



GREENSPREAD

Voorbeeld haalbaarheidsonderzoek



In opdracht van: Klant
Contactpersoon:
Adres:
Telefoon:
E-mail:
Datum: oktober 2018

Inhoudsopgave

1	Inleiding	3
<hr/>		
	Zonne-energie	3
	Klant	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
<hr/>		
2	Ontwerp	4
<hr/>		
	Schaduw en obstakels	4
	Voorziene opstelling	4
	Omvormers en aansluiting	4
	Draagkracht	5
	Bliksem- en overspanningsbeveiliging	5
	Valbeveiliging	5
	DC-bekabeling en kabelgoten	6
	Brutoproductiemeting	6
	Monitoring	7
<hr/>		
3	Financieel	8
<hr/>		
	Uitgangspunten	8
	Uitkomsten zelf investeren	10
	Uitkomsten lease	11
	Uitkomsten gezamenlijk investeren	14

1 Inleiding

Zonne-energie

Een zonnepaneel zet zonlicht om in elektriciteit. Zonnepanelen zijn er in verschillende soorten en maten; de meeste varianten hebben een oppervlakte van ongeveer 1,65 vierkante meter en wegen circa twintig kilogram. Om de stroom van zonnepanelen te kunnen gebruiken, moet deze nog wel geschikt worden gemaakt voor het elektriciteitsnet. Dit gebeurt door de omvormer, die de opgewekte gelijkspanning transformeert in bruikbare wisselspanning.

Zonnepanelen werken zowel op direct licht als op indirect licht. Dit betekent dat zonnepanelen ook functioneren als het bewolkt is, maar zij leveren natuurlijk wel meer elektriciteit als de zon schijnt. Zonnepanelen zijn onderhoudsarm, stil en hebben een lange levensduur (25 jaar).

Steeds meer bedrijven, instellingen en overheden kiezen voor vergroening van de energievoorziening met zonnepanelen. De maatschappelijke meerwaarde van duurzame energie is hiervoor een belangrijke beweegreden, maar dat geldt natuurlijk ook voor het financiële rendement.

Het Rijk wil het aandeel duurzame energie in Nederland vergroten en is daarom bereid de productie van duurzame stroom door grootverbruikers te subsidiëren gedurende vijftien exploitatiejaren, via de SDE+.

Klant

In het voorjaar van 2017 heeft Greenspread SDE+-subsidie aangevraagd voor een zonnestroominstallatie op de daken van de Klant.

Inmiddels heeft de RvO een SDE+-beschikking afgegeven op het niveau van € 0,11 per duurzaam geproduceerde kWh, voor een periode van 15 jaar. Het netto subsidiebedrag per kWh is het basisbedrag van € 0,11 per kWh verminderd met het jaarlijks vast te stellen correctiebedrag per kWh.

Dit rapport bevat een technische haalbaarheidsstudie van de daken op basis van een locatiebezoek. Financieel gezien worden twee varianten uitgewerkt:

- Zelf investeren door de Klant;
- Lease via Renewable Energy Lease.

2 Ontwerp

De locatie van de Klant beschikt over een groot aantal geschikte daken. Op onderstaande luchtfoto zijn deze weergegeven



Figuur: De daken van het complex in beeld met een luchtopname.

Schaduw en obstakels

Op de daken zijn veel lichtstraten aanwezig, waarmee rekening gehouden dient te worden. Ook zijn op enkele daken schoorstenen aanwezig. Als laatste moet rekening worden gehouden met de bomenrij ten oosten van het complex.

Voorziene opstelling

In totaal is ruimte voor de plaatsing van 6.028 zonnepanelen. Uitgaande van een vermogen van 280 Wp per zonnepaneel is het totale vermogen 1,69 MWp. De jaarlijkse productie zal circa 1.565.500 kWh per jaar bedragen.



Figuur: luchtfoto met de geschikte dakvlakken in blauw omkaderd.

Omvormers en aansluiting

Voor het omzetten van de gelijkstroom uit de zonnepanelen naar wisselstroom zijn 28 omvormers nodig van 50 kW, welke verdeeld dienen te worden over de aanwezige transformatoren.

De omvormers dienen te worden verdeeld over twee locaties, nabij de transformatoren. Op de centraal gelegen locatie voor de omvormers kunnen deze op het dak worden geplaatst of tegen de gevel worden gemonteerd. Op de locatie in het zuidoosten kunnen de omvormers op de grond worden geplaatst of tegen de gevel.

Vanaf de omvormers moeten de kabels naar twee transformatoren worden geleid. Hier zal een nieuwe hoofdverdeelkast worden geplaatst waarop de zonnepanelen en de bestaande hoofdverdeelkast worden aangesloten.

Draagkracht

Het dak is door de constructeur van de Klant gedeeltelijk getoetst op voldoende draagkracht voor de toepassing van zonnepanelen. De uitkomst voor de groen gearceerde daken is positief, de daken zijn geschikt. Na overleg met de constructeur hoeft voor gedeelte S01 geen ruimte aan de nok vrijgehouden te worden omdat alleen zonnepanelen tussen de lichtstraten worden geplaatst.

Voor de geel gearceerde daken en de niet gearceerde daken wordt in deze rapportage het uitgangspunt gehanteerd dat deze daken geschikt zijn. Dit dient in een later stadium echter nog geverifieerd worden.

Bliksem- en overspanningsbeveiliging

Op het dak is geen bliksembeveiliging aanwezig en volstaat een type 2-overspanningsafleider in het DC-traject in combinatie met een type 2-overspanningsafleider in het AC-traject. In de business case wordt rekening gehouden met alle te verwachten kosten hiervoor.

Valbeveiliging

Voor een veilige realisatie en veilig onderhoud aan het PV-systeem (en andere dakinstallaties) is de aanleg van valbeveiliging raadzaam. Voor de realisatie en het onderhoud van het systeem wordt rekening gehouden met tijdelijke valbeveiliging. Op de platte daken wordt daarnaast minimaal 2 meter tot de dakrand vrijgehouden voor het geval in de toekomst permanente valbeveiliging wordt aangebracht.

DC-bekabeling en kabelgoten

Voor de DC-bekabeling op de daken worden (open) draadgoten toegepast, om te voorkomen dat de kabels langdurig aan water worden blootgesteld of dat zich vuil rond de kabels zal verzamelen. Bovenstaande figuur laat een voorbeeld zien van een type draadgoot dat vaak wordt toegepast. Draadgoten langs verticale gevels kunnen desgewenst in een (op kleur gemaakte) koof geplaatst worden.



Figuur: Voorbeeld van een open draadgoot voor DC-bekabeling met gescheiden plus en min.

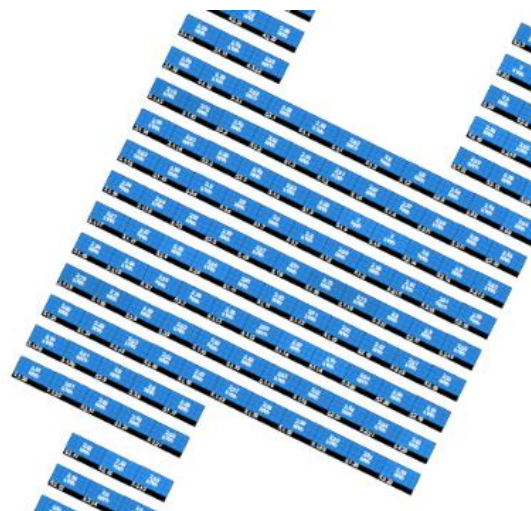
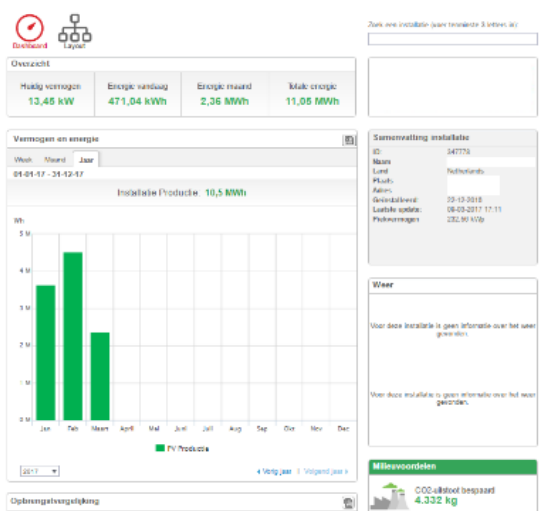
Brutoproductiemeting

Om de SDE+ te kunnen ontvangen, dient het meetbedrijf van de Klant brutoproductiemeters te plaatsen in de AC-trajecten. Het kan gaan om directe meters (t/m 3*80A) die onderdeel uitmaken van de stroomkring of om indirecte meters die werken op basis van stroomspoelen.

Het systeem zal verdeeld worden over drie transformatoren. Er zullen drie indirecte brutoproductiemeters worden geplaatst.

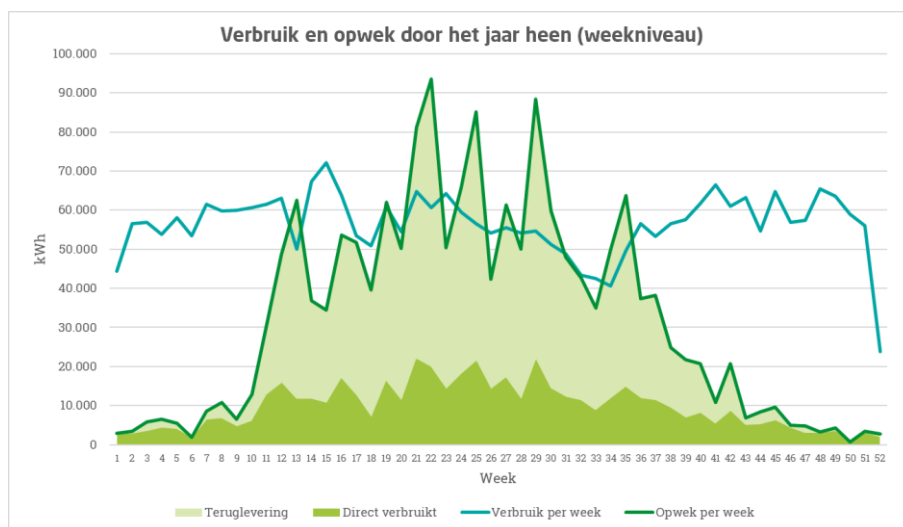
Monitoring

De brutoproductiemeters geven slechts beperkt inzicht in de opbrengsten. De omvormers geven veel meer informatie over de prestaties en eventuele storingen, in allerlei cijfers en grafieken. Om die reden worden de data uit de omvormers normaal gesproken ook naar het online portal van de omvormerfabrikant geleid. Dit kan via een wifi-verbinding, een bekabelde ethernetconnectie of via een simkaart in combinatie met een router.



Figuur: Voorbeeldweergave van een portal van een omvormerfabrikant (SolarEdge).

- ❖ Het verwachte aandeel direct verbruikte zonnestroom (hier: 31%, zie ook figuur) is voor een grootverbruiker van belang omdat een direct verbruikte kWh ook leidt tot vermeden energiebelasting en transportkosten. Een kWh die niet direct wordt verbruikt en wordt geleverd aan het publieke net, is enkel een terugleververgoeding waard; deze is in het eerste exploitatiejaar (2019) naar schatting € 0,0527/kWh waard.



Figuur: Van de kWh-opbrengst wordt naar verwachting 31% gelijktijdig verbruikt.

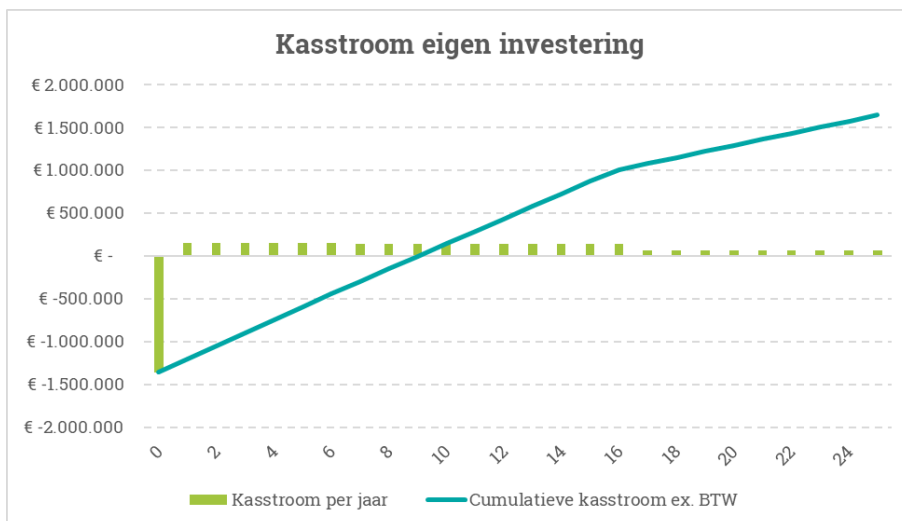
- ❖ Uitgangspunt is een 15-jarige bijdrage vanuit de SDE+ met het (maximale) fasebedrag van € 0,11 per kWh. Het netto subsidiebedrag per kWh (€ 0,0493 in 2019) is het fasebedrag verminderd met het correctiebedrag, dat voor 2019 naar verwachting € 0,0607 per kWh is en jaarlijks opnieuw wordt vastgesteld op basis van de marktprijs van grijze stroom. De ondergrens van het correctiebedrag die geldt voor een beschikking die in 2017 wordt toegekend is € 0,026 per kWh. Als het toegekende budget na 15 jaar nog niet volledig is uitgekeerd, dan heeft de gebruiker recht op een 16e subsidiejaar waarin het restbudget wordt uitgekeerd bij genoeg productie.
- ❖ Voor beheer, onderhoud, meetkosten en verzekering houden we 1,5% van de investering per jaar aan als exploitatielasten. Ook reserveren we 0,4% per jaar van de investering voor de vervanging van de omvormers; deze hebben namelijk een verwachte levensduur van circa 12-15 jaar. De omvormers zullen dus tijdens de exploitatieduur vermoedelijk een keer moeten worden vervangen. De exploitatielasten indexeren we in de business case met 2% per jaar.
- ❖ De business case bij “zelf investeren” gaat uit van een investering door de Klant met 100% eigen middelen.

Uitkomsten zelf investeren

Wanneer de Klant zelf besluit te investeren in de zonnepanelen op het dak, met eigen vermogen, dan zijn de financiële projectresultaten als volgt (voor belasting):

- ❖ Terugverdientijd: **9,0 jaar**
- ❖ Projectrendement: **8,9%**
- ❖ Cumulatieve projectkasstroom: **€ 1.645.725**

De figuur hieronder geeft de kasstroomontwikkeling van het project weer. Te zien is dat de initiële investering na circa 9 jaar is terugverdiend, terwijl de panelen minimaal 25 jaar stroom opleveren. Het projectrendement is 8,9% positief.



Figuur: kasstroom en cumulatieve kasstroom.

Uitkomsten lease

Wanneer de Klant zelf niet wil investeren bestaat de mogelijkheid om het systeem te leasen van Renewable Energy Lease. Een operational-lease-constructie heeft de volgende kenmerken:

- ❖ Looptijd van 16 jaar en Renewable Energy Lease financiert (85% vreemd vermogen, 15% eigen vermogen);
- ❖ Klant tekent een leaseovereenkomst waarbij Renewable Energy Lease één bedrag voor het systeem factureert, inclusief complete ontzorging in de vorm van beheer en onderhoud van het zon-PV-systeem en vervanging van eventuele defecte omvormers of andere systeemcomponenten;
- ❖ Het leasebedrag wordt jaarlijks geïndexeerd aan de hand van de ontwikkeling van het SDE+-correctiebedrag;
- ❖ Renewable Energy Lease ontvangt de bijdrage uit de SDE+ en neemt derhalve een deel van het productierisico weg bij de Klant;
- ❖ Gedurende de leaseperiode blijft Renewable Energy Lease juridisch en economisch eigenaar van het systeem en vestigt daartoe een recht van opstal;
- ❖ Klant ontvangt een lagere energienota en geniet vanaf jaar 1 van een direct voordeel;
- ❖ Na de lease kan de Klant kiezen om de lease te verlengen, het systeem over te nemen of de zonnepanelen te laten verwijderen.

Bepaling verwachte leaseprijs

De uitgangspunten voor de lease zijn gelijk aan die in tabel 2, maar wel met inachtneming van enkele aanvullende kosten voor de financiering, die verdisconteerd worden in het leasetarief. Dit betreffen kosten voor een opstalrecht, een technische due diligence door de bank en een afsluitprovisie voor het kunnen verwerven van de financiering.

Het leasebedrag per jaar wordt als volgt berekend:

Gemiddelde jaarlijkse productie x Correctiebedrag met als ondergrens Basisenergieprijs

Op basis van de verwachte opbrengst (P50, 927 kWh/kWp) van het systeem én rekening houdend met een jaarlijkse degradatie van 0,5% per jaar zal het systeem de komende 16 jaar 24.129.827 kWh produceren. Dit komt overeen met een gemiddelde jaaropbrengst van 1.508.114 kWh per jaar. Het verwachte correctiebedrag in 2019 bedraagt € 0,0607. Het leasebedrag wordt daarmee berekend op € 91.488,- excl. BTW.

Totaal besparing jaar 1	In € excl. BTW
Besparing Elektriciteitsnota (vermeden kosten + teruglevering)	€ 102.184
Leasebedrag	€ 91.488
Netto besparing jaar 1	€ 10.696

Totaal besparing na 16 jaar	In € excl. BTW
Besparing E-nota (vermeden kosten + teruglevering)	€ 1.485.323
Leasebedrag	- € 1.321.559
Netto besparing na 16 jaar	€ 163.764

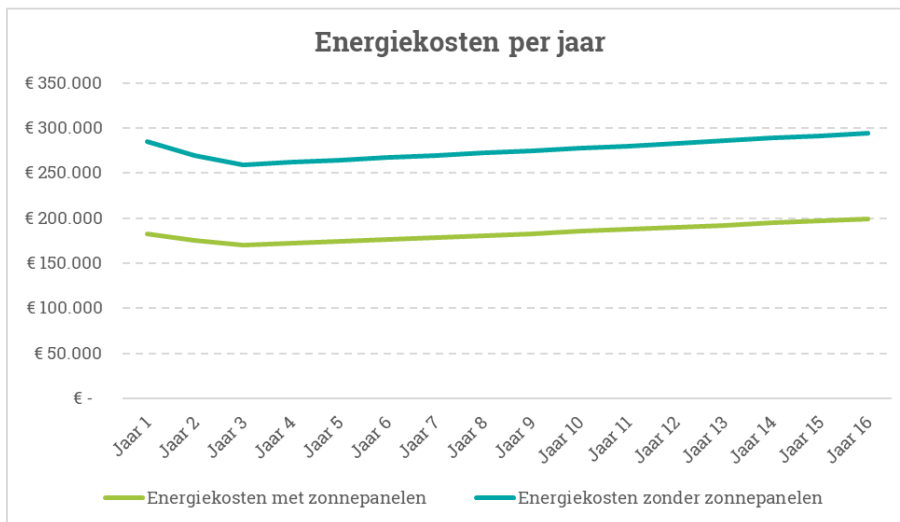
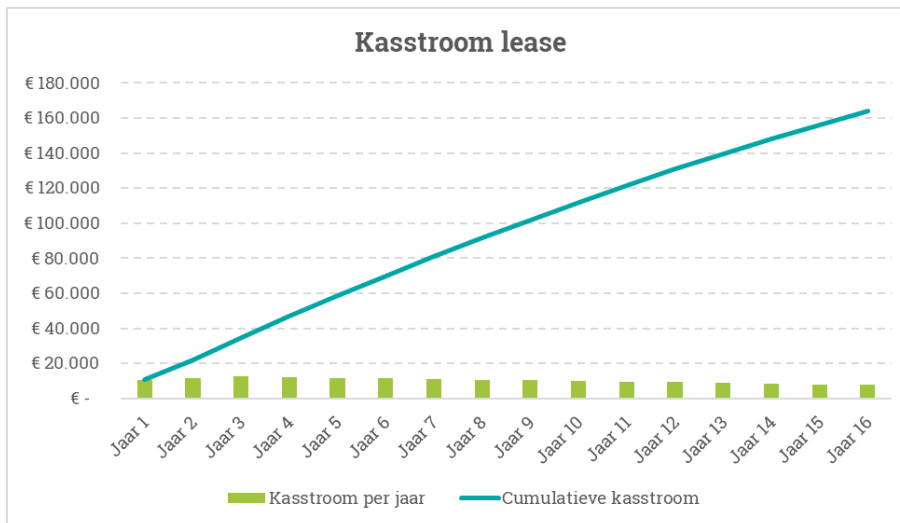
Tabel: Kosten en opbrengsten (vermeden kosten + teruglevering) in de variant lease.

Verwachte besparing op uw energienota

Hieronder staat het vergelijk weergegeven van de elektrakosten van de huidige situatie versus de toekomstige situatie met zonnepanelen. In totaal is de verwachte besparing voor 2019 € 102.184,-.

Vergelijking elektriciteitsverbruik en kosten	Nu	Straks
Elektriciteitsverbruik piek in kWh per jaar	1.945.077	1.945.077
Elektriciteitsverbruik dal in kWh per jaar	997.754	997.754
Totale elektriciteitsverbruik in kWh per jaar	2.942.831	2.942.831
Productie zonne-energie piek in kWh per jaar		1.095.830
Productie zonne-energie dal in kWh per jaar		469.641
Totale productie zonne-energie in kWh per jaar		1.565.472
Verwachte gelijktijdige consumptie piek in kWh per jaar		416.415
Verwachte gelijktijdige consumptie dal in kWh per jaar		65.750
Totaal verwachte gelijktijdige consumptie in kWh per jaar		482.165
Verwachte teruglevering piek in kWh per jaar		679.415
Verwachte teruglevering dal in kWh per jaar		403.892
Totaal verwachte teruglevering in kWh per jaar		1.083.306
Elektriciteitsverbruik op de energienota in kWh per jaar	2.942.831	2.460.666
Teruglevering op de energienota in kWh per jaar	0	1.083.306
Inkoop elektriciteit piekuren per jaar	€ 137.205	€ 107.831
Inkoop elektriciteit daluren per jaar	€ 54.125	€ 50.558
Netbeheer	€ 34.875	€ 30.584
Belastingen (EB & ODE) per jaar	€ 58.508	€ 49.424
Totale elektriciteitskosten inkoop per jaar	€ 284.714	€ 238.398
Teruglevering per jaar	€ -	€ -55.868
Totale elektriciteitskosten per jaar	€ 284.714	€ 182.529
<i>Totale elektriciteitskosten per kWh</i>	€ 0,0967	€ 0,0620
Besparing inkoop elektriciteit eerste jaar:		€ 102.184
Af: Leasebedrag		€ -91.488
Netto besparing eerste jaar		€ 10.696

Op basis van de genoemde uitgangspunten, ziet uw besparing op uw energiekosten, inclusief lease van de zonnepanelen, er als volgt uit:



Uitkomsten gezamenlijk investeren

Renewable Energy Lease biedt klanten de mogelijkheid om mee te investeren in een exploitatie BV die vervolgens de zonnepanelen leaset aan de klant. Hiermee kan de klant mee profiteren van de scherpe financieringsfaciliteit van Renewable Energy Lease bij ABN Amro Bank. De variant gezamenlijk investeren heeft de volgende kenmerken:

- ❖ Oprichten gezamenlijke exploitatie BV, met aandelenverhouding van 49% Klant en 51% Renewable Energy Lease;
- ❖ Looptijd van 16 jaar en de exploitatie BV financiert (85% vreemd vermogen, 15% eigen vermogen);
- ❖ Klant tekent een leaseovereenkomst waarbij de exploitatie BV één bedrag voor het systeem factureert, inclusief complete ontzorging in de vorm van beheer en onderhoud van het zon-PV-systeem en vervanging van eventuele defecte omvormers of andere systeemcomponenten;
- ❖ Het leasebedrag wordt jaarlijks geïndexeerd aan de hand van de ontwikkeling van het SDE+-correctiebedrag;
- ❖ De exploitatie BV ontvangt de bijdrage uit de SDE+;
- ❖ Gedurende de leaseperiode blijft de exploitatie BV juridisch en economisch eigenaar van het systeem en vestigt daartoe een recht van opstal;
- ❖ Klant ontvangt een lagere energienota en geniet vanaf jaar 1 van een direct voordeel;
- ❖ Klant behaalt een financieel rendement uit de exploitatie BV naar rato van de aandelen. Het leasebedrag is gebaseerd op een projectrendement van 6%;
- ❖ Na de lease kan de Klant kiezen om de lease te verlengen, het systeem over te nemen of de zonnepanelen te laten verwijderen.

Het leasebedrag en de besparing op de energienota zijn in deze variant gelijk aan de lease via Renewable Energy Lease.

Totaal besparing jaar 1	In € excl. BTW
Besparing Elektriciteitsnota (vermeden kosten + teruglevering)	€ 102.184
Leasebedrag	€ 91.488
Netto besparing jaar 1	€ 10.696

Totaal besparing na 16 jaar	In € excl. BTW
Besparing E-nota (vermeden kosten + teruglevering)	€ 1.485.323
Leasebedrag	- € 1.321.559
Netto besparing na 16 jaar	€ 163.764

Tabel: lease en besparing op de energienota bij gezamenlijk investeren.



GREENSPREAD

Fontein kruid 6a
3931 WX Woudenberg
(085) 40 13 470
info@greenspread.nl
www.greenspread.nl

realising sustainable connections