwbouw woning – optimale theoretische randvoorwaarden

De simulatie van terugverdientijd voor de plaatsing van fotovoltaïsche zonnepanelen voor een particuliere woning gebeurde met volgende kritische bijkomende randvoorwaarden :

1. Nieuwbouw woning (btw-tarief 21%)
2. Helling optimaal (+/- 35°)
3. Oriëntatie optimaal (zuid)
4. Optimale lichtinval op de volledige panelen (geen negatieve impact nabijgelegen bomen, bovengrondse nutsleidingen, naast- of tegenoverliggende gebouwen, schoorstenen e.d.)
5. Geen enkel bijkomend rendementsverlies ten gevolge van ouderdom (noch voor de PV-cellen noch voor de omvormers) en bijbehorende zelfreiniging
6. Sluitende contractuele product- en rendementsgaranties van 90% op alle onderdelen gedurende minimaal 8 jaar (zonder enige bijkomende extra af te sluiten garantieverzekeringen), m.n. geen enkele vervanging van enig defect onderdeel gedurende 8 jaar
7. Minimaal eenmalig jaarlijks (beperkte) poetsbeurt/nazicht goede werking
8. Lokale bijkomende extra subsidie door lokale overheid (stad) van 1.000 euro
9. Het nieuwbouwdak is al voorzien om te isoleren en bijbehorend R_{min} bedraagt 3 m²K/W (met name voorzien van minimaal 8 cm PUR (gecertificeerde lambda-waarde 0.025 W/mK) of minimaal 12 cm rotswol (lambda-waarde 0.035 W/mK). Hierbij wordt dus geen rekening gehouden met het feit dat deze isolatie in de EPB-software bij bv. een gordingendak eigenlijk als niet-homogene laag dient te worden ingegeven en bijgevolg de bijbehorende vermelde diktes aanzienlijk dienen te worden verhoogd. Ingeval de bijbehorende bouwaanvraag dateert van in 2009n volstaat in het kader van de EPB-regelgeving een U-max waarde van het dak van 0.4 W/m²K en dient er dus bijkomend geïsoleerd ten behoeve van de subsidie-eis. Ingeval de bouwaanvraag dateert van 2010 dient de U-max waarde van het dak al 0.3 W/m²K te bedragen
10. Geen andere schade en/of discontinuïteit in de werking van de volledige installatie gedurende een minimale exploitatieperiode van 8 jaar
11. Bouwheer dient geen bijkomende (groene) lening af te sluiten ter financiering van de investering
12. Gelet op de drastische ommekeer, m.n. een negatieve inflatie-index in 2009 t.o.v. de stelselmatige positieve inflatie-indexen in de periode van 2000-2008, wordt er in de simulatieberekening geen rekening gehouden met mogelijke toekomstige energieprijswijzigingen.
13. Er wordt ook geen rekening gehouden met het feit dat elektrische installaties vanaf 31/12/2009 volledig gekeurd dienen te zijn. Als - voorafgaand aan zo'n elektrische keuring - eventuele gebreken weggewerkt moeten worden, dan zorgt dat voor extra kosten.

Detailoverzicht resultaten

Op basis van de gemiddelde kostprijs van de zonnepanelen (zoals vermeld op de website van het Vlaams Energie Agentschap (VEA)) gaat men uit van volgende gegevens :

Kostprijs van de fotovoltaïsche zonnepanelen: 16.335 euro (incl. btw) (excl. btw: 13.500 euro)

Vermogen: 3 kWpiek.

Premies:

1. Gegeven door stad

15% van de investering - maximum 1.000 euro

Bedrag van de tegemoetkoming = 1.000 euro

2. Gegeven door de Federale overheid

Mogelijkheid A. Belastingvermindering van 40% van de uitgaven met een maximum van 3.600 euro. Deze maatregel komt ook in aanmerking voor de overdraagbaarheid naar de volgende 3 aanslagjaren indien de woning al minstens 5 jaar in gebruik is bij de start van de werken.

Fiscaal voordeel = 3.600 euro

Door de belastingvermindering betaalt men eveneens minder gemeentebelasting. De belastingvermindering is 3.600 euro. Aan 7,5 % gemeentebelastingen komt het totale uitgespaarde bedrag door belastingvermindering op $3.600 + 7,5\% = 3.870$ euro.

Er werd uitgegaan van een gemeentebelasting van 7,5 %. Hierbij dient als randbemerking te worden gewezen op het feit dat op basis van de gegevens van de VVSG de gemiddelde gemeentebelasting in Vlaamse gemeenten evenwel slechts 7,18 % bedroeg in 2008.

Bedrag van de tegemoetkoming = 3.870 euro

Rekening houdend met de meest optimale subsidiecombinaties resulteert dit in een nettokost van $16.335 - 4.870$ euro = 11.465 euro

Bijkomend dient er eveneens rekening te worden gehouden met volgende (indirecte) minimale exploitatiekosten:

- | | |
|--|--------------------|
| - Uitbreiding brandpolis (à 0,4%/jaar) | = 65,34 euro/jaar |
| - Onderhoudskosten (*) | = 290,40 euro/jaar |
| - Rendementen PV-cellen en omvormers gedurende 8 jaar (**) | = 90% |

Totale exploitatiekost (over een periode van 12 jaar) : 4.269 euro

(*) Tijdens diverse onderhouden door de studenten met leveranciers, bezoek aan Batibouw 2010 en gesprekken met eindgebruikers werd er duidelijk aangeraden om minimaal jaarlijks de panelen (op een eenvoudige manier) te poetsen om de product- en rendementsgaranties volledig te

vrijwaren. Geraamde bijbehorende minimale kostprijs 8 x 36,30 euro (incl. btw en verplaatsing) bedraagt 290,40 euro. Gelet op het KB Tijdelijke Werkzaamheden op Hoogte d.d. 08/2005 dient hiervoor echter bij vrijwel alle hellende daken wettelijk gezien een verreiker te worden gebruikt of een andere vorm van collectieve valbeveiliging (m.n. bijhorende stellingen en/of leuning) te worden voorzien, hetgeen de werkelijke kostprijs van dit onderhoud in de praktijk en conform de vigerende regelgeving aanzienlijk duurder zal maken.

(**) De rendementsgaranties (zowel van omvormers als PV-cellen) zoals vermeld in de ontvangen offertes variëren tussen 80% en 90% over garantieperiodes die variëren van 5 tot 20 jaar.

Totaalkost = totale kostprijs van 16.335 euro - subsidie van 4.870 euro + exploitatiekost (ter garantie van rendementsbehoud) van 4.269 euro = 15.734,00 euro.

De gemiddelde opbrengst van een installatie van fotovoltaïsche zonnepanelen van 3 kWpiek bedraagt 2550 kWh/jaar. Hierbij gaat men uit van een omvormingsfactor van 850 van kWpiek naar kWh (en een bijbehorende gemiddelde rendementsgarantie van 90% op alle onderdelen gedurende 12 jaar). De gemiddelde energiekostenbesparing per jaar bedraagt hierdoor 390,15 euro/jaar (op basis van een gemiddeld stroomtarief van 0,17 euro/kWh). Hierbij voorziet de overheid bijkomend een productiesteun van 803,25 euro per jaar via de groenestroomcertificaten (op basis van 350 euro/MWh zoals van kracht sedert 01/01/2010). Aangezien de Vlaamse overheid (zie eveneens website www.energiesparen.be) duidelijk vermeldt dat de groenestroomcertificaten gelden "...voor elke 1000 kWh elektriciteit opgewekt met deze zonnepanelen" dient hierbij in feite eveneens rekening te worden gehouden met de hierboven vermelde rendementsgaranties.

Terugverdientijd = investeringskost/besparing per jaar = 15.734/1.193,40 = **13 jaar en 2 maanden**

3. Simulatie Case 3 – Bestaande Industriehal – optimale theoretische randvoorwaarden – groep 1

Aangezien de Vlaamse overheid geen simulatieberekening voorziet op de website www.energiesparen.be werd hiervoor een volledige autonome berekening gemaakt door meerdere groepen studenten op basis van concrete offertes voor een bestaande industriehal met een bruikbare dakoppervlakte van 3.000 m².

De simulatie van terugverdientijd voor de plaatsing van fotovoltaïsche zonnepanelen voor deze bestaande industriehal gebeurde met volgende kritische bijkomende randvoorwaarden:

1. Bestaande industriehal (eigenaar btw-plichtig)
2. Plat dak doch helling geplaatste PV-cellen optimaal (+/- 35°)
3. Oriëntatie optimaal (zuid)
4. Optimale lichtinval op de volledige panelen (geen negatieve impact nabijgelegen bomen, bovengrondse nutsleidingen, naast- of tegenoverliggende gebouwen, schoorstenen e.d.)
5. Geen enkel bijkomend rendementsverlies ten gevolge van ouderdom (noch voor de PV-cellen noch voor de omvormers) en bijbehorende zelfreiniging
6. Sluitende contractuele product- en rendementsgaranties op alle onderdelen gedurende minimaal 20 jaar (zonder enige bijkomende extra af te sluiten garantieverzekeringen)
7. Minimaal eenmalig jaarlijks (beperkte) poetsbeurt/nazicht goede werking
8. Het bestaand dak is al geïsoleerd en bijbehorend R_{min} bedraagt 3 m²K/W (met name voorzien van minimaal 8 cm PUR (gecertificeerde lambda-waarde 0.025 W/mK) of minimaal 12 cm rotswol (lambda-waarde 0.035 W/mK). Ingeval de bijbehorende bouwaanvraag dateert van in 2009, volstaat in het kader van de EPB-regelgeving een U-max waarde van het dak van 0.4 W/m²K en dient er dus bijkomend geïsoleerd ten behoeve van de subsidie-eis. Ingeval de bouwaanvraag dateert van in 2010, dient de U-max waarde van het dak al 0.3 W/m²K te bedragen.
9. Geen andere schade en/of discontinuïteit in de werking van de volledige installatie gedurende een minimale exploitatieperiode van 20 jaar
10. Bouwheer dient geen bijkomende (groene) lening af te sluiten ter financiering van de investering
11. Gelet op de drastische ommekeer, m.n. een negatieve inflatie-index in 2009 t.o.v. de stelselmatige positieve inflatie-indexen in de periode van 2000-2008, wordt er in de simulatieberekening geen rekening gehouden met mogelijke toekomstige energieprijswijzigingen.
12. Er wordt ook geen rekening gehouden met het feit dat elektrische installaties vanaf 31/12/2009 volledig gekeurd dienen te zijn. Als - voorafgaand aan zo'n elektrische keuring - eventuele gebreken weggewerkt moeten worden, dan zorgt dat voor extra kosten.

Bijkomende gegevens:

Dakoppervlakte = 3.000 m²

Onderscheid monokristallijne vs. polykristallijne panelen

Productgaranties (op basis van concrete offertes):

Installatie: 5 jaar

Omvormers: 12 jaar

Rendementsgarantie (op basis van concrete offertes):

90% na 12 jaar

80% na 25 jaar

Subsidies:***Federale overheid:***

Verhoogde investeringsaftrek voor energiebesparende investeringen = 15,5% (voor inkomstenjaar 2009, aanslagjaar 2010!)

Vlaamse overheid:

Groenestroomcertificaten: 350 euro/kWh, gedurende 20 jaar

Lokaal bestuur:

Premie voor plaatsing PV-panelen = 15% van investering, maximum 1.000 euro

Bronvermelding

Productcatalogus fabrikant

www.energiesparen.be

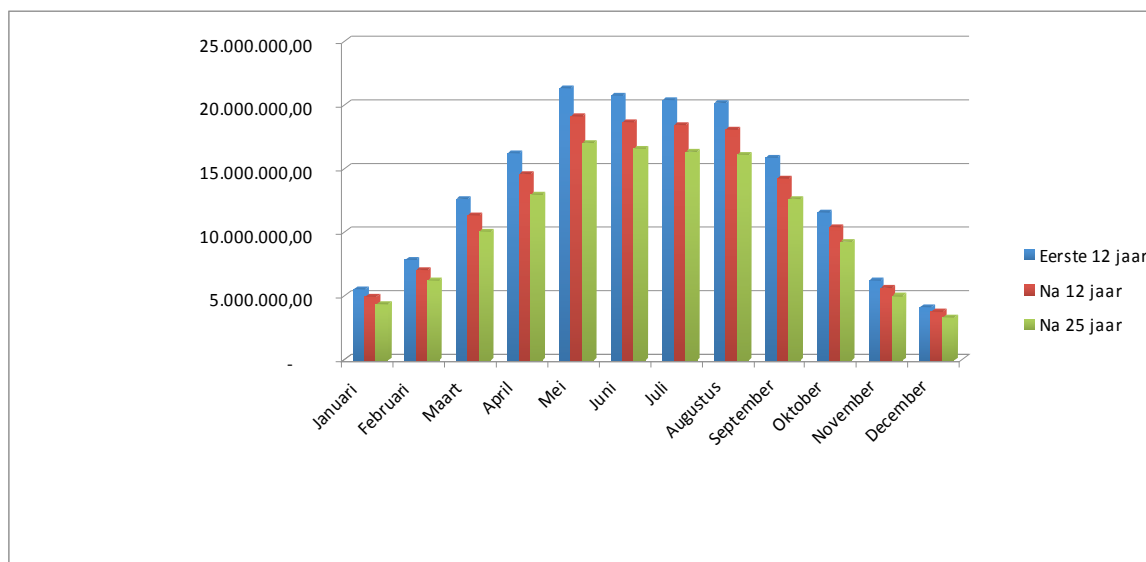
www.infrax.be

Detailoverzicht resultaten

Opbrengst per jaar i.f.v. het aantal zonuren

Opbrengst polykristallijne zonnepanelen 104.720,00 kW/h 0,172188 euro/kWh

Maand	Uren zon	Eerste 12 jaar	Na 12 jaar	Na 25 jaar
Januari	53	5.550.160,00 kW	4.995.144,00 kW	4.440.128,00 kW
Februari	75	7.854.000,00 kW	7.068.600,00 kW	6.283.200,00 kW
Maart	120	12.566.400,00 kW	11.309.760,00 kW	10.053.120,00 kW
April	155	16.231.600,00 kW	14.608.440,00 kW	12.985.280,00 kW
Mei	203	21.258.160,00 kW	19.132.344,00 kW	17.006.528,00 kW
Juni	198	20.734.560,00 kW	18.661.104,00 kW	16.587.648,00 kW
Juli	195	20.420.400,00 kW	18.378.360,00 kW	16.336.320,00 kW
Augustus	192	20.106.240,00 kW	18.095.616,00 kW	16.084.992,00 kW
September	151	15.812.720,00 kW	14.231.448,00 kW	12.650.176,00 kW
Oktober	111	11.623.920,00 kW	10.461.528,00 kW	9.299.136,00 kW
November	60	6.283.200,00 kW	5.654.880,00 kW	5.026.560,00 kW
December	40	4.188.800,00 kW	3.769.920,00 kW	3.351.040,00 kW
Totaal	1.553,00	162.630.160,00 kW	146.367.144,00 kW	130.104.128,00 kW
		104.720,00 kWh	94.248,00 kWh	83.776,00 kWh
		162.630,16 MW	146.367,14 MW	130.104,13 MW



Opbrengst in kWh		
	Monokristallijn	Polykristallijn
Jaren		
1	103428 kWh	104720 kWh
2	103428 kWh	104720 kWh
3	103428 kWh	104720 kWh
4	103428 kWh	104720 kWh
5	103428 kWh	104720 kWh
6	103428 kWh	104720 kWh
7	103428 kWh	104720 kWh
8	103428 kWh	104720 kWh
9	103428 kWh	104720 kWh
10	103428 kWh	104720 kWh
11	103428 kWh	104720 kWh
12	103428 kWh	104720 kWh
13	93085,2 kWh	94248 kWh
14	93085,2 kWh	94248 kWh
15	93085,2 kWh	94248 kWh
16	93085,2 kWh	94248 kWh
17	93085,2 kWh	94248 kWh
18	93085,2 kWh	94248 kWh
19	93085,2 kWh	94248 kWh
20	93085,2 kWh	94248 kWh
21	93085,2 kWh	94248 kWh
22	93085,2 kWh	94248 kWh
23	93085,2 kWh	94248 kWh

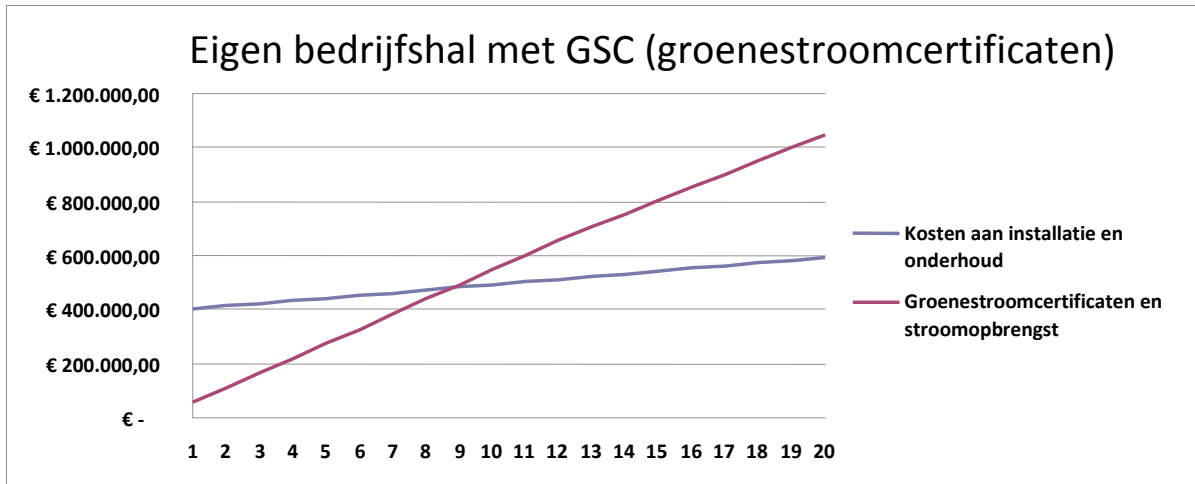
Groenestroomcertificaten		
	Monokristallijn	Polykristallijn
Jaren		
1	36199,8 €	36652 €
2	36199,8 €	36652 €
3	36199,8 €	36652 €
4	36199,8 €	36652 €
5	36199,8 €	36652 €
6	36199,8 €	36652 €
7	36199,8 €	36652 €
8	36199,8 €	36652 €
9	36199,8 €	36652 €
10	36199,8 €	36652 €
11	36199,8 €	36652 €
12	36199,8 €	36652 €
13	32579,82 €	32986,8 €
14	32579,82 €	32986,8 €
15	32579,82 €	32986,8 €
16	32579,82 €	32986,8 €
17	32579,82 €	32986,8 €
18	32579,82 €	32986,8 €
19	32579,82 €	32986,8 €
20	32579,82 €	32986,8 €
Totaal	695.036,16 €	703.718,40 €

24	93085,2 kWh	94248 kWh
25	93085,2 kWh	94248 kWh
26	82742,4 kWh	83776 kWh
27	82742,4 kWh	83776 kWh
28	82742,4 kWh	83776 kWh
29	82742,4 kWh	83776 kWh
30	82742,4 kWh	83776 kWh

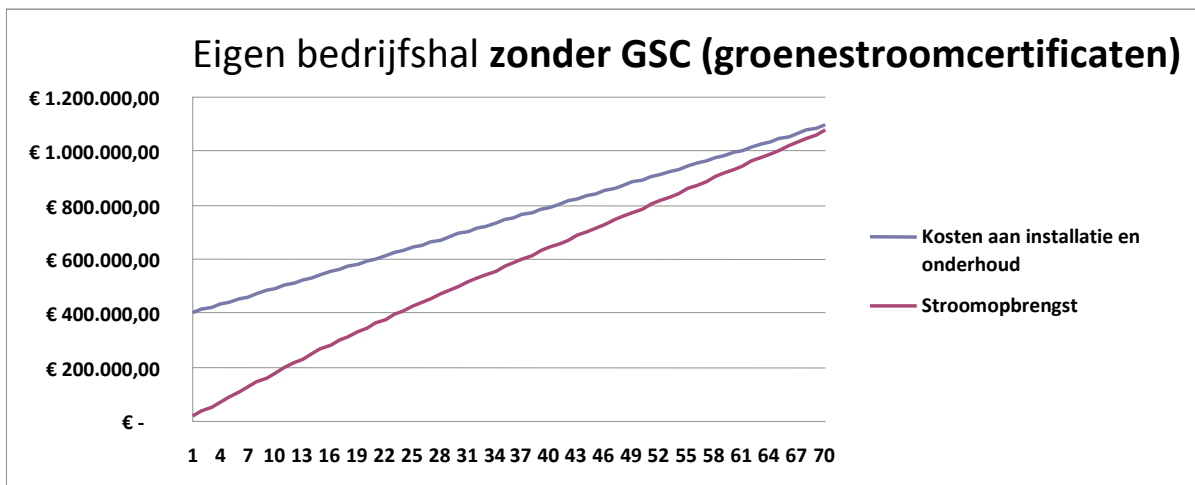
Kosten van netstroom

	Aantal kWh	Prijs per kWh	Totaal
Eerste 12 jaar	104.720,00 kWh	0,172188298 €/kWh	18.031,56 €
Na 12 jaar	94.248,00 kWh	0,172188298 €/kWh	16.228,40 €
Na 25 jaar	83.776,00 kWh	0,172188298 €/kWh	14.425,25 €
Opbrengst			

Groenestroomcertificaten 703.718,40 €



Terugverdientermijn met groenestroomcertificaten: +/- 9 jaar



Terugverdientermijn zonder groenestroomcertificaten: aanzienlijk meer dan 20 jaar

4. Simulatie Case 4 – Bestaande Industriehal – optimale theoretische randvoorwaarden – groep 2

Aangezien de Vlaamse overheid geen simulatieberekening voorziet op de website www.energiesparen.be werd hiervoor een 2e volledige autonome berekening gemaakt door meerdere groepen studenten op basis van concrete offertes voor een bestaande industriehal met een bruikbare dakoppervlakte van 3.000 m².

De simulatie van terugverdientijd voor de plaatsing van fotovoltaïsche zonnepanelen voor deze bestaande industriehal gebeurde met volgende kritische bijkomende randvoorwaarden

1. Bestaande industriehal (eigenaar btw-plichtig)
2. Plat dak doch helling geplaatste PV-cellen optimaal (+/- 35°)
3. Oriëntatie optimaal (zuid)
4. Optimale lichtinval op de volledige panelen (geen negatieve impact nabijgelegen bomen, bovengrondse nutsleidingen, naast- of tegenoverliggende gebouwen, schoorstenen e.d.)
5. Geen enkel bijkomend rendementsverlies ten gevolge van ouderdom (noch voor de PV-cellen noch voor de omvormers) en bijbehorende zelfreiniging
6. Sluitende contractuele product- en rendementsgaranties op alle onderdelen gedurende minimaal 20 jaar (zonder enige bijkomende extra af te sluiten garantieverzekeringen).
7. Minimaal eenmalig jaarlijks (beperkte) poetsbeurt/nazicht goede werking
8. Het bestaand dak is al geïsoleerd en bijbehorend R_{min} bedraagt 3 m²K/W (met name voorzien van minimaal 8 cm PUR (gecertificeerde lambda-waarde 0,025 W/mK) of minimaal 12 cm rotswol (lambda-waarde 0.035 W/mK). Ingeval de bijbehorende bouwaanvraag dateert van in 2009, volstaat in het kader van de EPB-regelgeving een U-max waarde van het dak van 0.4 W/m²K en dient er dus bijkomend geïsoleerd ten behoeve van de subsidie-eis. Ingeval de bouwaanvraag dateert van in 2010, dient de U-max waarde van het dak al 0.3 W/m²K te bedragen
9. Geen andere schade en/of discontinuïteit in de werking van de volledige installatie gedurende een minimale exploitatieperiode van 20 jaar
10. Bouwheer dient geen bijkomende (groene) lening af te sluiten ter financiering van de investering.
11. Gelet op de drastische ommekeer, een negatieve inflatie-index in 2009 t.o.v. de stelselmatige positieve inflatie-indexen in de periode van 2000-2008, wordt er in de simulatieberekening geen rekening gehouden met mogelijke toekomstige energieprijswijzigingen.
12. Er wordt ook geen rekening gehouden met het feit dat elektrische installaties vanaf 31/12/2009 volledig gekeurd dienen te zijn. Als - voorafgaand aan zo'n elektrische keuring - eventuele gebreken weggewerkt moeten worden, dan zorgt dat voor extra kosten.

Bijkomende gegevens:

Dakoppervlakte = 3.000 m²
(10,5 cm PUR)

Productgaranties (op basis van concrete offertes):

Installatie: 5 jaar
Omvormers: 12 jaar

Rendementsgarantie (op basis van concrete offertes):

90% na 12 jaar
80% na 25 jaar

Subsidies:***Federale overheid:***

Verhoogde investeringsaftrek voor energiebesparende investeringen = 15.5% (voor inkomstenjaar 2009, aanslagjaar 2010!)

Vlaamse overheid:

Groenestroomcertificaten: 350 euro/kWh, gedurende 20 jaar

Lokaal bestuur:

Premie voor plaatsing PV-panelen = 15% van investering, maximum 1;000 euro

Bronvermelding

Offerte leverancier
www.energiesparen.be
www.infrax.be
www.vreg.be
www.zonuren.nl

Opbrengst panelen

930 panelen x 180 Wp (per paneel) = 167400 Wp
= 167,400 kWp

Door leverancier gehanteerde omvormingsfactor 830.

167,4 kWp x 830 = 138.942 kWh

Kostprijs van de installatie

* panelen → 3,56 euro/Wp x 167400 Wp = 596.160 euro
(5 jaar garantie)

* Omvormer = 111.120 euro
(10 jaar garantie)

Verzekerings- en onderhoudskosten

* Offerte verzekeraar/makelaar (0,35%) = 2.475 euro

* Geraamde jaarlijks onderhoudskosten = 1.600 euro

Terugverdientijd

* Per 1000 kWh krijgt de klant 350 euro (GroenStroomCertificaat-premie)
dus 139 GSC per jaar van elk 350 euro = 48.650 euro/jaar
(voor 1 januari 2010 was dit 450 euro per GSC = 62.550 euro/jaar)

* Subsidie stad → 15% van de investering met maximum van 1.000 euro (eenmalig)

* Subsidie Vlaamse Overheid; 40% van de investering komt in aanmerking voor
belastingsvermindering met een maximum van 2.770 euro

* Opbrengst: 0.1721883 euro/kWh x 138.942 kWh = 23.924,19 euro

→ Kostprijs zonnepanelen: 707.280,00 euro
- Subsidie lokaal bestuur en verhoogde investeringsaftrek: 110.628,00 euro
- Belastingsvermindering: 2.770,00 euro/jr
- Opbrengst groene stroom: 23.924,19 euro/jr
- Groenstroomcertificaten: 48.650,00 euro/jr
- Jaarlijkse exploitatiekost (onderhoud en verzekering) 4.075,00 euro

$(707.280 - 110.628) / (2.770 + 23.924,19 + 48.650 - 4075) = 8 \text{ jaar } 5 \text{ maanden}$

	opbrengst kWh		Opbrengst (€/jaar)	
	min.	max.	min.	max.
1-10 jaar 90 %	121.296,37	125.047,80	64.509,54 €	66.468,50 €
11-25 jaar 80%	107.818,99	111.153,60	57.471,82 €	59.213,11 €

Kosten	€/stuk	aantal stuks	tot. €	
Panelen	641,03 €	930	596.160,00 €	garantie 5jaar
Omvormer	3.704,00 €	15	111.120,00 €	garantie 10jaar
tot.			707.280,00 €	

terugverdiëntijd

Kosten paneel	kosten omvormer	tot.kost	opbrengst	Terugverdiëntijd
€ 596.160,00	111.120,00 €	706.280,00 €	64.509,54 €	10,95

tot. Opbrengst	min.	max.
1-10 jaar	645.095,43 €	664.684,98 €
10-25 jaar	862.077,24 €	888.196,64 €
tot.	1.507.172,67 €	1.552.881,62 €

We doen een investering van :

706.280,00 euro

met de zonnepanelen (op basis van de opgewekte stroom en de bijkomende GSC) levert dit een opbrengst van

807.567,66 euro min. opbrengst op 25 jaar

832.035,52 euro max. opbrengst op 25 jaar

Onderhoud 1 x /jaar à 30 euro/uur (geraamd op 54 werkuren)

ca 1.600,00 euro per jaar

Bronnen:

Infrax.be	website
zonuren.nl	website
energiesparen.be	website
vreg.be	website
leverancier	offerte
Livios.be	website