Business case

Zonnepanelen

duurzame sportsector

01. Inleiding

Als een sportaccommodatie zonnepanelen gaat aanschaffen om (deels) in de eigen elektriciteitsbehoefte te kunnen voorzien, moet met een aantal belangrijke variabelen rekening gehouden worden. Die variabelen bepalen of de investering rendabel is, hoeveel panelen er nodig zijn, en hoe efficiënt de installatie werkt.

Aan de hand van een fictief voorbeeld geeft dit whitepaper een kosten-batenanalyse[1] voor een sportaccommodatie die zonnepanelen wil gaan installeren. Het geeft inzicht in de belangrijkste randvoorwaarden en variabelen die van invloed zijn op de business case.

Het document begint met een situatieschets van de fictieve sportaccommodatie. Hierin worden het energieverbruik, de PV-installatie (PV staat voor PhotoVoltaic, de verwijzing naar zonnepanelen, verder PV) en de investerings- en exploitatiekosten beschreven. Vervolgens wordt een overzicht gegeven van de business case.

Hoe gebruik je dit whitepaper?

1. Het document begint met een situatieschets van de fictieve sportaccommodatie. Hierin worden het energieverbruik, de PV-installatie en de investerings- en installatiekosten beschreven.
2. Vervolgens wordt een overzicht gegeven van de business case en in een drietal tabellen de effecten op de business case in kaart gebracht, welke in de volgende pagina's worden toegelicht.
3. Risicoanalyse: investeringskosten (CAPEX).
4. Risicoanalyse: gelijktijdigheid (van opwek en verbruik van elektriciteit).
5. Risicoanalyse: de prijzen van stroom.
6. Het document wordt afgesloten met een aantal aanbevelingen en aandachtspunten.

U kunt vanuit de tabbladen onderaan de pagina's eenvoudig navigeren tussen de verschillende onderdelen.

1. Het rekenmodel voor deze business case is gebaseerd op modellen die getoetst en goedgekeurd zijn door externe financiers

02. Situatieschets fictieve sportaccommodatie

Om de business case met verschillende risicoanalyses toe te lichten gebruiken we hier een fictieve sportaccommodatie. In dit voorbeeld van de fictieve sport-accommodatie is uitgegaan van het volgende verbruiksprofiel:

Energieverbruik

- Elektriciteitsverbruik: 175.900 kWh
- Gasverbruik: 99.000 m^3
- 4650 gebruiksuren sportaccommodatie
- 173 kVA (3*250A) aansluiting
- 125 kW gecontracteerd vermogen

PV-installatie

Op basis van dit verbruiksprofiel en andere specificaties van deze sportaccommodatie, is in dit voorbeeld gekozen voor de volgende installatie:

272
zonnepanelen

115,6 kWp
totaal vermogen

99.950 kWh
opwek per jaar

80%
gelijktijdig verbruik

De overige 20% wordt in dit geval teruggeleverd aan het net.

Investerings- en exploitatiekosten

Voor de business case[2] is uitgegaan van:

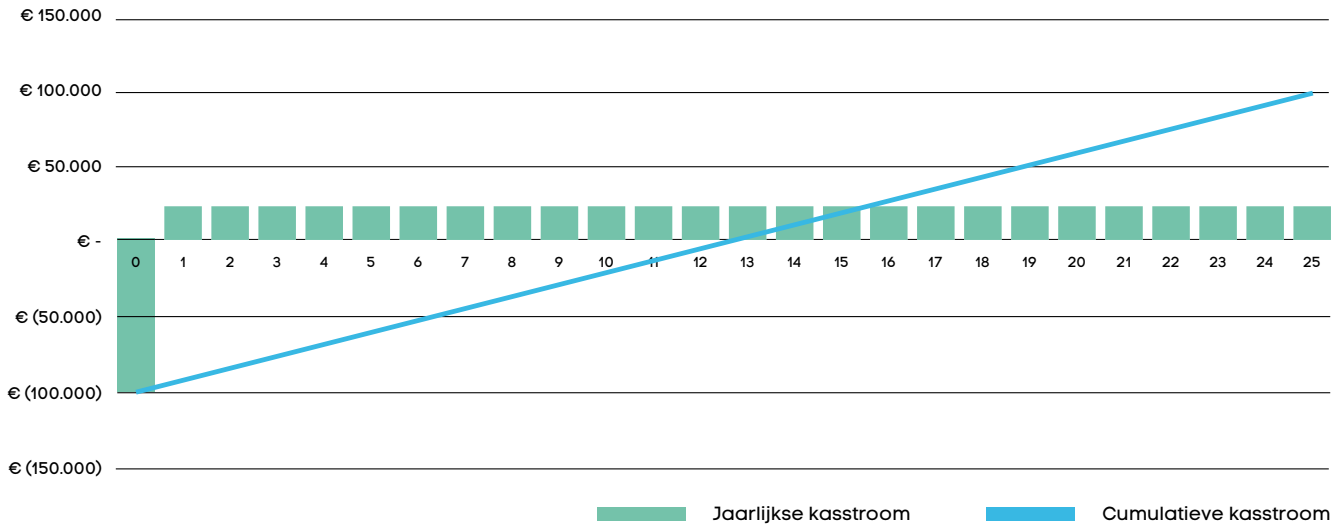
- Investeringsprijs (CAPEX) van € 104.825,- op basis van volledige kostenbegroting (zonnepanelen, onderconstructie, omvormers, bekabeling, projectmanagement)
- Jaarlijkse exploitatiekosten (OPEX) van € 3.000,- (beheer en onderhoud van het zon-PV-systeem, zoals schoonmaak, inspecties en eenmalig vervangen van de omvormers)
- Gemiddelde marktprijs elektriciteit van € 0,071/kWh. Teruglevertarief 90% van het levertarief (€ 0,0639/kWh). Vermeden energiebelasting en transportkosten (€ 0,055/kWh en € 0,020/kWh, 2024)

Resultaten business case

• Investering	€ 104.825
• Projectrendement over 25 jaar	6,30%
• Terugverdientijd	11,8 jaar
• Cumulatieve kasstroom (na 25 jaar)	€ 98.940

Kasstroomgrafiek

In onderstaande grafiek is de kasstroomgrafiek over de 25-jarige exploitatie weergeven. De cumulatieve kasstroom is het totaalbedrag van alle netto-inkomsten die het project oplevert zonder de operationele kosten (OPEX) over de gehele looptijd van 25 jaar.



2. Eventuele subsidieregelingen zijn niet meegenomen in deze business case

Effecten

Effect verandering investeringskosten

Deze tabel laat het effect zien van een toename van de investeringskosten bij gelijkblijvende specificaties van het zonnestroomsysteem.

CAPEX	Rendement	Terugverdientijd
€ 85.000,-	9,61%	8,2 jaar
€ 95.000,-	7,82%	10,4 jaar
€ 104.825,-	**6,30%**	**11,8 jaar**
€ 115.000,-	4,95%	13,3 jaar
€ 125.000,-	3,76%	15,7 jaar

Tabel 1: De risicoanalyse van de investeringskosten

Effect verandering gelijktijdigheid en teruglevering

Deze tabel laat de impact zien van zowel de gelijktijdigheid als de mogelijkheid tot terug-levering.

Gelijk-tijdig-heid	Rende-ment	Terug-verdien-tijd	Rende-ment	Terug-verdien-tijd
60%	4,15%	14,1 jaar	0,44%	23,5 jaar
70%	5,25%	13,2 jaar	2,75%	17,5 jaar
80%	**6,30%**	**11,8 jaar**	**4,79%**	**13,9 jaar**
90%	7,37%	10,8 jaar	6,65%	11,4 jaar
100%	8,40%	9,2 jaar	8,40%	9,2 jaar

Tabel 2: De risicoanalyse van gelijktijdigheid en netcongestie

Effect verschillende prijzen voor stroom

Deze tabel laat de impact van de elektriciteits-prijzen op de resultaten van de business case zien.

Prijs elektra	Rendement	Terugverdientijd
€ 90,00/MWh	8,48%	9,6 jaar
€ 80,00/MWh	7,33%	10,7 jaar
€ 71,00/MWh	**6,30%**	**11,8 jaar**
€ 60,00/MWh	4,90%	13,7 jaar
€ 50,00/MWh	3,60%	15,9 jaar

Tabel 3: De risicoanalyse van de niveaus van de elektraprijzen

03. Risicoanalyse: Investeringskosten

Een belangrijk onderdeel van de business case zijn de investeringskosten (CAPEX) voor de aanschaf en installatie van zonnepanelen. Daarnaast zijn er kosten voor montage, omvormers, aansluiting op het elektriciteitsnet en de eventuele aanschaf van een energiebeheersysteem. Deze kosten zijn maatwerk en afhankelijk van de mogelijkheden van de sport-accommodatie en het ontwerp van de totale installatie. Ook advieskosten en projectmanagement maken deel uit van de investeringskosten. De hoogte van de investeringskosten beïnvloedt direct het rendement van de businesscase.
Hoe lager de netto-investering, hoe korter de terugverdientijd en hoe hoger het rendement.

In de business case zijn ook de jaarlijkse exploitatiekosten (OPEX) opgenomen. De OPEX zijn inclusief het eenmalig vervangen van de omvormers gedurende de looptijd. Dit is jaarlijks een bedrag van circa € 3.000,- welke tijdens de exploitatie oploopt met circa 2% inflatie indexatie. Hierin zit ook het beheer en onderhoud van het PV-systeem, zoals schoonmaak,inspecties en het eenmalig vervangen van de omvormers.

Effect verandering investeringskosten

In tabel 1 is de risicoanalyse van de investeringskosten weergegeven. Deze tabel laat het effect zien van een toename van de investeringskosten bij gelijkblijvende specificaties van het zonnestroomsysteem. Conclusie: de totale prijs (CAPEX en OPEX) voor een zonnedak is belangrijk voor de uitkomsten van de business case.

CAPEX	Rendement	Terugverdientijd
€ 85.000,-	9,61%	8,2 jaar
€ 95.000,-	7,82%	10,4 jaar
€ 104.825,-	**6,30%**	**11,8 jaar**
€ 115.000,-	4,95%	13,3 jaar
€ 125.000,-	3,76%	15,7 jaar

Tabel 1: De risicoanalyse van de investeringskosten

TIPS & TRICKS

- Laat een onafhankelijke haalbaar-heidsstudie (technisch, financieel en organisatorisch) doen om niet voor onvoorziene kosten te komen te staan.
- Vraag meerdere offertes op om de aanbiedingen met elkaar te kunnen vergelijken en controleer of alle kosten mee zijn genomen.

04. Risicoanalyse: Gelijktijdigheid

Gelijktijdigheid

Voor de business case van de zonnepanelen is het van groot belang om de momenten waarop je de energie opwekt zoveel mogelijk samen te laten vallen met de momenten waarop je de energie nodig hebt. Deze zogenoemde 'gelijktijdigheid' is belangrijk omdat zonnestroom die direct wordt verbruikt per kWh het meeste waard is. Daarmee wordt namelijk een kWh bespaard die anders ingekocht had moeten worden (en daarmee vervallen ook de energiebelasting en de transportkosten). Omgekeerd hoef je bij een optimale gelijktijdigheid ook minder opgewekte energie terug te leveren aan het net.

Dat is relevant voor de business case, omdat terugleveren steeds minder aantrekkelijk wordt door het eindigen van de salderingsregeling per 1 januari 2027 voor kleinverbruikaansluitingen en de lage terugleververergoedingen. In het geval van grootverbruikaansluitingen is er op steeds meer plaatsen in Nederland sprake van netcongestie, waarbij er geen elektriciteit meer teruggeleverd mag worden aan het openbare elektriciteitsnet.

Gelijktijdigheidsanalyse op maandniveau

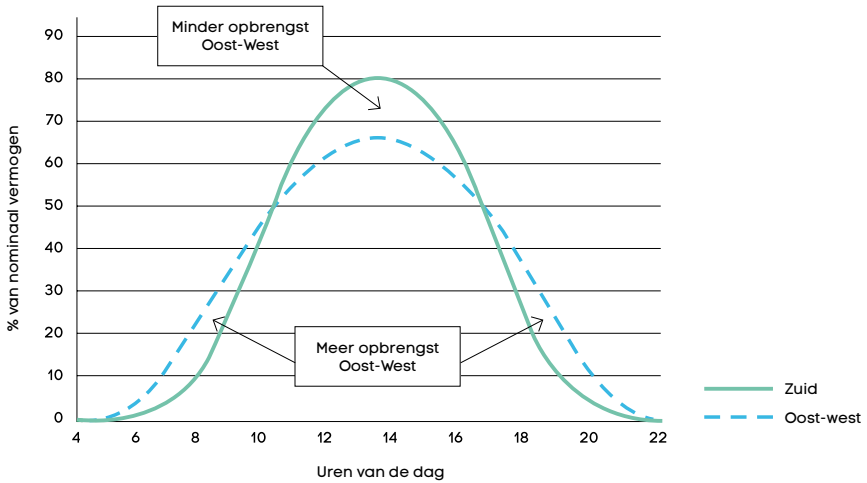
Optimaliseren

Optimalisatie van gelijktijdigheid begint bij inzicht in je energieverbruik. Bij een kleinverbruikaansluiting kan met een slimme meter het energieverbruik op kwartierniveau in beeld worden gebracht. Bij een grootverbruik-aansluiting is de kwartierdata via het meetbedrijf op te vragen. Door het verbruik naast het (verwachte) moment van opwekken te leggen, kan een gelijktijdigheidanalyse worden gemaakt. Met een gelijktijdigheidsanalyse kan het gelijk-tijdigheidspercentage worden bepaald en kan er gericht gekeken worden waar dit te verbeteren valt. Een gelijktijdigheidsanalyse kun je laten doen door je installateur of door een energieadviseur.

Uitgangspunt bij gelijktijdigheid is dat het totaalontwerp van het PV-systeem wordt afgestemd op het elektriciteitsverbruik. Er zijn verschillende manieren om dit verder te optimaliseren. Zo heeft het aantal zonnepanelen en de richting waarin ze worden geplaatst invloed op de gelijktijdigheid. Ook bestaat er slimme aansturing van apparatuur zoals een Energie Management Systeem (EMS) dat erop gericht is om stroom te verbruiken op het moment dat zonne-energie beschikbaar is. Daarnaast kun je het verbruik verhogen door de opgewekte energie te gebruiken voor bijvoorbeeld een warmtepomp, laadpaal of opslag in een batterij.

Oriëntatie

De richting waarin zonnepanelen worden geplaatst, is belangrijk voor de hoeveelheid energie die ze op welk moment van de dag opleveren. Dit wordt de oriëntatie genoemd. Zonnepanelen die onder een hellingshoek van 10 graden gericht zijn op het zuiden behalen het hoogste technische rendement. Dat betekent echter niet dat dit altijd de beste keuze is. Het zorgt er namelijk voor dat midden op de dag een hoge en vrij smalle piek in het opwekprofiel ontstaat, wat (meestal) niet ten goede komt aan de gelijktijdigheid. Welke richting het beste is, hangt af van de situatie en hoe de stroom gebruikt wordt. Soms is minder opwekken maar beter verdeeld over de dag, gunstiger voor de opbrengst. Een zogenaamde oost-west opstelling wordt vaak als meest gunstig gezien. De onderstaande grafiek geeft een vergelijking van de verschillende opwekprofielen weer.



Salderingsregeling

Voor kleinverbruikaansluitingen (aansluitingen tot en met 3*80A) geldt tot op heden de salderings-regeling. Via deze regeling wordt de stroom die je met zonnepanelen opwekt en teruglevert aan het elektriciteitsnet, weggestreept tegen de stroom die je zelf van het net afneemt. Ook de energiebe-lasting wordt terugbetaald door de energieleve-rancier. Deze regeling stopt echter per 1 januari 2027. Hiermee wordt het gelijktijdig opwekken en verbruiken van de zonnestroom dus nog belang-rijker voor het rendement van je investering. Klein-verbruikaansluitingen mogen vooralsnog blijven terugleveren en hebben dus niet te maken met netcongestie. De vergoeding voor teruglevering van overtollige zonne-energie wordt door de energieleverancier bepaald.

Netcongestie

Grootverbruikaansluitingen, zoals de fictieve sportaccommodatie in ons voorbeeld heeft, mogen niet salderen. Voor hen is de salderingsregeling (en de afschaffing ervan) dus niet van toepassing. Grootverbruikers kunnen hun overtollige capaciteit terugleveren aan het net, mits er teruglevercapaciteit beschikbaar is en deze in de overeenkomst met de netbeheerder is vastgelegd. Teruglevercapaciteit is in Nederland maar beperkt beschikbaar, waardoor elektriciteit terugleveren aan het openbare net vaak niet mogelijk is. In dat geval spreek je van netcongestie, dat vrij vertaald file op het stroomnet betekent. Dat houdt in dat er geen capaciteit meer is om aansluitingen te vergroten (afname) of stroom terug te leveren aan het elektriciteitsnet. De overtollige opbrengst van zonne-energie, de productie die niet gelijktijdig wordt verbruikt, wordt dan in feite weggegooid. In het geval van netcongestie is het dus essentieel om rekening te houden met gelijktijdigheid.

Effect verandering gelijktijdigheid & teruglevering

Deze tabel laat de impact zien van zowel de gelijktijdigheid als de mogelijkheid tot teruglevering.[3]

Gelijk-tijdig-heid	Rende-ment	Terug-verdien-tijd	Rende-ment	Terug-ver-dientijd
60%	4,15%	14,1 jaar	0,44%	23,5 jaar
70%	5,25%	13,2 jaar	2,75%	17,5 jaar
80%	**6,30%**	**11,8 jaar**	**4,79%**	**13,9 jaar**
90%	7,37%	10,8 jaar	6,65%	11,4 jaar
100%	8,40%	9,2 jaar	8,40%	9,2 jaar

Tabel 2: De risicoanalyse van gelijktijdigheid en netcongestie

In deze tabel is te zien dat zowel de gelijktijdigheid als de mogelijkheid tot teruglevering een grote impact kan hebben. Des te lager de gelijktijdigheid, des te groter de impact als teruglevering niet mogelijk is. Dan wordt een alsmaar grotere hoeveelheid zonnestroom weggegooid. Bij 60% gelijktijdigheid, zonder de mogelijkheid tot teruglevering, is er nauwelijks sprake van een rendabele business case.

In de business case van de fictieve sportaccommodatie mag er wel worden teruggeleverd en is er rekening gehouden met een terugleververergoeding van 90% van het levertarief.

TIPS & TRICKS

- Laat een gelijktijdigheidsanalyse uitvoeren.
- Optimaliseer de gelijktijdigheid.
- Verdiep je in slimme aansturing van apparatuur/installaties, bv. door een energiemanagementsysteem (EMS).

3. Kleinverbruikaansluitingen mogen vooralsnog blijven terugleveren en hebben dus niet te maken met netcongestie

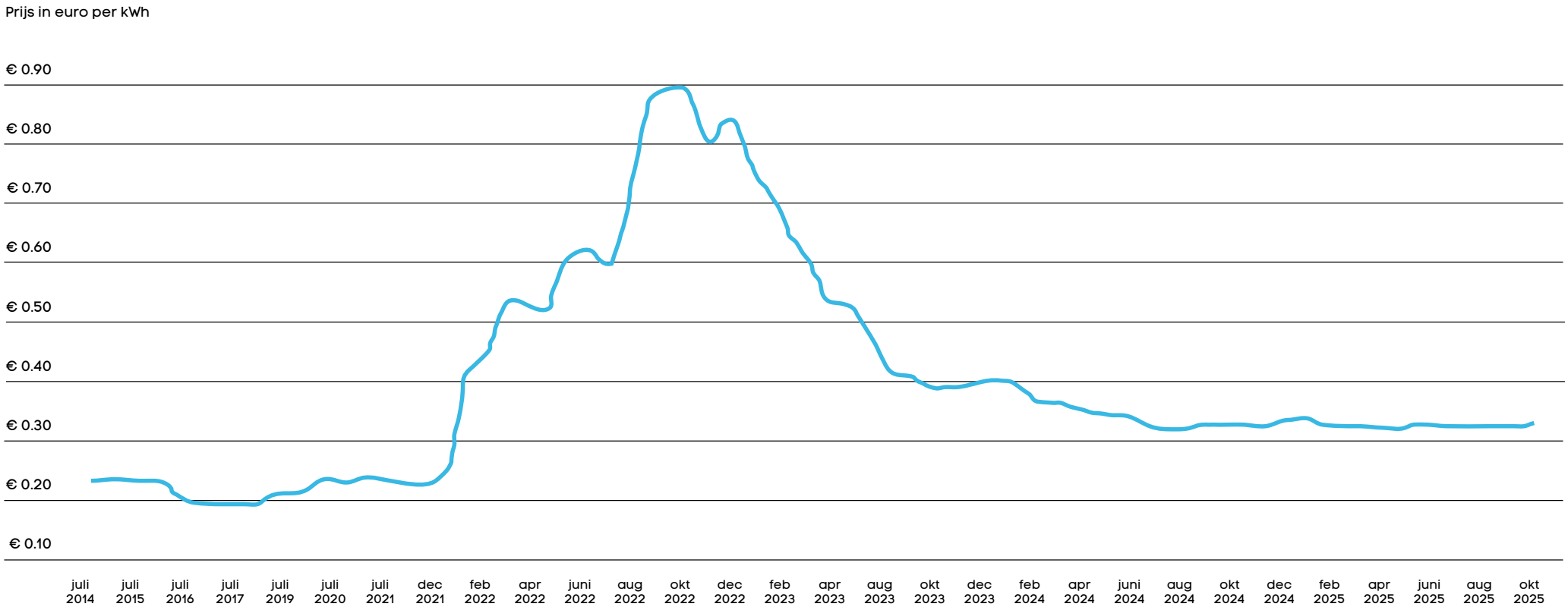
05. Risicoanalyse: Prijzen voor stroom

De elektriciteitsprijzen zijn flexibel en hebben een grote invloed op de uitkomsten van de business case van zonnepanelen. Kort samengevat: hoe hoger de prijs van elektriciteit die je moet inkopen, hoe waardevoller de elektriciteit die je zelf opwekt.

Ontwikkeling van de elektraprijzen

De energieprijzen hebben in Nederland, net als in de rest van Europa, een periode van veel veranderingen achter de rug. Belangrijkste oorzaak was de energiecrisis en de sterke stijging van de gasprijzen ten gevolge van de Russische inval in Oekraïne. Sinds begin 2023 zijn de markten rustiger geworden en dat is terug te zien in de prijzen. Hoewel de prijzen in 2024 meer dan gehalveerd zijn, blijven ze mede door aanhoudende geopolitieke onrust kwetsbaar. In de grafiek hieronder is de neerwaartse trend te zien in de elektriciteitsprijzen op de ICE ENDEX markt, de termijnprijzen.

Ontwikkeling stroomprijs per kWh (2014-2025)



Energiemarkten

De elektraprijzen bij een energieleverancier komen tot stand door de inkoop van stroom op verschillende energiemarkten. Daarnaast rekenen zij bijkomende kosten. Afhankelijk van het soort contract (vast, variabel of dynamisch) heeft de ene inkoopmarkt meer invloed dan de andere. De belangrijkste markten[4] die van invloed zijn:

Lange-termijnmarkt

Op de lange-termijn wordt elektriciteit verhandeld tussen vier jaar en één maand vóór de levering, middels forwards en futures. Forwards en futures zijn financiële producten, die worden verrekend tegen spotmarktprijzen van toekomstige leveringsperiodes. Het afdekken van prijzen geeft deze partijen de financiële zekerheid dat zij een bepaald volume zullen kunnen afnemen of produceren tegen een vooraf overeengekomen prijs.

Day-ahead markt

Op de day-ahead markt kunnen deelnemers op een pan-Europese veiling elektriciteit verkopen en inkopen voor de 24 uur van de volgende dag in (uur)blokken. De day-aheadmarkt wordt elke dag om 12.00 uur 's middags vrijgegeven. De hoeveelheid gevraagde en aangeboden elektriciteit bepalen op dat moment de elektriciteitsprijs en het volume voor elk uur van de volgende dag. Vanaf 1 oktober 2025 worden prijzen niet langer per uur maar per kwartier vastgesteld.

Intraday markt

Nadat de day-ahead markt is gesloten, opent de intraday markt. Op de intraday markt kunnen deelnemers hun marktpositie aanpassen aan betere prognoses van de vraag of de productie van hernieuwbare energie of aan onverwachte uitval van elektriciteitscentrales. Het is op deze markt mogelijk om continu stroom te verhandelen in intervallen van een kwartier, een uur of zelfs langer. Zodra een koopbieding overeenstemt met een verkoopbieding, wordt een transactie gesloten. Een transactie moet ten minste vijf minuten voor het moment van levering zijn afgerond. De day-ahead- en intradaymarkten samen worden de spotmarkt genoemd.

Effect prijsniveaus elektriciteit

De prijsniveaus van elektriciteit hebben een impact op de uitkomsten van de business case. Wanneer de prijzen hoger staan, dan is het voordeel om zelf stroom op te wekken logischerwijs groter. Hogere elektriciteitsprijzen zijn daarom gunstiger voor de business case van zonnepanelen. Afhankelijk van het energie-contract verandert de te betalen prijs per uur, per maand, per jaar of per contractduur. In de business case is rekening gehouden met een gemiddelde marktprijs voor elektriciteit zoals geschetst in de casus. Daarbij is een gemiddeld tarief van € 0,071/kWh over 25 jaar aangehouden.

De onderstaande tabel laat het effect zien op het rendement en de terugverdientijd van de zonnepanelen als alleen de gemiddelde elektriciteitsprijs verandert:

Prijs elektra	Rendement	Terugverdientijd
€ 90,00/MWh	8,48%	9,6 jaar
€ 80,00/MWh	7,33%	10,7 jaar
€ 71,00/MWh	**6,30%**	**11,8 jaar**
€ 60,00/MWh	4,90%	13,7 jaar
€ 50,00/MWh	3,60%	15,9 jaar

Tabel 3: De risicoanalyse van de niveaus van de elektraprijzen

4. Bron: https://www.tennet.eu/nl/soorten-elektriciteitsmarkten

06. Aanbevelingen

We sluiten dit whitepaper af met een aantal aanbevelingen en belangrijke aandachtspunten.

Onafhankelijk advies

De belangrijkste aanbeveling is om voor het gehele project onafhankelijk advies in de hand te nemen en niet alleen te vertrouwen op de leverancier van de zonnepanelen. Er zijn veel partijen in de markt die PV-installaties verkopen en tegelijkertijd advies geven over de haalbaarheid en de realisatie ervan. In dat soort gevallen kan het in het belang van de desbetreffende partij zijn om het project te realiseren, los van de vraag of het technisch of financieel wel de meest geschikte oplossing is. Onafhankelijk advies is dan zeer waardevol.

Meerdere offertes

Naast het inroepen van onafhankelijk advies, is het belangrijk om meerdere offertes op te vragen om de aanbiedingen van PV-installaties met elkaar te kunnen vergelijken. Let daarbij op dat het om gecertificeerde en gerenommeerde partijen gaat (ook in verband met verzekeringen). In de risicoanalyses in dit whitepaper is uiteengezet wat het effect van het investeringsbedrag kan zijn op de uitkomsten van de business case.

Aandachtspunten ontwikkeltraject

Voorafgaand aan de aanschaf en installatie van de zonnepanelen, moeten verschillende punten goed onderzocht en akkoord bevonden worden. Een of meerdere van onderstaande punten kunnen een obstakel vormen dat kan leiden tot onvoorziene kosten of een onhaalbare situatie:

- Capaciteit van en ruimte op de netaansluiting
- Gecontracteerd transportvermogen (grootverbruikaansluiting)
- Energiecontract
- Verzekeringseisen
- Beschikbare reservebelasting van de dakconstructie
- Scope-12 keuring[5]

Externe financiering

Externe financiering kan in een gezonde business case voor een hoger rendement op eigen vermogen zorgen. Door een bepaald percentage van de benodigde financiering extern op te halen (bijvoorbeeld bij een bank of bij een fonds), kan er bij gunstige financieringsvoorwaarden een hefboom worden gecreëerd op het vermogen dat zelf wordt ingebracht. De impact van de hoogte van het aandeel vreemd vermogen en de rentevoet zijn in grote mate bepalend voor de uitkomst. Wanneer de rentevoet boven het originele projectrendement ligt, dan zal er geen hefboom gecreëerd kunnen worden. Dat komt simpelweg door het feit dat de rentelasten in dat geval hoger zijn dan de opbrengsten van het project.

Hieronder worden verschillende hoogtes van de financieringsvoorwaarden uiteengezet en wordt het rendement op eigen vermogen inzichtelijk gemaakt. De berekening gaat uit van een projectrendement van 6,00% op jaarbasis.

	Vreemd vermogen				
Rentevoet	50%	60%	70%	80%	90%
5,00%	6,55%	6,75%	7,03%	7,43%	8,06%
4,50%	6,82%	7,51%	7,58%	8,21%	9,27%
4,00%	7,07%	7,55%	8,14%	9,02%	10,60%
3,50%	7,29%	7,90%	8,70%	9,86%	12,06%
3,00%	7,51%	8,22%	9,21%	10,72%	13,67%

In de tabel is duidelijk zichtbaar dat hoe hoger het aandeel vreemd vermogen is en des te lager de rentevoet is, des te hoger is het rendement op eigen vermogen. Dat is een exponentiële toename.

5. Een inspectie van de veiligheid en kwaliteit van zonnestroom-installaties. Deze wordt steeds vaker verplicht door verzekeraars en mag alleen uitgevoerd worden door bedrijven met een SCIOS certificaat.

duurzame
sportsector