

# ***PV BV***

## ***Een handleiding voor collectieve zonnecentrales op bedrijfsverzamelgebouwen***



***Opgesteld door NHEC  
Manuel den Hollander en Bert Haverkamp  
Juli 2014***

# INHOUD

## Korte inleiding

### ***A: Korte handleiding voor zonnecentrales op bedrijfsverzamelgebouwen***

#### Inleiding

- A1**    **Stappenplan**
- A2**    **Model voor vaststelling toepasbare zonnecentrales op bedrijfsverzamelgebouwen**
- A3**    **Rekenvoorbeeld**

### ***B: Benodigheden zonnecentrales op bedrijfsverzamelgebouwen***

#### Inleiding

- B1**    **Constructieve kenmerken van het gebouw**
  - B1.1    Draagkracht dak
  - B1.2    Vergunning voor zonnepanelen?
  - B1.3    Opbrengst zonnepanelen: de invloeden
- B2**    **Salderen van het energieverbruik en de elektrische aansluiting**
  - B2.1    Salderen voor bedrijfsverzamelgebouwen
  - B2.2    Effecten van grote verschillen in elektriciteitsverbruik
  - B2.3    Typen elektriciteitsmeters
  - B2.4    Gerealiseerde elektrische aansluiting bedrijfsverzamelgebouw
  - B2.5    Is de voorwaarde van aansluitcapaciteit van maximaal 3x80A een beperking?
- B3**    **Het effect van de wijze van splitsing**
  - B3.1    Bedrijfsverzamelgebouw
  - B3.2    Wijze van splitsing
  - B3.3    Gevolgen splitsing voor plaatsing zonnepanelen

### ***C: Uitwerking naar haalbaarheid van zonnecentrales op bedrijfsverzamelgebouwen***

#### Inleiding

- C1**    **Mogelijkheden voor subsidies en investeringsaftrek**
  - C1.1    Investeringsaftrek en subsidies voor individuele bedrijven
  - C1.2    Investeringsaftrek voor collectieve ondernemers
  - C1.3    Subsidies en leningen
  - C1.4    Samenvatting
- C2**    **Technische uitwerking van de zonnecentrales**
  - C2.1    Algemeen
  - C2.2    Over zonnepanelen
  - C2.3    Over omvormers
  - C2.4    Aansluiting op elektriciteitsnet
- C3**    **Welke systeemconfiguraties zijn toepasbaar?**
  - C3.1    Algemeen
  - C3.2    Uitgangspunt: niet meer opwekken dan eigen gebruik
  - C3.3    Toepasbare systeemconfiguraties
  - C3.4    Werking van Herman de Zonnestroomverdelers

- C4 De eigendomsverhoudingen van bedrijfsverzamelgebouwen**
  - C4.1 Eigendomsverhoudingen
  - C4.2 Uitwerking eigendomsverhoudingen
  - C4.3 Samenvatting
  
- C5 Wat is het effect van verschillende energieleveranciers?**
  - C5.1 Beschrijving uitgangssituatie
  - C5.2 Effect systeemconfiguratie op vrijheid van keuze energieleverancier
  
- C6 Wat is het effect als een deel van de eigenaren niet meedoet?**
  - C6.1 Algemeen
  - C6.2 Uitwerking
  
- C7 Financiële aspecten**
  - C7.1 Algemeen
  - C7.2 Investerings in zonnecentrales
  - C7.3 Mogelijke financieringsvormen
  - C7.4 Wie doet investering versus wie heeft voordeel?
  - C7.5 Gevolgen verhuizing of faillissement

## **Bijlage 1**

**Interviews**

## **Bijlage 2**

**Rekenmodel zonnecentrale op bedrijfsverzamelgebouw**

## Korte inleiding

We gaan op zoek naar goed uitvoerbare en rendabele methodes om veel zonnepanelen op bedrijfsverzamelgebouwen geplaatst te krijgen. De voordelen van zonnepanelen op bedrijfsverzamelgebouwen zijn legio: naast de algemene milieuvoordelen kunnen bedrijven hiermee hun energiekosten omlaag brengen, kunnen ze hun marketing verbeteren met een duurzame uitstraling, en kan het energielabel van het gebouw verbeterd worden – wat waardeverhoging met zich meebrengt.

Als men een blik werpt op bedrijfsverzamelgebouwen in Noord-Holland (en elders), dan ziet men er zorgwekkend weinig zonnepanelen op liggen. Investeren in duurzame energie (in crisistijden) blijkt geen prioriteit; de juridische, organisatorische en financiële complexiteit van pv-systemen vormen bovendien een groot struikelblok. Wij zien het als een schone taak om met onderhavige handleiding:

- a) gunstige businesscases inzichtelijk te maken en
- b) de complexiteit terug te brengen tot behapbare methodes.

Wat betreft de businesscases onderscheiden we in de basis twee sleutels.

- De ene sleutel is collectief opereren: als de uniteigenaren samenwerken wordt het dak optimaal benut en wordt de rendabiliteit voor iedereen verhoogd.
- De tweede sleutel is salderen. Salderen betekent dat door de energieleverancier de teruggeleverde energie wordt afgetrokken van het verbruik van de afnemer. Hierdoor ontvangt de afnemer dezelfde prijs (inclusief belastingen) voor de teruggeleverde energie als die hij betaalt voor de energie die hij op een ander tijdstip van de energieleverancier afneemt.

Zonder de toepassing van saldering is de aanschaf van zonnepanelen voor de eigenaren van units in bedrijfsverzamelgebouwen aanzienlijk minder rendabel. Wij hopen dat het overzichtelijk en zo simpel mogelijk toepassen van salderen de uniteigenaren over de streep trekt. In principe bestaan er vier manieren om te salderen voor een bedrijfsverzamelgebouw:

- Salderen met algemeen verbruik. Daarbij heeft het geen zin, dat de zonnecentrale méér opwekt dan er collectief verbruikt wordt in het gebouw (gezamenlijk ganglicht, lift etc.).
- Salderen op unitniveau. Hierbij wordt iedere unit binnen het bedrijfsverzamelgebouw aangesloten op een deel van de zonnepanelen via een eigen omvormer. Er moeten dus ook per unit kabels getrokken worden van de zonnepanelen via de omvormer naar de unit.
- Virtuele saldering op gebouwniveau. Hierbij is saldering een kwestie van administratie. Het totaal van de stroomproductie der zonnepanelen wordt administratief gesaldeerd met het totaal van de verbruik van alle (deelnemende) units. Wettelijk is dit (nog) niet toegestaan voor bedrijven.
- Salderen met het apparaat 'Herman de Zonnestroomverdeler'. Herman verdeelt de zonnestroom van één groot systeem over de elektriciteitsmeters van de units. Hierbij kan rekening gehouden worden met individueel verbruik en zo veel mogelijk gebruik gemaakt worden van de salderingsregeling.

De keuze van saldering is van invloed op veel factoren die onderhavige handleiding in kaart probeert te brengen. De keuze van saldering zal bijvoorbeeld invloed hebben op de mogelijkheden voor subsidies en belastingaftrek. Het kan zo zijn dat bij de keuze voor salderen op unitniveau de gunstige regeling voor virtuele saldering op gebouwniveau (wordt misschien op termijn wettelijk mogelijk) gemist wordt. Maar het kan ook zijn dat bij de keuze van virtuele saldering op gebouwniveau gunstige belastingaftrekregelingen zoals KIA en EIA gemist worden.

De keuze van saldering is van invloed op factoren, maar vaak is er andersom ook een invloed. Als de verschillende units bijvoorbeeld van verschillende leveranciers hun stroom krijgen, kan het handig zijn om te salderen op unitniveau. Op deze manier kan iedereen zijn energieleverancier behouden, terwijl bij salderen op gebouwniveau het wel eens nodig zou kunnen blijken om te werken met een enkele energieleverancier.

Onderstaande hoofdstukken gaan dieper in op deze materie. Wat we alvast duidelijk willen stellen is dat er veel factoren meespelen, dat niet alles vast ligt – bijvoorbeeld interpretaties van de wetgeving – en dat er veel keuzes te maken zijn met een gemengd beeld aan gevolgen, bijvoorbeeld juridisch, financieel en technisch. Deze handleiding probeert enige gidsing aan te brengen in dit onoverzichtelijke landschap. Zodat hopelijk laagdrempelige en interessante methoden ontstaan voor zonnecentrales op bedrijfsverzamelgebouwen, waarop de VvE's van die gebouwen gemakkelijk kunnen intekenen.

Het eerste hoofdstuk geeft op beeldende en bondige wijze de belangrijkste uitkomsten van het onderzoek aan. Tevens kan het hoofdstuk als praktisch handvat gebruikt worden om meteen aan de slag te gaan voor een zonnecentrale op een bedrijfsverzamelgebouw.

# A: Korte handleiding voor zonnecentrales op bedrijfsverzamelgebouwen

## Inleiding

*Een zonnecentrale installeren op een bedrijfsverzamelgebouw is vaak een goed idee: het gebouw bespaart stroom en geld, krijgt een beter energielabel en vergroot de uitstraling van de bedrijven die erin werken. Uit onderzoek van de Noordhollandse Energie Coöperatie blijkt onder meer dat veel verschillende factoren ten grondslag liggen aan het feit dat nog maar zeer weinig bedrijfsverzamelgebouwen in Noord-Holland zonnepanelen op het dak hebben. Het onderzoek geeft echter ook aan dat er kansen genoeg liggen om de barrières te slechten. De voor u liggende handleiding legt in een handig stappenplan de kansen en de veel voorkomende kwesties bloot, zodat enthousiaste ondernemers in bedrijfsverzamelgebouwen met goede moed aan de slag kunnen voor een eigen zonnecentrale. Het stappenplan is gevisualiseerd via een besliswijzer. Aan het einde vindt u ten slotte een rekenvoorbeeld. Voor diepere achtergrond en uitwerking, die vaak nodig zijn om lastige momenten door te komen, verwijzen wij naar de hoofdstukken hierna.*

## A1 Stappenplan

1. **INTERESSE.** Vanzelfsprekend is er geen zonnecentrale op een bedrijfsverzamelgebouw denkbaar zonder interesse en initiatief van een of meerdere gebruikers en/of eigenaren van het pand. **Tip:** De huurder of eigenaar kan alvast de interesse polsen van collega's van het gebouw. Meer interesse is te kweken aan de hand van uitkomsten van volgende stappen.
2. **BOUWTECHNISCH.** Iemand met verstand van zaken zal moeten bepalen of het gebouw geschikt is voor een zonnecentrale. De specialist zal onder meer kijken naar de draagkracht (constructie) van het dak en de ligging (aantal m<sup>2</sup>, oriëntatie, schaduwwerking etc). De specialist kan een pv-installateur zijn, of een constructeur. **Tip:** vraag een pv-installateur om een vrijblijvende 'quick scan' offerte waarin hij ook specifiek kijkt naar de bouwkundige aspecten.
3. **VERBRUIK IN VERHOUDING MET EIGENDOM EN AANSLUITINGEN.** Hier moeten een aantal factoren in samenhang met elkaar bekeken worden. Uitgaande van gunstige bouwkundige omstandigheden moet de initiatiefnemer onderzoeken hoeveel collectief verbruik er is, en hoeveel verbruik per unit. Dit is belangrijk voor de vraag hoeveel panelen er kunnen komen en hoe rendabel het project kan worden. Logischerwijs moet er ook gekeken worden naar het aantal elektrische aansluitingen. Vervolg vragen worden beantwoord als: zijn de aansluitingen goed bereikbaar? En van wie zijn de aansluitingen? **Tip:** dit is een lastige stap; het kan efficiënt zijn om deze vóór of parallel aan stap 2 te nemen.
4. **DAKEIGENDOM.** Als het dak van de VvE is, dan zal de VvE moeten beslissen over het al dan niet toestaan van en/of financieren van een zonnecentrale. Is het dak van verschillende eigenaren, dan kan iedere uniteigenaar beslissen om mee te doen of niet. **Tip:** het kan helpen om eigenaren die nog niet overtuigd zijn positief te stimuleren, bijvoorbeeld via een gunstige (concept) businesscase en een 'artist impression' van de centrale.
5. **KEUZE VOOR SYSTEEMCONFIGURATIE (METHODE).** Het is tijd te bepalen voor welk verbruik de zonnecentrale stroom moet gaan opwekken. Voor het collectieve verbruik, voor een of meerdere units, of misschien zelfs voor beide? De businesscase



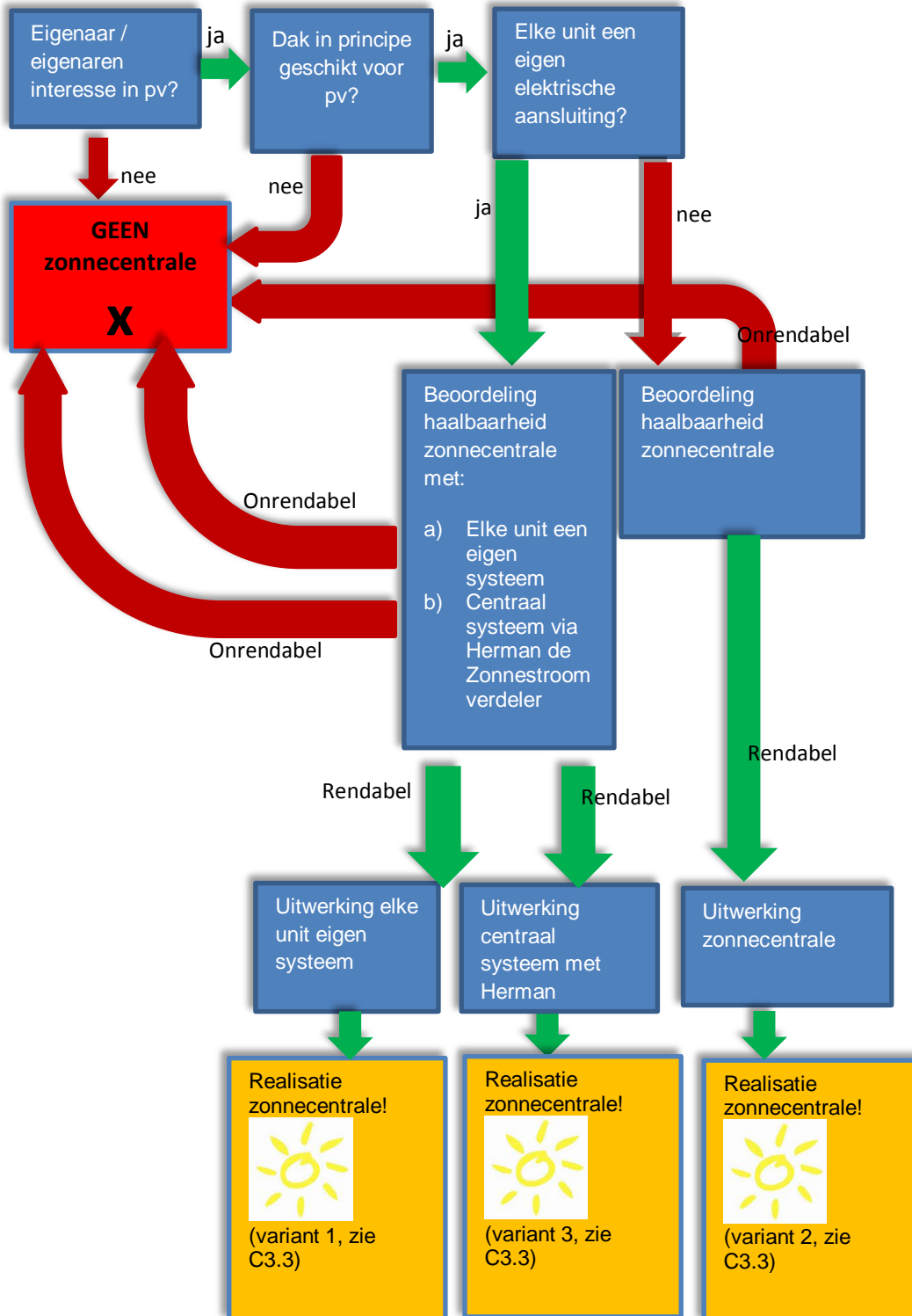
is hier mede van afhankelijk. Twee korte fictieve voorbeelden. Eerste: de keuze valt op een collectief verbruik van 20.000 kWh. Om rendabel te kunnen salderen zal de capaciteit van de centrale onder de 20.000 kWh moeten blijven. Dat betekent minder dan 100 panelen, maar wel met redelijke korte terugverdiëntijd. Tweede voorbeeld: de keuze valt op iedere unit een eigen systeem, bijvoorbeeld omdat er geen collectief verbruik is. Niet iedere unit doet mee, en iedere unit heeft verschillend verbruik dat wel onder de 10.000 kWh per unit blijft. Dat betekent meerdere aparte kleine systemen op maat installeren, met ieder een eigen omvormer. Complexer en duurder om te installeren dan voorbeeld 1, maar het (maximaal gunstig) salderen onder de 10.000 kWh uur maakt de businesscase toch interessant. **Tip: mocht niet iedereen gelijk mee willen doen, kies dan voor een 'instapmodel' zodat mensen de kans krijgen enthousiast te worden van het voorbeeld en later kunnen aanhaken.**

6. **AFSPRAKEN.** De VvE zal de centrale moeten goedkeuren in het geval van een gezamenlijk dak. Misschien moeten er regelingen getroffen worden tussen eigenaren en huurders. In het geval de keuze valt op een systeem met Herman de Zonnestroomverdeler, moeten er duidelijke afspraken gemaakt worden tussen uniteigenaren onderling en met het bedrijf achter Herman. Ook afspraken over de administratie worden gemaakt. **Houd er rekening mee dat veelal VvE's niet goed georganiseerd zijn – wellicht is daar in een vroeg stadium wat aan te doen.**
7. **DEFINITIEVE BUSINESSCASE.** Eerder zijn er al goede schattingen gemaakt van kosten en opbrengsten, nu is het tijd deze definitief uit te werken. Door de keuze van de systeemconfiguratie en de gemaakte afspraken kunnen offertes worden aangevraagd bij installateurs. Deze kosten kunnen vervolgens in relatie gebracht worden tot de opbrengsten. Hier moet ook een definitieve keuze gemaakt worden voor de wijze van financiering: hoe veel investeert welke eigenaar, wordt er geleend, of kiest men voor financiële ontzorging via een ESCO? **Tip: eigen vermogen inzetten komt financieel altijd gunstiger uit.**
8. **INSTALLATIE EN FEESTJE.** Misschien moet in dit stadium nog een officieel bouwkundig rapport komen over de draagkracht van het dak, maar daarna is het dan toch echt tijd voor de installatie. **Tip: vier een feestje op het dak!**



## A2 Model voor vaststelling toepasbare zonnecentrales op bedrijfsverzamelgebouwen

### Beslisdiagram voor zonnecentrale op bedrijfsverzamelgebouw



*Nota bene: het scenario van een zonnecentrale op basis van collectief verbruik (ganglicht, lift etc.) achten de opstellers van dit onderzoek te onrealistisch (te weinig verbruik) om hier op te nemen. Collectief salderen is wettelijk niet toegestaan voor ondernemers en daarom in scenario's ook niet meegenomen.*



## A3 Rekenvoorbeeld

Onderstaande rekenvoorbeelden zijn een uittreksel van 'Onderdeel berekening energiekosten en terugverdientijd' uit een uitgebreidere berekening die te vinden is in Bijlage 2. De voorbeelden zijn gebaseerd op een aantal uitgangspunten. De belangrijkste daarvan zijn:

- Het gaat om een bedrijfsverzamelgebouw met vier units;
- Units A en D hebben dakoppervlak beschikbaar van 200 m<sup>2</sup>, B en C hebben 140 m<sup>2</sup>;
- Unit A heeft een verbruik per jaar van 12.000, unit B 3.000, unit C 1.000 en unit D 5.000 kWh;
- Op het dak kunnen in theorie ongeveer 220 zonnepanelen van elk 1,8 m<sup>2</sup> worden geplaatst;
- Op basis van opwekking 80% verbruik van de units zijn 80 zonnepanelen nodig;
- Er worden drie varianten doorgerekend, namelijk 1) Elke unit heeft een eigen elektrische aansluiting en krijgt zijn eigen zonnecentrale, 2) Het bedrijfsverzamelgebouw heeft 1 elektrische aansluiting en krijgt 1 grote zonnecentrale en 3) Elke unit heeft een eigen elektrische aansluiting, krijgt 1 grote zonnecentrale waarbij Herman de zonnestroom verdeelt over de units naar rato van hun verbruik.

Uiteraard zal de situatie in ieder bedrijfsverzamelgebouw verschillend zijn. De basis zal echter hetzelfde zijn, met andere woorden: met het rekenmodel uit Bijlage 2 kan in principe een berekening voor ieder bedrijfsverzamelgebouw gemaakt worden.

<b>Onderdeel berekening energiekosten en terugverdientijd</b>							
<b><i>Kosten energielevering en energiebelasting</i></b>							
			unit A	unit B	unit C	unit D	Totaal
Energieverbruik	kWh		12000	3000	1000	5000	21000
Iedere unit eigen aansluiting	euro		2090	560	190	930	3770
Verzamelgebouw 1 aansluiting	euro						3101
<b><i>Variant 1) : Bedrijfsverzamelgebouw waarbij elke unit zijn eigen zonnecentrale heeft</i></b>							
			unit A	unit B	unit C	unit D	Totaal
Investering	euro		15488	5070	1890	7605	30053
Besparing	euro		1614	504	168	755	3041
Terugverdientijd (zonder mogelijke investeringsaftrek)	jaren		10	10	11	10	10
Terugverdientijd met aftrek	jaren		7	7	8	7	7
<b><i>Variant 2) : Bedrijfsverzamelgebouw met 1 elektrische aansluiting en 1 grote zonnecentrale</i></b>							
			unit A	unit B	unit C	unit D	Totaal
Investering	euro						26990
Besparing	euro						2374
Terugverdientijd (zonder mogelijke investeringsaftrek)	jaren						11
Terugverdientijd met aftrek	jaren						8
<b><i>Variant 3) : Bedrijfsverzamelgebouw met 1 grote zonnecentrale, waarbij Herman de zonnestroom verdeelt over de units naar rato energieverbruik</i></b>							
			unit A	unit B	unit C	unit D	Totaal
Investering	euro						28490
Besparing	euro						3041
Terugverdientijd (zonder mogelijke investeringsaftrek)	jaren						9
Terugverdientijd met aftrek	jaren						6

## B) Benodigheden zonnecentrales op bedrijfsverzamelgebouwen

### Inleiding

In dit hoofdstuk worden met name de volgende aspecten behandeld:

- constructieve kenmerken van het gebouw;
- het energieverbruik en de elektrische aansluiting;
- het effect van de wijze van splitsing.

## B1 Constructieve kenmerken van het gebouw

### B1.1 Draagkracht dak

Voor het plaatsen van zonnepanelen en ballast moet het platte dak een extra belasting van circa 35 kilo per vierkante meter aankunnen. Dat is het gecombineerd gewicht van de panelen per m<sup>2</sup> (10-15 kg/m<sup>2</sup>) plus de benodigde ballast (rond 25 kg/m<sup>2</sup>) om ervoor te zorgen dat de wind geen vat krijgt op de panelen. In het bouwbesluit zijn normen opgenomen waaraan daken moeten voldoen, hierbij wordt verwezen naar NEN 6702: belastingen en vervormingen. In de norm wordt voortsnog geen rekening gehouden met de belasting van zonnepanelen zelf, wel van de gecombineerde belasting van o.a. sneeuw, wind en regen. De draagkracht van het dak moet dus voldoende zijn voor deze 'natuurlijke' belasting plus het gewicht van het pv-systeem. De meeste gebouwen in Nederland kunnen deze belasting aan. Bij twijfel dient men een constructief onderzoek te laten verrichten.

In het geval van een schuin dak moeten de zonnepanelen stevig aan het dak bevestigd worden. Voor zowel platte als schuine daken zijn verschillende bevestigingsmethoden beschikbaar, zodat ook voor bijzondere gevallen meestal een oplossing gevonden kan worden.

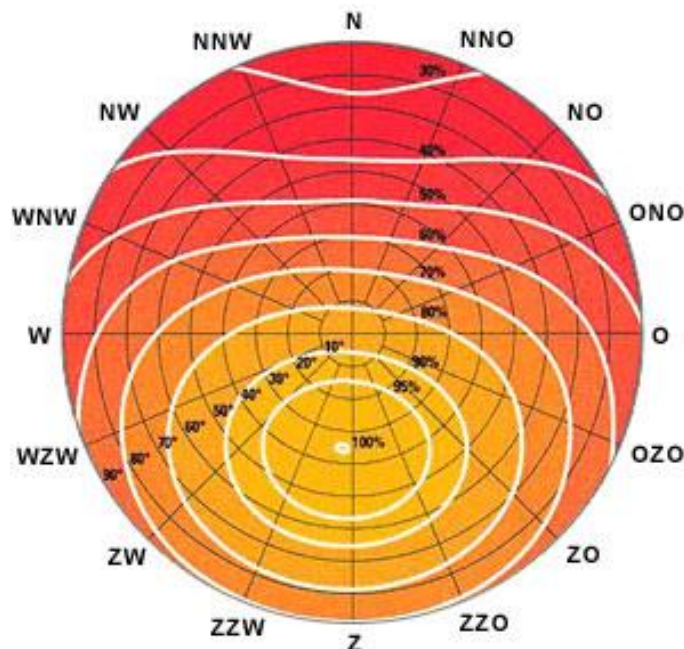
### B1.2 Vergunning voor zonnepanelen?

Voor het plaatsen van zonnepanelen is geen vergunning nodig. Uitzondering zijn gebouwen die als monument zijn aangemerkt en gebouwen die deel uitmaken van een beschermd stads- of dorpsgezicht. Wie twijfelt kan informeren bij de gemeente.

### B1.3 Opbrengst zonnepanelen: de invloeden

De opbrengst van de zonnepanelen is afhankelijk van een aantal factoren, zoals oriëntatie en hellingshoek. Schaduw op je zonnepanelen verlaagt het rendement. De volgende factoren spelen een rol in de opbrengst van zonnepanelen. Offertes van installateurs zullen als het goed is deze factoren meenemen voor de businesscase.

- 1) **Dakrichting**  
De opbrengst van zonnepanelen op een



Op deze figuur is te zien dat zonne-instraling op een zonnepaneel op zuid met 36 graden helling optimaal is, en oriëntatie op noord met hoge helling het minst.

schuin dak is het beste op een zuidwaarts gericht dak (van zuidwest tot zuidoost). West of oost kan ook, maar het rendement van de zonnepanelen neemt dan af (10%). Een installatie met een oriëntatie naar het noorden is meestal onvoordelig, omdat er dan geen sprake is van directe zoninstraling.

## 2) Dakhelling

Een optimale opbrengst hebben zonnepanelen op een schuin dak met hellingshoek van 36 graden. Dit kan op een plat dak ook worden bereikt door de zonnepanelen in bakken (consoles) te plaatsen. Bij andere hellingshoeken tussen 20° en 60° is de jaarlijkse opbrengst van de zonnepanelen slechts 5% lager.

## B2 Salderen van het energieverbruik en de elektrische aansluiting

### B2.1 Salderen voor bedrijfsverzamelgebouwen

Salderen bij een verbruik onder de 10.000 kWh is financieel het meest rendabel (zie tabel). Het kan gunstig voor een unit op een bedrijfsverzamelgebouw zijn om een relatief hoog verbruik te hebben, bijvoorbeeld tussen de 5000 en 10.000 kWh. Deze unit kan dan relatief veel panelen bezitten binnen het systeem. De meeste leveranciers salderen al 'onbeperkt', dat wil zeggen dat ze de volle prijs willen betalen voor iedere opgewekte kWh, zolang de netinvoer niet boven het verbruik (stroom afgenomen van leverancier) uit komt. Waarschijnlijk wordt op termijn onbeperkt salderen wettelijk verplicht gesteld aan alle leveranciers.

In het algemeen gesproken geeft salderen tot een verbruik van globaal 25.000 kWh goede kansen op een rendabele businesscase (Ter illustratie: tot 10.000 kWh is het gemiddelde REB tarief 11,65 cent en bij 25.000 kWh 7,2 cent). Boven 50.000 kWh wordt het lastig vanwege het lage belastingtarief (Ter illustratie: bij 50.000 kWh is het gemiddelde REB tarief 5,7 cent, bij 100.000 kWh 3,4 en bij 1.000.000 kWh 1,3 cent).

Daarnaast kan het ongunstig zijn om een laag (minder dan globaal 500 kWh) verbruik te hebben, juist omdat men niet meer mag invoeren dan verbruiken, wil men gebruik maken van de salderingsregeling. Dat betekent dat er relatief weinig zonnepanelen aangeschaft kunnen worden en de investeringen wegen niet meer op tegen de opbrengst.

In onderstaande tabel is te zien dat de Regulerende Energie Belasting voor elektriciteit (2013) in staffel is opgebouwd. Een verbruik tot 10.000 kWh per jaar (ongeveer drie maal een gemiddeld huishouden) verplicht tot de hoogste belasting, namelijk meer dan 11 cent. Bij een hoger verbruik keldert de verplichte belasting. De stroomkosten voor een kleinverbruiker zijn dus het hoogste. Daarom is voor die kleinverbruikers het zelf opwekken via zonnepanelen het meest rendabel.

Staffel	Van	t/m.	bedrag excl. BTW
1	0 kWh	10.000 kWh	0,1165
2	10.001 kWh	50.000 kWh	0,0424
3	50.001 kWh	10 miljoen kWh	0,0113
4 zakelijk	10 miljoen kWh	-	0,0005
4 niet zakelijk	10 miljoen kWh	-	0,0010

Zoals eerder besproken is het het meest gunstig als de eigenaren van een bedrijfsverzamelgebouw samen zo veel mogelijk zonnepanelen tegelijk plaatsen. Dat scheelt installatiekosten (arbeid) en waarschijnlijk ook kosten voor omvormer(s) en daarnaast kan het zo zijn dat een quantumkorting ontstaat bij aanschaf van veel panelen tegelijk. Voor het optimum moet maximaal rekening gehouden worden met het collectieve verbruik en met het verbruik van de units (de opwekcapaciteit van de panelen hierop dimensioneren).

## **B2.2 Effecten van grote verschillen in elektriciteitsverbruik**

Economisch gezien is het natuurlijk het beste als zoveel mogelijk van het verbruik binnen een bedrijfsverzamelgebouw gedekt wordt door de opwekking van zonnepanelen. Wat als het verbruik per unit sterk verschilt? Welke systeemconfiguraties passen dan het beste? Het antwoord lijkt te zijn dat grote verschillen in stroomverbruik waarschijnlijk niet de beslissende factor zijn in de keuze van de systeemconfiguratie. In feite zijn er maar twee mogelijkheden voor het salderen van units op bedrijfsgebouwniveau: een eigen zonnestelsel per unit of salderen via een groot netwerk met daartussen Herman de Zonnestroomverdeler. Beide methoden zouden grote verschillen in elektriciteitsverbruik goed aan moeten kunnen. De keuze zou op Herman kunnen vallen als de units geen ruimte hebben voor omvormers. Als er wel ruimte is en slim verdelen van stroom is niet echt nodig (iedere unit een eigen systeem gebaseerd op normaal verbruik), dan kan de keuze vallen op individuele systemen. Wat qua grote verschillen in stroomverbruik wel een rol kan spelen is dat een omvormer voor een klein systeem relatief duurder is dan grotere omvormers voor het systeem met Herman. Aan de andere kant kost Herman ook geld. Per casus dienen de voors en tegens, inclusief kosten, van de twee methoden vergeleken te worden.

## **B2.3. Typen elektriciteitsmeters**

Wat de meter moet kunnen is salderen: de door panelen geleverde stroom verrekenen met het verbruik. Niet alle meters in Nederland zijn daarvoor geschikt. Hieronder een overzicht van voorkomende elektriciteitsmeters. Volgens de gewijzigde Elektriciteits- en Gaswet moeten netbeheerders, zoals Liander in Noord-Holland, vanaf 1 januari 2012 de slimme meter aanbieden aan huishoudens en het midden- en kleinbedrijf. Dat gebeurt gratis als volgens Liander de huidige meter aan vervanging toe is. Sneller aanvragen kan ook, maar dan kost het wel wat: voor elektriciteit en gas samen maximaal €71,40, voor alleen elektriciteit maximaal €66,64. Vanaf 2014 is het de bedoeling dat iedereen in Nederland een slimme meter aangeboden krijgt.

### **1) De Ferrarimeter. Geschikt voor salderen.**



*Ferrarimeters, met de zichtbare draaischijf.*

Dit zijn analoge meters, zeer geschikt bij gebruik van zonnepanelen. Zodra de panelen meer stroom leveren dan de unit op dat moment verbruikt draait deze meter automatisch terug. Deze meters worden niet meer opgehangen. Deze meter doet precies wat je wilt: teruglevering meten, zonder gedoe of nieuwe onzekerheden. Zeldzame uitzondering: een Ferraris die blokkeert bij achteruitdraaien. Bij falen, alsnog vervangen door een digitale meter met teruglever-registratie.

**2) Digitaal met teruglever-registratie: Geschikt voor salderen.**



*Digitale meter met teruglever-registratie*

Geschikt. Dit is de te verwachten meter bij nieuwbouw, of als de elektravoorzieningen gerenoveerd zijn. Deze meter heeft (wettelijk verplicht!) een apart telwerk voor terug geleverde energie. Punt van aandacht: de netbeheerder moet op de hoogte gebracht worden van de aanschaf van de zonnepanelen. Het moet duidelijk zijn dat de aparte meterstanden voor teruglevering moeten worden opgenomen en verwerkt.

**3) Analoge meter zonder draaischijf: Niet geschikt.**



*Analoge meter zonder schijf: ongeschikt.*

Deze meter registreert de teruggeleverde zonne-energie niet.

**4) Digitaal zonder teruglever-registratie: Niet geschikt.**



*Digitaal maar dom: Ongeschikt.*

Er bestaan ook nog andere moderne digitale meters zonder teruglever-registratie. Deze 'slimme' meters zijn op afstand uit te lezen, maar niet slim genoeg om de teruggeleverde energie te registreren.

## 5) Nieuwe slimme meter: Geschikt voor salderen.



Bij vervanging krijgt men in principe deze 'slimme meter' (digitaal met terugleverregistratie). De netwerkbeheerder van Noord-Holland, Liander, moet deze meter bij aanvraag gratis plaatsen. Het slimme aan deze meter is eigenlijk alleen dat ze op afstand uit te lezen is door de netbeheerder.

### B2.4 Gerealiseerde elektrische aansluiting bedrijfsverzamelgebouw

Een bedrijfsverzamelgebouw kan op twee verschillende manieren zijn aangesloten, centraal met 1 aansluiting of elke unit een eigen aansluiting.

Met name de wat oudere bedrijfsverzamelgebouwen, die later zijn gesplitst, hebben soms maar een centrale elektrische aansluiting. De gebouweigenaar zal de verschillende gebruikers in het gebouw voor de gebruikte energie belasten. Feitelijk is dit technisch gezien de ideale situatie voor eigen lokale opwekking met zonnepanelen. De opbrengst van alle geïnstalleerde panelen kan via 1 omvormer worden aangesloten achter de centrale meter. Het voordeel valt direct toe aan de investeerder, de gebouweigenaar. Een mogelijk nadeel is, dat er sprake kan zijn van een hoog energieverbruik (>25.000 kWh), waardoor er minder geprofiteerd kan worden van de verrekening energiebelasting.

In recent ontwikkelde bedrijfsverzamelgebouwen heeft elke unit zijn eigen elektrische aansluiting. Bij de toepassing van zonnepanelen voor eigen opwekking spelen alle aspecten een rol, als beschreven in dit onderzoek.

### B2.5 Is de voorwaarde van aansluitcapaciteit van maximaal 3 x 80A een beperking?

De elektrische aansluitwaarde is vooral afhankelijk van de gelijktijdige maximale (stroom)vraag. Toch is er een statisch gemiddeld verband tussen aansluitwaarde en verbruik. Voor woningen geldt globaal het volgende verband tussen aansluitwaarde en jaarverbruik:

Gestandaardiseerde aansluitwaarde in Ampère	Jaarverbruik in kWh
3x25 A	< 15.000 kWh
3x35 A	>15.000 kWh en < 25.000 kWh
3x50 A	> 25.000 kWh en < 40.000 kWh
3x63 A	> 40.000 kWh en < 80.000 kWh
3x80 A	> 80.000 kWh en < 100.000 kWh??

Alle type aansluitingen tot 3x80 A vallen onder de categorie kleinverbruiker. Salderen is toegestaan tot een aansluiting van maximaal 3x80 A. Afhankelijk van het type gebruik zal een bedrijfsunit een verband kennen tussen aansluitwaarde en stroomverbruik. De capaciteit van een dergelijke aansluiting wordt geschat op ongeveer 100.000 kWh per jaar. Bovendien



is in ieder geval tot 1 januari 2014 een ongelimiteerde saldering per jaar wettelijk mogelijk, waarbij het verbruik niet boven de opwekcapaciteit van zonnepanelen mag komen. In dit onderzoek gaan we ervan uit dat eigenaar/gebruikers in bedrijfsverzamelgebouwen in de regel geen grotere aansluiting dan 3 x 80 A nodig hebben, en dus gewoon mee kunnen doen met een collectief salderend systeem.

Voor bedrijfsverzamelgebouwen, waarbij er sprake is van 1 aansluiting met een aansluitcapaciteit boven 3x80A, zou nader onderzoek moeten uitwijzen of de capaciteit niet kan worden teruggebracht naar 3x80 A<sup>1</sup>. Anders zou om salderen mogelijk te maken, overwogen kunnen worden extra aansluitingen aan te brengen, waarmee binnen de grens van 3x80 A kan worden gebleven.

## **B3 Wat is het effect van de wijze van splitsing?**

### **B3.1 Bedrijfsverzamelgebouw**

Een bedrijfsverzamelgebouw is over het algemeen een groot complex waar meerdere bedrijven in gevestigd zijn. De kantoorruimtes in een bedrijfsverzamelgebouw zijn vaak goedkoper dan individuele kantoren. Dit komt omdat bij een bedrijfsverzamelgebouw kosten voor een kantine, schoonmaak en kopieermachine gedeeld kunnen worden. Bijkomend voordeel is dat bedrijven die bij elkaar in de buurt gehuisvest zitten elkaar inspireren wat leidt tot meer innovatie. Ook kunnen bedrijven onderling profiteren van elkaars expertise, arbeid en netwerken.

### **B3.2 Wijze van splitsing**

Bij oplevering van het bedrijfsverzamelgebouw worden de units vaak juridisch gesplitst, waardoor eigenaarschap per unit mogelijk wordt. Voor dit onderzoek is wat betreft splitsing de vraag van belang van wie het dak van het gebouw is. Als het dak in gedeeld eigendom is, zal er in principe een VvE zijn om het beheer ervan te regelen. In het andere geval heeft het dak meerdere eigenaren, namelijk elke individuele uniteigenaar bezit een stukje dak, en is er waarschijnlijk geen VvE.

In het hiernaast gegeven voorbeeld is duidelijk sprake van individueel eigendom en bestaat er geen VvE.

#### **SPLIT SING**

Een bedrijfsverzamelgebouw op bedrijventerrein Breekland in Langedijk is gesplitst.

In de verkoopbrochure staat het volgende:

#### **'VERENIGING VAN BEHEERDERS**

Elke unit wordt met de onderliggende grond een zelfstandige kadastrale eenheid. De unit kunt u zelfstandig verkopen, verhuren of met een hypotheek belasten. Er is dus geen sprake van een vereniging van eigenaren. Als eigenaar van de unit heeft u een aandeel (naar rato m2 bebouwde oppervlakte) in het gemeenschappelijke terrein. Om het beheer en onderhoud van dit gemeenschappelijke terrein te waarborgen, zal er een vereniging van beheerders worden opgericht.'

<sup>1</sup> De mogelijkheden om financieel gunstig elektriciteit te besparen zijn in het algemeen groot bij bedrijven. Onderhavig onderzoek richt zich daar niet op. Wel is het aan te bevelen vóór aanschaf van pv te kijken naar stroombesparingsmogelijkheden. Een goede reden is dat het economisch niet gunstig is om eerst veel pv te installeren, om op een later tijdstip te ontdekken dat door stroombesparing een overcapaciteit is ontstaan.

### **B3.3 Gevolgen splitsing voor plaatsing van zonnepanelen**

Het dak van een bedrijfsverzamelgebouw gebruiken om zoveel mogelijk zonnepanelen op te plaatsen klinkt gunstig, om meerdere redenen. Zo zijn de daken van bedrijfsverzamelgebouwen vaak plat, zijn de gebruikers van de units vaak kleingebruikers (die daarom dure energie moeten afnemen) en zijn de units gezamenlijk in potentie in staat om 'kwantumvoordeel' te bereiken omdat ze bijvoorbeeld maar een keer voor installatie hoeven te betalen.

Is er sprake van individueel eigenaarschap, waarbij de uniteigenaar ook eigenaar van het bijbehorende dak is, zal de beslissing over de plaatsing van zonnepanelen op zijn dak bij hem liggen.

Heeft de splitsing geleid tot een collectief eigenaarschap van het dak, dan zal de algemene ledenvergadering van de Vereniging van Eigenaren bij meerderheid een besluit moeten nemen of er zonnepanelen op het dak geplaatst mogen worden.

## C) Uitwerking naar haalbaarheid van zonnecentrales op bedrijfsverzamelgebouwen

### ***Inleiding***

In dit hoofdstuk zullen met name de volgende aspecten worden behandeld:

- mogelijkheden voor subsidies en investeringsaftrek;
- technische uitwerking van de zonnecentrales;
- welke systeemconfiguraties zijn toepasbaar;
- de eigendomsverhoudingen van bedrijfsverzamelgebouwen;
- wat is het effect van verschillende energieleveranciers;
- wat is het effect als een deel van de eigenaren niet meedoet;
- financiële modellen.

### **C1. Mogelijkheden voor subsidies en investeringsaftrek**

#### **C1.1 Investeringsaftrek en subsidies voor individuele bedrijven**

Bij bedrijfsverzamelgebouwen zien we drie mogelijke eigendomssituaties die de toepassing van zonnepanelen beïnvloeden:

- 1) Het gebouw inclusief dak is van een eigenaar die units verhuurt
- 2) Het gebouw is van verschillende eigenaren, waarbij het dak gezamenlijk eigendom is
- 3) Het gebouw is opgedeeld in units van verschillende eigenaren met ieder een eigen stuk dak

Deze eigendomssituaties zijn ook van invloed op de mogelijkheden voor subsidies en investeringsaftrek voor zonnepanelen. Hieronder beschrijven we eerst individueel eigendom - toepasbaar op 1) en 3).

Voor individuele MKB'ers met een BV bestaan verschillende fiscale voordelen. Voor veel bedrijven is de investering in zonnepanelen zeer interessant. Niet alleen voor het milieu en het imago van het bedrijf, maar ook voor besparing op energiekosten op de lange termijn. Eén en ander kan per bedrijf verschillen. Daarbij spelen zaken als het stroomverbruik, stroomkosten per kWh, geplande investeringen en de rechtsvorm van de onderneming allemaal een rol. We noteren de algemene informatie over de regelingen. Voor individuele situaties kan men terecht bij onder meer [www.rvo.nl/subsidies-regelingen/energie-investeringsaftrek-eia](http://www.rvo.nl/subsidies-regelingen/energie-investeringsaftrek-eia) en [www.rvo.nl/subsidies-regelingen/mia-en-vamil](http://www.rvo.nl/subsidies-regelingen/mia-en-vamil).

Een advocaat en belastingadviseur bij Loyens & Loeff formuleert op een website de mogelijkheden als volgt: 'Deze fiscale stimuleringsmaatregelen zijn vooral gericht op mensen die winst maken. In de praktijk zijn er veel manieren om fiscale voordelen te benutten, ook als je geen winst maakt of belasting betaalt. Je kunt bijvoorbeeld een transparant samenwerkingsverband aangaan of een leasestructuur beginnen.'

Kortom, er lijken kansen te liggen voor investeringsaftrek bij de aanschaf van zonnepanelen voor bedrijfsverzamelgebouwen.

## 1) EIA

Investeert een onderneming in duurzame energie of energiebesparende technieken die op de Energielijst staan – waaronder zonnepanelen – dan komt de ondernemer in aanmerking voor Energie-Investeringsaftrek (EIA) en profiteert van een extra belastingvoordeel. Van de investeringskosten inclusief montagekosten mag hij 41,5% extra aftrekken van de fiscale winst. Bij een belastingpercentage van 25% resulteert dit in een netto voordeel van ongeveer 10%.

De EIA is van toepassing bij een bedrag aan energie-investeringen in een kalenderjaar van meer dan € 2.300. Als bedrag aan energie-investeringen wordt ten hoogste in aanmerking genomen € 118.000.000. Bij een samenwerkingsverband worden de investeringen voor het hele samenwerkingsverband samengenomen.<sup>2</sup>

Investeringskosten kunnen voor zowel de kleinschaligheidsinvesteringsaftrek (KIA, zie verderop) als de EIA in aanmerking komen. Heeft de ondernemer gekozen voor de EIA, dan komt de investering niet tevens in aanmerking voor de milieu-investeringsaftrek (MIA).

- Rekenvoorbeeld

Stel, de fiscale winst binnen een BV bedraagt € 200.000 en de vennootschapsbelasting 20% over de eerste € 22.689 winst en 25% over de rest van de winst. De BV investeert voor € 30.000 aan zonnepanelen. De EIA bedraagt 41,5% van € 30.000, dat is €12.450. De fiscale winst wordt nu € 187.550 (€ 200.000 - € 12.450). Zonder EIA zou de BV € 48.866 aan vennootschapsbelasting moeten betalen. Door gebruik te maken van de EIA betaalt de BV echter € 45.753 vennootschapsbelasting. Het directe fiscale voordeel bedraagt € 3.113 (netto EIA-voordeel is dan ongeveer 10%).

## 2) MIA/Vamil

Investeert een onderneming in milieuvriendelijke technieken die op de Milieulijst staan dan komt de ondernemer in aanmerking voor Milieu-Investeringsaftrek (MIA) en/of Willekeurige Afschrijving Milieu-investeringen (Vamil) en profiteert van een extra belastingvoordeel. Van de investeringskosten inclusief montagekosten mag via MIA maximaal 36% extra worden afgetrokken van de fiscale winst. Via de Vamil mag maximaal 75% willekeurig worden afgeschreven. Bij een belastingpercentage van 25% resulteert dit in een maximum netto voordeel van ongeveer 12%. MIA/Vamil is wat betreft het onderwerp zonnecentrale vooral interessant in het geval van asbestverwijdering in combinatie met installatie van zonnepanelen. Meer over MIA/Vamil is te vinden op [www.rvo.nl/sites/default/files/2013/12/BrochureMilieulijst%202014.pdf](http://www.rvo.nl/sites/default/files/2013/12/BrochureMilieulijst%202014.pdf).

## 3) KIA

Afhankelijk van de investering kan men nog eens maximaal 28% extra aftrek in het eerste jaar verkrijgen via de regeling Kleinschaligheidsinvesteringsaftrek (KIA). De aangeschafte installatie mag voor 100% worden afgeschreven (echter niet in 1 jaar). Niet alle ondernemers schrijven op deze manier af. In het onderstaande rekenmodel voor ondernemers is met deze aftrekfaciliteit geen rekening gehouden.

De belastingplichtige die in een kalenderjaar investeert in bedrijfsmiddelen, kan een bedrag dat volgt uit de tabel van de winst over dat jaar aftrekken.

<sup>2</sup> Een gerechtelijke uitspraak heeft dit in 2012 bevestigd over KIA, Rechtbank Haarlem, 23 november 2012, LJN: [BY4253](http://www.administratiekantoorzfp.nl/investeringen-van-alle-maten-tellen-mee-bij-investeringsaftrek/), [www.administratiekantoorzfp.nl/investeringen-van-alle-maten-tellen-mee-bij-investeringsaftrek/](http://www.administratiekantoorzfp.nl/investeringen-van-alle-maten-tellen-mee-bij-investeringsaftrek/)

Kalenderjaar 2013 en 2012	<b>Kleinschaligheidsinvesteringsaftrek</b>
Investeringsbedrag:	
€ 0 - € 2.300	€ 0
€ 2.300 - € 55.248	28% van het investeringsbedrag
€ 55.248 - € 102.311	€ 15.470
€ 102.311 - € 306.931	€ 15.470 verminderd met 7,56% van het gedeelte van het investeringsbedrag dat de € 102.311 te boven gaat
Boven € 306.931	-

Bij een samenwerkingsverband worden de investeringen voor het hele samenwerkingsverband samengenomen.

#### 4) Lagere energiebelasting?

In het regeerakkoord van Rutte II wordt melding gemaakt van een verhoging van de eerste schrijf Energiebelasting voor regulier elektriciteitsverbruik. In geval van collectieve duurzame energieopwekking via collectieven in de nabijheid van het verbruiksobject wordt een lager EB tarief gehanteerd. Na Prinsjesdag 2013 werd duidelijk dat de regeling uit het Energieakkoord louter bestemd is voor *particuliere* collectieven en derhalve binnen dit onderzoek niet verder wordt behandeld.<sup>3</sup>

### C1.2 Investeringsaftrek voor collectieve ondernemers

Bij bedrijfsverzamelgebouwen zien we drie mogelijke eigendomssituaties die de toepassing van zonnepanelen beïnvloeden:

- 1) Het gebouw inclusief dak is van een eigenaar die units verhuurt
- 2) Het gebouw is van verschillende eigenaren, waarbij het dak gezamenlijk eigendom is
- 3) Het gebouw is opgedeeld in units van verschillende eigenaren met ieder een stuk dak

Deze eigendomssituaties zijn ook van invloed op de mogelijkheden voor subsidies en investeringsaftrek voor zonnepanelen. Hieronder beschrijven we collectief eigendom – toepasbaar op 2).

#### 1) Rechtspersoon

In de besproken situatie 2) zal een bedrijfsverzamelgebouw al een Vereniging van Eigenaren (VvE) hebben. Die kan echter van veel gunstige financiële regelingen geen gebruik maken. Op 2 juli 2012 is vastgesteld dat particuliere woningeigenaren 15% vergoed krijgen met een maximum van € 650,- op zonnepanelen. Deze regeling geldt dus alleen voor particulieren en niet voor VvE's. VvE's zijn namelijk gelijk gesteld met de zakelijke markt, waar 'bedrijven' kunnen profiteren van de Energie Investeringsaftrek (EIA-regeling). Maar deze regeling geldt weer niet voor VvE's. De VvE valt dus net naast de boot.

<sup>3</sup> In juli 2014 is duidelijk geworden dat de regeling ietwat verruimd wordt naar een percentage kleine ondernemers binnen de coöperatie of VvE. Een collectief van louter bedrijven blijft onmogelijk.

Desondanks is het toch interessant om te investeren in het opwekken van je eigen duurzame energie. Niet alleen wordt er op die manier op stroom bespaard. Door de collectieve aanschaf kunnen de zonnepanelen vaak voordeliger worden aangeschaft.

Het oprichten van een Vennootschap Onder Firma (VOF) kan een gunstige maatregel zijn. Een VOF, overigens geen rechtspersoon, is makkelijk en goedkoop op te richten zonder notaris. De VOF is fiscaal transparant voor de inkomsten- en vennootschapsbelasting, wat betekent dat het niet zelfstandig belastingplichtig is, maar dat het resultaat direct wordt toegerekend aan de vennoten. Gevolg hiervan is dat de vennoten voor de diverse fiscale aftrekposten en afschrijvingsmogelijkheden in aanmerking kunnen komen.

## 2) Investeringsaftrek en belastingteruggave

Zowel de Inkomstenbelasting-ondernemer als Vennootschapsbelasting-ondernemer kan gebruikmaken van verschillende investeringsaftrek mogelijkheden (KIA en EIA). De ondernemer geniet in het eerste jaar een aftrek ter grootte van ca. 60% van de investering. Hierdoor kan de ondernemer een hoger rendement op de investering realiseren. Bovendien kan in het eerste jaar direct een belastingteruggave van 16-33% van het investeringsbedrag tegemoet worden gezien. Om voor de regeling in aanmerking te komen dient minimaal een investering van 2.300 euro te worden gedaan. Belastingadviesbureau De Keijzer Nipius & Co heeft onderstaande formule voor een VOF die zonnepanelen aanschaf ter goedkeuring voorgelegd aan de Belastingdienst.<sup>4</sup>

- *Voorbeeld 1: Ondernemer voor de inkomstenbelasting (IB ondernemer)*

Een IB-ondernemer – vallend onder het 52% tarief – legt € 8.792 in de VOF in, wat overeenkomt met een investering in globaal 20 zonnepanelen. In totaal worden er door de VOF 150 zonnepanelen aangeschaft, met een investeringsbedrag van € 56.925. Daarnaast zijn er nog overige kosten ten bedrage van € 9.018. Voor de investeringsaftrekregelingen komt alleen het daadwerkelijk in zonnepanelen geïnvesteerde bedrag in aanmerking voor de investeringsaftrek. Er zal dus een splitsing moeten worden gemaakt tussen het bedrag dat daadwerkelijk in bedrijfsmiddelen wordt geïnvesteerd en de overige kosten. In deze situatie wordt van de inleg van de ondernemer 86% (€ 56.925 / € 65.943) besteed aan de zonnepanelen, wat neerkomt op een bedrag van € 7.590. Dit betekent dat er voor de investering in de zonnepanelen recht bestaat op KIA voor in totaal € 15.470. De ondernemer kan van dit bedrag vervolgens 13,3% (€ 7.590/€ 56.925) in zijn aangifte inkomstenbelasting als KIA in aftrek brengen. Dit komt neer op een bedrag van € 2.063. Concreet levert dit een voordeel op van € 1.073 (52% \* € 2.063). Daarnaast kan de ondernemer in zijn aangifte inkomstenbelasting een extra bedrag als EIA in aftrek brengen. Deze aftrekpost wordt berekend over 41,5% van € 56.925 = € 23.624. De ondernemer kan hiervan dus in zijn aangifte inkomstenbelasting 13,3% (€ 7.590/€ 56.925), dus € 3.150 als EIA in aftrek brengen. Dit komt neer op een concreet voordeel van (52% \* € 3.150 = ) € 1.638. Het aandeel van de ondernemer in het resultaat van de VOF zal (bij een opbrengst van € 0,122 per kWh), na aftrek van kosten en na afschrijving, in het eerste jaar € 501 negatief bedragen. Totaal komt bovenstaande er op neer dat de winst van de ondernemer in jaar 1, bij een investering van € 8.792, met € 5.714 wordt verlaagd, wat neerkomt op een belastingvoordeel van € 2.971.

- *Voorbeeld 2: Ondernemer voor de vennootschapsbelasting (VPB ondernemer)*

Een VPB-ondernemer – vallend onder het 25% tarief - legt € 8.792 in de VOF in, wat overeenkomt met een investering in globaal 20 zonnepanelen. De feiten zijn voor de rest hetzelfde als het voorbeeld hierboven. Dit betekent dat er voor de investering in de

<sup>4</sup> Met dank aan Zon op Nederland



zonnepanelen recht bestaat op KIA voor in totaal € 15.470. De ondernemer kan van dit bedrag vervolgens 13,3% (€ 7.590/€ 56.925) in zijn aangifte vennootschapsbelasting als KIA in aftrek brengen. Dit komt neer op een bedrag van € 2.063. Concreet levert dit een voordeel op van € 516 (25% \* € 2.063). Daarnaast kan de ondernemer in zijn aangifte inkomstenbelasting een extra bedrag als EIA in aftrek brengen. Deze aftrekpost wordt berekend over 41,5% van € 56.925 = € 23.624. de ondernemer kan hiervan dus in zijn aangifte vennootschapsbelasting 13,3% (€ 7.590/€ 56.925), dus € 3.150 als EIA in aftrek brengen. Dit komt neer op een concreet voordeel van (25% \* € 3.150 = ) € 788. Het aandeel van de ondernemer in het resultaat van de VOF zal (bij een opbrengst van € 0,122 per kWh), na aftrek van kosten en na afschrijving, in het eerste jaar € 501 negatief bedragen. Totaal komt bovenstaande er op neer dat de winst van de ondernemer in jaar 1, bij een investering van € 8.792, met € 5.714 wordt verlaagd, wat neerkomt op een belastingvoordeel van € 1.429.

### **C1.3 Subsidies en leningen**

De nationale subsidie op zonnepanelen geldt alleen voor particulieren. Subsidie via Stimulering Duurzame Energieproductie (SDE+) kan alleen bij grootverbruikersaansluitingen (groter dan 3x80A). Aangezien de units in een bedrijfsverzamelgebouw in principe werken met kleine aansluitingen tot 3x80A (minder dan 100.000 kWh p/j verbruik) laten we de SDE+ buiten beschouwing.

Verschillende gemeenten (in oa Noord-Holland) bieden subsidies en/of duurzaamheidsleningen voor zonnepanelen, onder meer voor VvE's. Voor actuele overzichten: <http://www.energiesubsidiewijzer.nl/>

### **C1.4 Samenvatting**

Samenvattend is toepassing van bovenstaande regelingen voor de aanschaf van zonnepanelen interessant voor:

- Bedrijven die een relatief hoge stroomprijs betalen, dat zijn vooral de kleinverbruikers die op jaarbasis tot circa 25.000 kWh verbruiken.
- Bedrijven die winst maken en investeringsruimte hebben.
- Bij VOF, eenmanszaken en maatschappen wordt de investering in zonnepanelen direct afgetrokken van de inkomstenbelasting. Als de ondernemer veel belasting betaalt, heeft deze dus extra profijt.
- Bij optimale benutting van bovenstaande faciliteiten is het mogelijk om een rendement van meer dan 20% op de investering te halen.

## **C2 Technische uitwerking van de zonnecentrales**

### **C2.1 Algemeen**

Een zonnecentrale bestaat uit zonnepanelen, een omvormer of meerdere omvormers, een aansluiting met het elektriciteitsnet en bekabeling. Hieronder meer over waar rekening mee te houden bij zonnecentrales.

### **C 2.2 Over zonnepanelen**

#### **1) Dimensionering**

Het totale aantal zonnepanelen voor op een bedrijfsverzamelgebouw hangt af van een aantal factoren:

- De elektriciteitsvraag
- Daadwerkelijk beschikbare oppervlak van het dak

- Grootte der panelen
- Investeringsbudget
- Rendabiliteit
  - als optimale rendabiliteit gewenst is, dan is het stroomverbruik ten opzichte van de opwekking per unit (of in het geval van salderen op gebouwniveau het gemiddeld verbruik ten opzichte van gemiddelde opwek) van groot belang: verbruik mag voor optimaal salderen niet hoger zijn dan opwek.
  - zo ook bij omstandigheden die van invloed zijn op de efficiëntie van de opwek (schaduw en dergelijke)

Wat kan er maximaal aan zonnecentrale op een aansluiting van 3x80A worden aangesloten?. De meeste bedrijfsverzamelgebouwen zullen zo'n aansluiting van 3 x 80A hebben. Per fase kan dan maximaal 80A aan zonnepanelen geïnstalleerd worden en per fase 18.400 W ingevoerd (230V x 80A). Op deze aansluiting kunnen dus drie systemen worden geplaatst met per systeem maximaal 18.400 W. Dit betekent  $18.400 \text{ W} / 230 \text{ Wp} = 80$  panelen van 230 Wp. Maak 3 fasen betekent dit  $3 \times 80$  panelen = 240 panelen. Ongeacht de genoemde belangrijke factoren is het maximale aantal te plaatsen panelen dus 240. Met ongeveer 2,5 vierkante meter per paneel (op een plat dak) komt het totale maximaal benodigde dakoppervlak op 600 vierkante meter.

In hoeverre is het beschikbare dakoppervlak een beperking voor de toepassing van een zonnecentrale?. Als voorbeeld een bedrijfsunit met een dakoppervlak van 150 m<sup>2</sup> heeft een elektriciteitsverbruik van 8.000 kWh. In het ideale geval kunnen globaal 60 panelen van 2 m<sup>2</sup> elk worden geplaatst. Hiermee kan globaal 14.000 kWh worden opgewekt.

Hieruit kunnen we de voorlopige conclusie trekken, dat:

- een aansluiting van 3x80A geen beperking geeft voor de aansluiting van een zonnecentrale;
- bij een gemiddelde unit het beschikbare dakoppervlak voldoende is voor de opwekking van het eigen verbruik.

## 2) **Soorten zonnepanelen**

Elk zonnepaneel zet zonlicht om in elektriciteit. Er zijn verschillende soorten zonnepanelen op de markt. De soort zonnepaneel wordt bepaald door het materiaal waarvan de zonnecellen zijn gemaakt, zoals monokristallijn, polykristallijn en amorf. Bijna allemaal zijn ze gebaseerd op het halfgeleidermateriaal silicium. Er zijn twee soorten kristallijne zonnecellen: de monokristallijne en de polykristallijne zonnecellen. Ze zijn anders gemaakt en er is een duidelijk verschil in uiterlijk. Er bestaat ook een dunne-film zonnepaneel. Je kunt het soort zonnepaneel en het merk zonnepaneel vergelijken op prestatie, opbrengst, garantie en meer.

## 3) **Merken van zonnepanelen**

Naast soorten zonnepanelen zijn er ook verschillende merken zonnepanelen, meer dan duizend, zo schijnt. Ieder merk heeft een eigen assortiment in zonnepanelen. Ze variëren in rendement en grootte. De kwaliteit van zonnepanelen is belangrijker dan het merk zonnepaneel.

## 4) **Zonnepaneel kwaliteit**

Je kunt kijken naar de herkomst van een zonnepaneel. Er zijn zonnepanelen uit:

- Europa
- Amerika
- Azië (met name China)

De herkomst van een zonnepaneel zegt niet veel over de kwaliteit ervan. Belangrijker te weten is of elk zonnepaneel tijdens de productie van begin tot eind gecontroleerd wordt. Sommige fabrikanten hebben een onafhankelijke zonnepaneel-expert in de fabriek, die continu checkt op kwaliteitseisen. Dit is vaak het geval in China, waar de kwaliteit aan Europese maatstaven moet voldoen. Dit kwaliteitsproces is voor de consument niet te controleren. Het bepalen van de kwaliteit van een zonnepaneel is lastig.

Een zonnepaneel is een apparaat zonder bewegende delen. Daarom kan het lang mee gaan. De geschatte levensduur van een zonnepaneel is tenminste 25 jaar, maar kan oplopen tot 30 jaar. Een zonnepaneel bestaat uit zonnecellen gemonteerd op een achterplaat. Daaroverheen ligt een glasplaat. Alles bij elkaar niet ingewikkeld. De zonnecel zelf zal niet snel stuk gaan.

Uiteindelijk gaat het om de betrouwbaarheid van het zonnepaneel en de garanties die je daarop krijgt. Ga je vergelijken, dan kun je kijken naar de specificaties van de zonnepanelen. Daarbij valt te letten op:

- a) Vermogen zonnepaneel
- b) Rendement zonnepaneel
- c) Buitentemperatuur effect op zonnepaneel
- d) Keurmerken zonnepaneel
- e) Zonnepaneel garantietermijn

#### **a) Vermogen zonnepaneel**

Een zonnepaneel wordt ontworpen om een bepaald vermogen te kunnen opwekken. In de productie ontstaan afwijkingen. Het paneel kan meer of minder vermogen hebben. De fabrikant geeft aan hoeveel % het opwekvermogen van het zonnepaneel kan afwijken van het maximaal vermogen. Dat kun je zien in de specificaties. Dit ligt meestal tussen + of – 5%. Dat lijkt weinig. Bij een zonnepaneel van 240 Wp betekent 5% minder, dat het zonnepaneel 228 Wp levert. En die -5% geldt dan ook voor het aantal kilowattuur dat je opwekt. Het is dus zaak te kijken naar het gegarandeerde vermogen van een zonnepaneel. En niet alleen naar het beoogde vermogen.

#### **b) Rendement zonnepaneel**

Een zonnecel in een zonnepaneel zet zonlicht om in elektriciteit. Niet al het licht: Het hoogst scorende zonnepaneel van dit moment haalt een rendement van bijna 20%. Het rendement heet ook wel de 'zonnepaneel efficiency'. Hoe hoger het rendement, des te meer elektriciteit haal je uit één zonnepaneel. Daardoor heb je minder zonnepanelen nodig. Belangrijk als je minder ruimte op het dak hebt. Ook kan de investering lager uitvallen. Dit verschilt per situatie.

Het energetisch rendement verschilt sterk per type zonnepaneel. Zonnepanelen van monokristallijn kunnen een energetisch rendement van 20% halen, terwijl polykristallijne zonnepanelen blijven hangen rondom een rendement van 15%. Bij zonnepanelen uit amorf silicium en cadmium telluride ligt het energetisch rendement onder de 10%.

#### **c) Buitentemperatuur effect op zonnepaneel**

Een hogere buitentemperatuur leidt er toe dat een zonnepaneel minder rendement levert. Deze terugloop van rendement bepaalt de kwaliteit van het zonnepaneel. De mate waarin een zonnepaneel in staat is om bij een bepaalde temperatuur zonlicht om te zetten in elektriciteit wordt aangegeven met de temperatuurcoëfficiënt. Het getal geeft aan hoeveel procent het vermogen terugloopt bij een temperatuur hoger dan 25°C. Men kan panelen kiezen waarbij dit getal ligt onder 0,5% verlies per graad Celsius. Hoe lager het getal, des te minder loopt het vermogen terug.

**d) Keurmerken zonnepaneel**

De kwaliteit van een zonnepaneel kan men ook bepalen aan de hand van keurmerken. Zoals CE keurmerk, IEC, ISO, RoHS en TÜV.

**e) Zonnepaneel garantietermijn**

Een zeer lange garantietermijn van 25 jaar klinkt interessant. Maar dan moet de leverancier van het zonnepaneel (de garantiegever) er over 25 jaar nog wel zijn. Daarom lijkt het verstandig om een inschatting te maken van de continuïteit van een zonnepanelenleverancier.

**5) Opbrengst van zonnepanelen**

Het zonnepanelen-rendement van de meest gebruikte zonnepanelen werkt met een rendementfactor van ongeveer 0,9, al is uit de praktijk gebleken dat deze rendement factor boven de 0,9 ligt. Het wisselt wat per merk. De rendementfactor berekening van 0,9 gaat als volgt: het wattage van een 250 Watt zonnepaneel wordt vermenigvuldigd met een rendement factor 0,9 en produceert daardoor een opbrengst met de zonnepanelen van ongeveer 225 kWh op jaarbasis.

**6) Oriëntatie en hellingshoek**

Het energetisch rendement van zonnepanelen is sterk afhankelijk van hoe de panelen op het dak zijn geplaatst. Zowel de oriëntatie als de hellingshoek van uw dak zijn hierbij van belang. De oriëntatie betreft de richting waaruit de zonnepanelen licht zullen opvangen, de lichtinstraling. In Nederland leveren zonnepanelen het meeste op wanneer ze staan gericht op het zuiden, zuidwesten of zuidoosten. De hellingshoek beschrijft hoe schuin het dak is en hoe schuin de zonnepanelen dus zullen staan ten opzichte van de zon. De ideale hellingshoek hangt af van de oriëntatie. Is het dak op het zuiden gericht? Dan is een hellingshoek van 36 graden ideaal. Om de optimale zoninstraling op uw dak te bepalen kan men gebruik maken van een zogenoemd instralingsdiagram.

Ten slotte: hoe de panelen worden geïnstalleerd hangt ook af van de ruimte en de wensen van de eigenaar. Zo kan bijvoorbeeld met een oost-west georiënteerde opstelling en 10° helling meer ruimte op het dak benut worden dan een 'optimale' zuid-oriëntatie met 36°, waarbij het rendement nog steeds flink is. [zie foto]



**7) Diffuus licht**

Zonnepanelen produceren niet alleen energie wanneer de zon schijnt, maar ook wanneer het bewolkt is. De gevoeligheidsgraad van verschillende typen zonnepanelen verschilt: sommige zonnepanelen zijn beter in het opvangen van zogenaamd licht wanneer het bewolkt is (zogenaamd diffuus licht) dan andere en hebben in dat geval dus een hoger energetisch rendement. Zonnepanelen die worden gemaakt van amorf silicium hebben de eigenschap relatief goed te renderen bij bewolking.

## **C2.3 Over omvormers**

### **1) Omvormer**

De spanning die een systeem zonnepanelen levert is in de meeste gevallen niet direct geschikt voor gebruik. Zonnepanelen worden daarom doorgaans gekoppeld aan het lichtnet, dat een constante wisselspanning van 230 volt levert. De zonnestroom vormt dus een aanvulling op de stroom uit het lichtnet en andersom. Om op het lichtnet te worden aangesloten moet de gelijkspanning van de zonnepanelen worden omgezet in een constante wisselspanning van 230 volt. Dit gebeurt in een omvormer. De omvormer zet de gelijkspanning eerst om in een sinusvormige wisselspanning. Deze wisselspanning wordt vervolgens getransformeerd naar een spanning die iets boven de lokale netspanning ligt. Dit om te zorgen dat de zonnestroom daadwerkelijk in het net wordt teruggeleverd. De omvormer is dus een belangrijk onderdeel van een systeem zonnepanelen. Hieronder gaan we in op zaken waar de installateur mee te maken krijgt.

### **2) Omvormercombinaties**

Om de opgewekte energie van een systeem zonnepanelen goed om te vormen, moet de omvormer nauwkeurig zijn afgesteld op het te verwachten vermogen. Een omvormer heeft een vrij beperkt bereik waarbinnen de ingangsspanning en het ingangsvermogen moeten vallen. Voor elke hoeveelheid zonnepanelen moet dus een omvormer worden gevonden. Om die reden is het meestal niet mogelijk om een systeem op een later tijdstip uit te breiden met meer zonnepanelen zonder een nieuwe omvormer te kopen; het totale piekvermogen van het systeem wordt al snel te groot voor de bestaande omvormer.

Elk merk en type zonnepanelen heeft een eigen elektrotechnische karakteristiek. Deze zogenaamde IV-karakteristiek is meestal op het officiële datasheet van de fabrikant terug te vinden. Voor het rendement van het systeem als geheel is het belangrijk dat de karakteristieken van de zonnepanelen zoveel mogelijk gelijk zijn. In praktijk komt het erop neer dat het onverstandig is om panelen van verschillende merken of typen op één omvormer aan te sluiten.

### **3) De plaats van de omvormer**

De omvormer hangt het best op een plek die niet al te stoffig is, en waar hij zijn warmte goed kwijt kan. Een krappe ongeventileerde meterkast of een hooischuur is daarom geen goede plek, een koele garage wel. Een zolder kan in de zomer soms erg warm worden. Een bijkomend voordeel van zonnepanelen is echter dat ze veel directe zoninstraling van het dak wegnemen, en daarmee de zolder verkoelen. In veel gevallen kan de omvormer dus ook op zolder komen te hangen.

Hoewel moderne omvormers heel stil werken, zit er nog steeds een kleine zoem in de modellen met een trafo. Met name op het midden van de dag als de zon op zijn hoogste punt staat, kan dat geluid enigszins hinderlijk zijn in een woon- of werkkamer. Het is daarom aan te raden een plek te vinden die niet dagelijks gebruikt wordt.

Elektriciteitskabels hebben altijd een bepaalde weerstand - hoe klein ook. Dit geldt voor de gelijkstroomkabels (de 'DC-zijde') evenzeer als voor de wisselstroomkabels (de 'AC-zijde'). Het is dus zaak de kabelroute van de zonnepanelen via de omvormer naar de meterkast zo kort mogelijk te houden. Afhankelijk van het elektrotechnisch ontwerp van een systeem kan de spanning aan DC-zijde hoger zijn dan aan AC-zijde. Een hogere spanning zorgt voor minder spanningsverlies. Het kan dan verstandig zijn de omvormer dicht bij de meterkast te hangen, zodat de kabels met relatief lage spanning - en dus relatief veel verlies - het kortst zijn. Bij grotere afstanden is het beter bekabeling met een grotere diameter te gebruiken, om zo de weerstand tot een acceptabel niveau terug te brengen.



#### **4) Rendement omvormer**

In een omvormer treden verliezen op die worden veroorzaakt door de omzetting van gelijkstroom in wisselstroom. Ook de maximum power point - tracker is altijd 'zoekende' waardoor niet altijd het maximale vermogen uit een paneel gehaald wordt. Al deze elektronische handelingen hebben tot gevolg dat er verliezen ontstaan. Die verliezen bedragen tegenwoordig nog slechts enkele procenten. De optredende verliezen zijn niet altijd gelijk maar afhankelijk van het door de omvormer geleverde vermogen. Het maximum rendement van moderne omvormers ligt tussen de 92% en 99%. Het hoogste rendement is natuurlijk mooi maar er moet ook gekeken worden naar de situatie en de inzetbaarheid van de omvormer. De omvormers hebben gemiddeld een verlies van 5%.

#### **C2.4 Aansluiting op het elektriciteitsnet**

Bij het kiezen van een geschikte omvormer is het ook belangrijk rekening te houden met de bestaande elektrische aansluiting. Omvormers die een vermogen van meer dan 600 W kunnen leveren, moeten worden aangesloten op een aparte stroomgroep. Omvormers tot circa 600 W kunnen op een normale groep van 16A worden aangesloten. Hierbij wordt ervan uitgegaan, dat op een bestaande groep al meerdere verbruikers zijn aangesloten.

Voor grotere systemen is het nodig een zwaardere zekering te gebruiken, omdat anders op een mooie zomerse dag de 'stop doorslaat'. Dat is op zich niet gevaarlijk of verboden, maar het is jammer van de energie die niet wordt gebruikt totdat de zekering wordt omgezet. Als een zwaardere zekering wordt gebruikt, is het belangrijk om te controleren of de hoofdzekering dit toelaat. De hoofdzekering moet altijd zwaarder zijn dan de zwaarste zekering aan afnemerszijde. Als de omvormer een zekering van 25 A nodig heeft, moet de hoofdzekering minimaal 40 A zijn. Huishoudens en kleine kantoren zijn in Nederland standaard afgezekerd op 25 A. Een aansluiting verzwaren kost geld. In sommige gevallen is het daarom beter om twee kleine omvormers op verschillende groepen aan te sluiten, dan één omvormer op een te zware groep. Voor grotere systemen zijn er omvormers met een drie fasen aansluiting waarmee het vermogen gelijk wordt verdeeld over de drie fasen waardoor een lagere afzekering mogelijk is. Het vermogen van een omvormer ligt tussen een paneelvermogen van 300 en 15.000 Wp. Een omvormer gaat ongeveer tien tot vijftien jaar mee.



## C3 Welke systeemconfiguraties zijn toepasbaar?

### C3.1 Algemeen

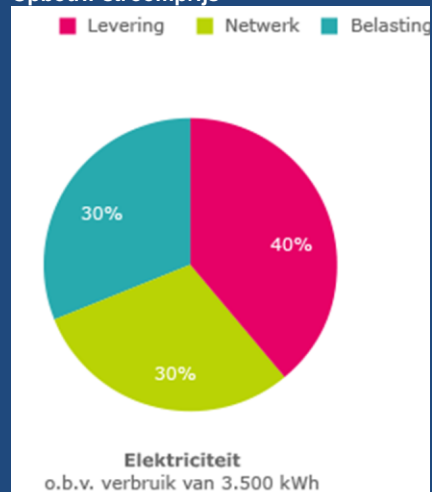
Als de gebruiker/eigenaar zonnepanelen heeft en de zonnestroom zelf gebruikt, valt de energierekening lager uit. Op momenten dat hij de opgewekte stroom niet zelf kan gebruiken, levert hij de zonnestroom terug aan het elektriciteitsnet. Op jaarbasis verrekenet de energieleverancier de stroom die hij heeft afgenomen met de zonnestroom die hij heeft teruggeleverd. Dit verrekenen noemt men 'salderen'. Dat betekent dat de gebruiker/eigenaar 'per saldo' minder stroom hoeft af te rekenen, of dat hij zelfs geld ontvangt. Zo verdienen zonnepanelen zichzelf binnen een aantal jaar terug, en daarna leveren ze nog tientallen jaren gratis zonnestroom en lagere energierekeningen.

Hoeveel de eigenaar/gebruiker bespaart op de energierekening en hoe snel de panelen zichzelf terugverdienen, is afhankelijk van twee factoren: de investering in het zonnestelsel én de vergoeding voor iedere kilowattuur (kWh) geproduceerde zonnestroom. De hoogste vergoeding voor zonnestroom ontvangt men op de eigen elektriciteitsmeter – nu rond de € 0,23 per kWh voor kleinverbruikers.

#### Opbouw stroomprijs

Energieprijzen in Nederland bestaan uit verschillende componenten: het leveringstarief, vastrecht, netwerkkosten (ook wel transportkosten genoemd), opslag duurzame energie (sinds 2013), gewone energiebelasting en BTW.

#### Opbouw stroomprijs



### C3.2 Uitgangspunt: niet meer opwekken dan eigen verbruik

Uitgangspunt bij elk van de methodes is dat de situatie het meest rendabel is als het zonnestelsel niet méér opwekt dan dat er wordt verbruikt. Dit omdat bij meer teruglevering aan het net de energieleverancier slechts de 'kale' prijs van de stroom hoeft te betalen (rond 7 cent per kWh). De rendabiliteit van de zonnepanelen keldert op die manier.

De tarieven (zonder heffingskorting en transportkosten) zijn als volgt opgebouwd<sup>5</sup>:

Verbruikersgroep	Kleingebruiker (< 10 000 kWh)	Middengebruiker (10 000 kWh - 50 000 kWh)	Grootgebruiker (50 000 kWh - 10 000 000 kWh)	Zware industrie (> 10 000 000 kWh)
Prijzcomponent	Particulier	VvE	Zeere grote VvE	
Elektriciteitsprijs (ong.)	€ 0,07	€ 0,07	€ 0,05	€ 0,04
Energiebelasting	€ 0,11	€ 0,04	€ 0,01	€ 0,00
btw (ong.)	€ 0,03	€ 0,02	€ 0,01	€ 0,01
<b>Totaal (ong.)</b>	<b>€ 0,22</b>	<b>€ 0,13</b>	<b>€ 0,07</b>	<b>€ 0,05</b>

Bij netto teruglevering ontvangt de gebruiker-opwekker het 'kale' tarief van ongeveer 7 cent per kWh.

<sup>5</sup> De tabel is bedoeld als voorbeeld. De cijfers komen uit *Zonnestroom en de Nederlandse wetgeving*, 2012. De getallen liggen dicht bij de situatie van 2014.

*Voorbeeld 1<sup>6</sup>: Men verbruikt 50.000 kWh op de collectieve meter en levert 20.000 kWh zonnestroom terug. De energieleverancier verrekent alle zonnestroom tegen het tarief van €0,11 ex btw per kWh (7 eurocent levering en 4 eurocent energiebelasting).*

*Voorbeeld 2: Men verbruikt 60.000 kWh op de collectieve meter en levert 20.000 kWh zonnestroom terug. De energieleverancier verrekent 10.000 kWh zonnestroom eerst tegen het tarief van € 0,07 per kWh. En verrekent de overige 10.000 kWh tegen € 0,11 ex btw per kWh.*

*Voorbeeld 3: Men verbruikt 1.000 kWh op de collectieve meter en levert 10.000 kWh zonnestroom terug. De energieleverancier verrekent 1.000 kWh zonnestroom tegen het tarief van € 0,19 ex btw per kWh.. Voor de overige 9.000 kWh zonnestroom ontvangt men slechts € 0,07 ex btw per kWh.*

### C3.3 Toepasbare systeemconfiguraties

Voor een bedrijfsverzamelgebouw met units zijn vier verschillende systeemconfiguraties denkbaar voor de plaatsing van een zonnecentrale op het dak.

#### 1) *Elke unit zijn eigen systeem*

Dit systeem bestaat voor elke unit uit een aantal zonnepanelen met ieder een eigen omvormer. Hierbij wordt ervan uitgegaan, dat elke unit een eigen elektriciteitsaansluiting heeft. Deze sets bestaan uit maximaal 40 zonnepanelen, afhankelijk van het verbruik. Iedere set levert de zonnestroom via een omvormer aan een elektriciteitsmeter in een unit. Hier ontvangt men in het geval van een verbruik onder de 10.000 kWh de hoogste vergoeding voor de zonnestroom – nu rond de € 0,23 per kWh.



**1) Meerdere kleine Zonnesystemen**

Dat is het grootste voordeel van dit systeem, maar er zijn ook nadelen:

- Meerdere kleine zonnesystemen zijn duurder dan 1 groot systeem
- Kleine omvormers hebben een lager energetisch rendement
- De bekabeling (DC) is duurder en er is sprake van stroomverlies
- Er is ruimte in de meterkasten nodig voor de omvormers.

#### 2) *Eén groot zonnesysteem*

De tweede optie is één groot zonnesysteem met één grote omvormer. Alle zonnepanelen met elkaar verbinden in één groot systeem met één grote omvormer lijkt financieel en technisch gezien de voordeligste oplossing. Maar via één grote omvormer kan alle zonnestroom alléén op de gemeenschappelijke elektriciteitsmeter ingevoerd worden.

Deze configuratie wordt interessant, als er voor het bedrijfsverzamelgebouw één elektrische aansluiting is en waarbij het verbruik maximaal 25 a 50.000 kWh bedraagt. Bij een hoger



**2) Eén groot Zonnesysteem**

<sup>6</sup> Voorbeelden gebaseerd op tarieven Greenchoice

verbruik dan 25 a 50.000 kWh is het te overwegen, of meerdere aansluitingen niet interessant worden.

Hebben alle units wel een eigen aansluiting en wordt de centrale aansluiting enkel gebruikt voor centrale voorzieningen, dan zal het verbruik waarschijnlijk laag zijn. Bij collectief verbruik én opwek van onder de 10.000 kWh is de door de zonnepanelen opgewekte stroom veel waard, maar de grofweg 40 zonnepanelen zullen meestal een groot deel van het dak onbenut laten. Uit een voorlopige inventarisatie blijkt dat bedrijfsverzamelgebouwen zeer zelden een *collectief* verbruik (bijvoorbeeld ganglicht en lift) tussen de 10.000 kWh en 50.000 kWh hebben. Daarom is deze optie in uitwerkingen van scenario's verder buiten beschouwing gelaten. Wat betreft de optie van één groot zonnestelsel blijft over de mogelijkheid van een enkele eigenaar met een enkele aansluiting die zijn stroom 'verkoop' aan de huurders van de units.

### 3) *Eén groot zonnestelsel met Herman de Zonnestroomverdeler*

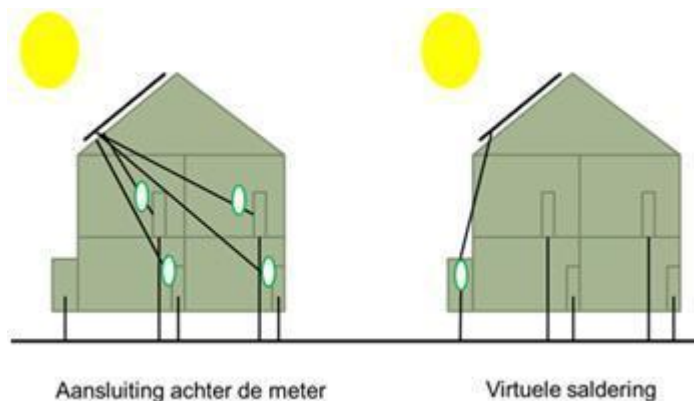
De derde optie is een groot zonnestelsel in een netwerk dat gemaakt kan worden met Herman de Zonnestroomverdeler<sup>7</sup>. Herman verdeelt de zonnestroom van één groot systeem over de elektriciteitsmeters van de units. Hierdoor wordt een hoger rendement behaald, en Herman kan zorgen voor flexibiliteit en 'monitoring'. Als het nodig is kan een beheerder de zonnestroom anders verdelen, alle deelnemers hebben inzicht in de verdeling en de opbrengsten. Zo kan de VvE flexibel en rendabel gebruikmaken van zonne-energie. Nadeel is dat de VvE de installateur niet kan kiezen: het bedrijf achter Herman, LENS, vereist dat het zelf de installatie inclusief Herman aanbrengt.



3) Zonne-Energie Netwerk met Herman

### 4) *Eén groot zonnestelsel met virtueel salderen*

De vierde optie gaat uit van één groot zonnestelsel met één grote omvormer én 'virtueel salderen'. Bij virtueel salderen wordt de opgewekte elektriciteit fysiek via één kabel teruggeleverd aan het elektriciteitsnet. De totale hoeveelheid zonnestroom die aan het elektriciteitsnet wordt geleverd, wordt administratief verdeeld over de units en in mindering gebracht op de energierekeningen van de eigenaren/gebruikers. Daarmee wordt het financieel aantrekkelijk om zonnepanelen op het dak van een VvE te installeren.



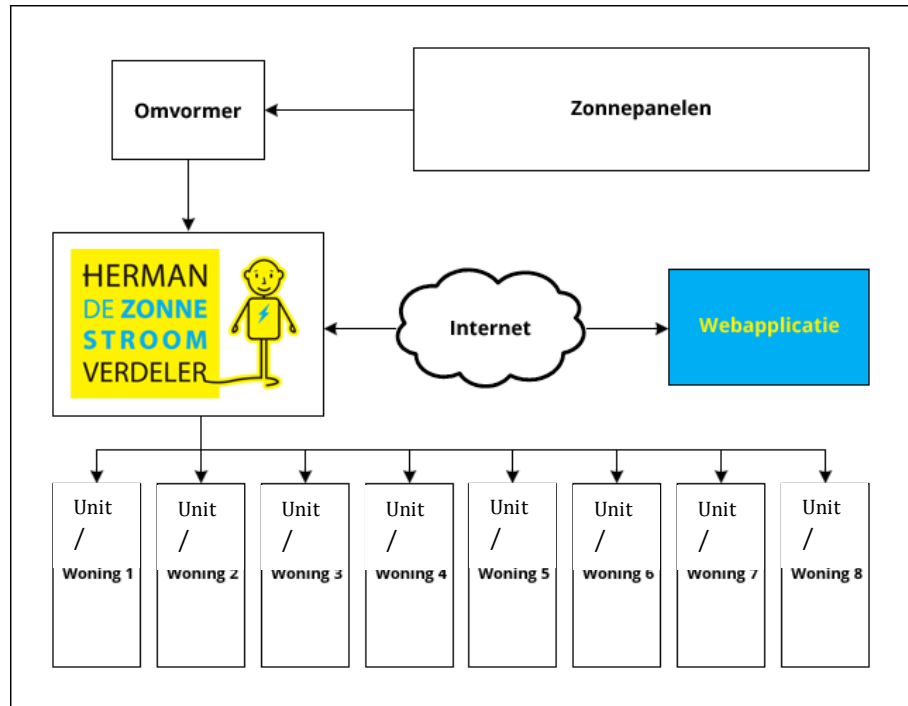
Het landelijk gesloten Energieakkoord dat in september 2013 werd gepresenteerd maakt het voor collectieven binnen een bepaalde straal mogelijk om op een gezamenlijk dak stroom te produceren voor de leden van dat collectief. Het zou betekenen dat een VvE het totaal van de opgewekte stroom jaarlijks mag wegstrepen tegen het totaal van het verbruik van haar leden, met dien verstande dat deze regeling niet belasting vrij wordt: er is sprake van slechts korting van 7,5 eurocent op de energiebelasting. Ondernemers mogen als collectief niet aan deze regeling meedoen. Daarom laten we deze optie 4) verder buiten beschouwing.

<sup>7</sup> Voor zover bekend is er geen alternatieve zonnestroomverdeler op de markt

Visueel lijkt de vierde optie op het plaatje bij 3, behalve dat de opgewekte stroom niet daadwerkelijk door een apparaat over de units verdeeld wordt maar slechts virtueel/administratief, zoals bij het plaatje hiernaast.

### C3.4 Werking van Herman de Zonnestroomverdeler<sup>8</sup> (optie 3)

De zonnepanelen op het dak worden aangesloten op een omvormer, die zet de gelijkstroom van de panelen om naar de wisselstroom van het stopcontact. Vervolgens verdeelt Herman deze stroom over 2 tot maximaal 16 aangesloten elektriciteitsmeters van de units. Omdat Herman een 'slim' kastje is, kan hij de te leveren stroom matchen met het verbruik per unit voor optimale efficiëntie. En niet alle leden van de VVE hoeven mee te doen. Herman is vooral handig voor gebouwen waarin niet voor iedere unit plek is voor een omvormer, en voor gebouwen waarin de bedrijven grote verschillen hebben wat betreft verbruik.



<sup>8</sup> Met dank aan de brochures van LENS.

## C4 De eigendomsverhoudingen van bedrijfsverzamelgebouwen

### C4.1 Eigendomsverhoudingen

Bij de toepassing van een zonnecentrale op een bedrijfsverzamelgebouw speelt de eigendomssituatie van het gebouw en met name van het dak een grote rol.

De eigendomsverhoudingen binnen een bedrijfsverzamelgebouw kunnen als volgt verschillen:

- 1) Het gebouw inclusief dak is van een eigenaar die units verhuurt
- 2) Het gebouw is van verschillende eigenaren, waarbij het dak gezamenlijk eigendom is
- 3) Het gebouw is opgedeeld in units van verschillende eigenaren met ieder een eigen stuk dak

In de gevallen 2) en 3) wordt de situatie bepaald door de wijze van splitsing. Als er sprake is van gezamenlijk eigendom van het dak (situatie 2), zal er een Vereniging van Eigenaren (VvE) zijn. Om in dat geval toestemming te krijgen tot het plaatsen van zonnepanelen op het dak zal, conform het gestelde in statuten en/of huishoudelijk reglement toestemming moeten worden gegeven door de eigenaren.

In situatie 3), waarbij elke unit met het bijbehorende dak een eigenaar kent, zal voor plaatsing op het gehele dak van iedere eigenaar toestemming moeten komen.

### C4.2 Uitwerking eigendomsverhoudingen

Het beeld dat opdoemt is dat er in bepaalde situaties een complexe situatie kan ontstaan. De minste complicaties veroorzaakt door eigendomsverhoudingen zijn te verwachten bij de eigenaar die tevens gebruiker is. Maar wat als de huurder/gebruiker wel zonnepanelen wil, maar de eigenaar niet? Dan wordt het lastig. Behalve als a) de eigenaar de huurder stemrecht bij de VvE heeft verleend en/of b) de VvE bij meerderheid van stemmen<sup>9</sup> plaatsing van panelen op het gezamenlijke dak toestaat, waardoor de huurder de kans krijgt om te co-financieren. Daarnaast speelt nog een andere moeilijkheid. De gemiddelde bedrijfslocatie-huurder in Nederland blijft voor vijf jaar. De meeste huurcontracten gelden voor een periode van 5 jaar met een optie tot verlenging van nog eens 5 jaar. Het type bedrijf in een bedrijfsverzamelgebouw is verder van dien aard, dat het vaak zal afzien van structurele investeringen in en aan het gebouw. Een huurder zal om deze reden terughoudend zijn in het aanschaffen van zonnepanelen op zijn 'tijdelijke' onderkomen. Want het is maar de vraag of de volgende huurder de panelen wil overnemen, en zo ja tegen welke prijs. Het feit dat alleen de eigenaar belastingaftrek voor zonnepanelen (EIA etc) kan krijgen kan eveneens lastig zijn voor een huurder die panelen wil aanschaffen. Ook hiervoor is een regeling/verrekening tussen eigenaar en huurder noodzakelijk.

Verder is er nog de vraag hoe de eigenaar, die investeert in zonnepanelen, het voordeel van een lagere energierekening van de huurder verrekent. De eigenaar kan bogen op eventueel gemaakte harde afspraken in het huurcontract over energieverbruik en –opwek. Indien deze afspraken er niet zijn, zal de eigenaar als nog wel een regeling moeten treffen met de huurder.

---

<sup>9</sup> Beslissingen worden genomen tijdens stemmingen in de Algemene Leden Vergadering. In principe is meer dan 50% van de stemmen voldoende voor een besluit. Wat er in de splitsingsakte staat over stemmen in de VvE is leidend. Vaak is een quorum vereist bij stemmingen, oftewel een minimaal aantal vereiste vertegenwoordigde stemmen in de Algemene Leden Vergadering. Voor meer details zie bijvoorbeeld [www.vverecht.nl](http://www.vverecht.nl)



### **C4.3 Samenvatting**

Er kan gesteld worden dat bepaalde eigendomsverhoudingen een beperking vormen bij het installeren van een zonnecentrale op een bedrijfsverzamelgebouw. Dit simpelweg omdat de gebruiker van de unit en de energie niet dezelfde hoeft te zijn als de eigenaar. De juridisch-financiële complicaties die deze situaties op kunnen leveren, hebben de potentie om een flinke beperking zijn.

De andere kant van de zaak moet ook even kort belicht worden. Als we het hebben over 'eigendomsverhoudingen' op gebouwniveau, dan is dat zoals eerder besproken in de eerste plaats een voordeel. Immers, bij een bedrijfsverzamelgebouw ligt het eigenaarschap (in principe) niet in handen van een enkele ondernemer met slechts een stroomaansluiting. Dit maakt het mogelijk financieel aantrekkelijk te salderen op unitniveau en/of op het collectieve verbruik. Als er sprake is van een enkele eigenaar met een verbruik via één aansluiting dat gelijk staat aan tien units, dan wordt de businesscase minder gunstig, alhoewel niet onmogelijk.

## **C5 Wat is het effect van verschillende energieleveranciers?**

### **C5.1 Beschrijving uitgangssituatie**

Er zijn twee situaties denkbaar, namelijk het bedrijfsverzamelgebouw heeft:

- i) Eén elektrische aansluiting;
- ii) Elke unit in het bedrijfsverzamelgebouw heeft een eigen aansluiting.

Bij optie i) is er sprake van één leverancier voor het gehele gebouw. Bij optie ii) zullen de verschillende eigenaren/gebruikers waarschijnlijk niet allemaal dezelfde leverancier hebben.

Heeft dat gevolgen voor een zonnecentrale op een bedrijfsverzamelgebouw, en zo ja welke? Hierbij kijken we naar twee aspecten, namelijk de mogelijkheid tot salderen en de invloed ervan op de keuze van de systeemconfiguratie.

Energieleveranciers zijn bij wet verplicht onbeperkt te salderen<sup>10</sup>. Dat betekent dat huishoudens en bedrijven met een kleinverbruikersaansluiting tot 5.000 kWh terug mogen leveren tegen de gewone stroomprijs van de leverancier. De stroomprijs inclusief energiebelasting en exclusief transportkosten is in 2014 gemiddeld ongeveer €0,19 ex btw per kWh.

Leveren de zonnepanelen gedurende een jaar méér dan 5.000 kWh terug aan het net, dan ontvangt de klant volgens dezelfde wet een 'redelijke vergoeding' van de leverancier. Deze vergoeding verschilt per leverancier, maar ligt rond de 7 cent per kWh. De regeling gaat ervan uit dat de klant niet meer levert dan verbruikt. De meeste energieleveranciers salderen ook boven de 5.000 kWh, dus boven de wettelijke verplichting, voor zover het jaarverbruik niet boven de jaarlijkse opwekking uitgaat.

Praktisch gezien is dit een kwestie van de panelen aanmelden bij de netwerkbeheerder via [www.energieleveren.nl](http://www.energieleveren.nl) en bij de leverancier, die verder de administratie afhandelt. In het geval dat een eigenaar/gebruiker meer dan 5.000 kWh saldeert, kan hij gaan 'shoppen' bij de energieleveranciers die ook daarboven salderen, of selecteren welk energiebedrijf de hoogste 'redelijke vergoeding' biedt.

---

<sup>10</sup> Voorheen was een maximum gesteld op 3000 kWh p/j en later 5000 kWh p/j via het 'Amendement Samson'. Een tijd lang wordt er vanuit de overheid gesproken over een nieuwe regeling, die onbeperkt salderen (maximaal eigen verbruik) mogelijk maakt. Naar verwachting gaat de regeling per 1 januari 2014 in.



## **C5.2 Effect systeemconfiguratie op vrijheid van keuze energieleverancier**

De te kiezen systeemconfiguratie bepaalt mede de vrijheid om een 'eigen' energieleverancier te kiezen.

### **1) *Elke unit zijn eigen systeem***

Hierbij heeft elke bedrijfsunit zijn eigen panelen op het dak liggen, een eigen omvormer en aansluiting achter de meter in de meterkast van de unit. Hierbij heeft elke unit-eigenaar/gebruiker de vrijheid om zijn eigen energieleverancier te kiezen.

### **2) *Eén groot zonnestelsysteem***

Deze optie betreft één groot zonnestelsysteem met één grote omvormer. Alle zonnepanelen zijn hierbij met elkaar verbonden in één groot systeem met één grote omvormer. Maar via één grote omvormer kan alle zonnestroom alléén op de gemeenschappelijke elektriciteitsmeter ingevoerd worden.

Deze optie lijkt dus alleen maar zinvol toegepast te kunnen worden als het gehele gebouw maar één elektrische aansluiting heeft. Het elektriciteitsverbruik van afzonderlijke units kan via een tussenmeter worden verrekend. Deze optie van een groot zonnestelsysteem is niet praktisch in het geval elke bedrijfsunit zijn eigen aansluiting heeft.

Als er ingevoerd wordt in de situatie, waarbij er één aansluiting is, staat het de eigenaar vrij, een energiebedrijf te kiezen.

### **3) *Eén groot zonnestelsysteem met Herman de Zonnestroomverdelers***

Ook hierbij is sprake van één zonnestelsysteem met één omvormer. Herman de Zonnestroomverdelers<sup>11</sup> verdeelt de zonnestroom van het systeem over de elektriciteitsmeters van de units. In dit geval behoudt elke unit-eigenaar/gebruiker de vrijheid om zijn eigen energieleverancier te kiezen.

### **4) *Eén groot zonnestelsysteem met 'virtueel salderen'***

Deze optie heeft de voorkeur boven alle andere, daar de investering het laagst is. Helaas maakt het in september 2013 gesloten 'Energieakkoord' deze optie van 'virtueel' (= administratief) salderen niet mogelijk voor zakelijke gebruikers. Dit is de reden, dat wij hier deze mogelijkheid niet verder zullen behandelen.

## **C6 Wat is het effect als een deel van de eigenaren niet meedoet?**

### **C6.1 Algemeen**

De ondernemers in een bedrijfsverzamelgebouw zullen elk hun afweging maken of ze meedoen met de aanschaf van een zonnecentrale. Technisch en administratief is het het gemakkelijkst als alle eigenaren van de units van een bedrijfsverzamelgebouw meedoen.

Er zijn een aantal mogelijkheden denkbaar rondom niet meedoen:

- Niet investeren in de zonnecentrale en geen toestemming om dak te gebruiken
- Niet investeren in de zonnecentrale en wel toestemming om dak te gebruiken.

<sup>11</sup> Voor zover bekend is er geen alternatieve zonnestroomverdelers op de markt

Om iets zinnigs over de consequenties te kunnen zeggen zal eerst duidelijkheid moeten komen over de mogelijke systeemconfiguraties in relatie tot de eigendomsverhoudingen.

## **C6.2 Uitwerking**

Bij de uitwerking dienen we rekening te houden met aspecten als: type aansluiting, de eigendomssituatie en de mogelijke systeemconfiguratie.

In onderstaande wordt dit verder uitgewerkt.

- Type aansluiting:
  - 1) *Voor het gehele gebouw 1 aansluiting met verbruik tot 25 a 50.000 kWh*
  - 2) *Voor het hele gebouw 1 aansluiting met verbruik boven 25 a 50.000 kWh*
  - 3) *Voor elke unit een aparte aansluiting*
  
- Qua eigendomssituatie:
  - 4) *Het gebouw inclusief dak is van één eigenaar die units verhuurt*
  - 5) *Het gebouw is van verschillende eigenaren, waarbij het dak gezamenlijk eigendom is*
  - 6) *Het gebouw is opgedeeld in units van verschillende eigenaren met ieder een eigen stuk dak*
  
- Qua mogelijke systeemconfiguratie:
  - 7) *Elke unit zijn eigen systeem*
  - 8) *Eén groot zonnestelsel*
  - 9) *Eén groot zonnestelsel met Herman de Zonnestroomverdeler*

Combineren we bovengenoemde aspecten, dan resulteren de volgende mogelijke systeemoplossingen:

### **i) Het gebouw is van één eigenaar die units verhuurt.**

- één aansluiting met verbruik tot 25 á 50.000 kWh

Normaal gesproken heeft het gebouw in dit geval één aansluiting met verbruik tot 25 á 50.000 kWh en kan één zonnecentrale worden toegepast. Niet meedoen van een eigenaar speelt hierbij niet.

- één aansluiting met verbruik boven 25 á 50.000 kWh

Heeft het gebouw met één aansluiting een verbruik boven 25 a 50.000 kWh, dan zou kunnen worden overwogen meerdere units van een eigen aansluiting te voorzien. Dit wordt enkel ingegeven door de wens om een hogere vergoeding te verkrijgen. Maar meerdere aansluitingen betekent gelijktijd een hogere energiebelasting en hogere transportkosten, waardoor deze optie vervalft.

### **ii) Het gebouw is van verschillende eigenaren, waarbij het dak gezamenlijk eigendom is.**

- Mogelijkheid a) elke unit zijn eigen systeem

Om dit systeem te kunnen realiseren zal een meerderheid van de eigenaren binnen een algemene ledenvergadering van de VvE haar toestemming moeten geven.

- Mogelijkheid b) één groot systeem met Herman de Zonnestroomverdeler.

Als één of meerdere eigenaren niet meedoen met de investering, maar wel binnen de algemene ledenvergadering toestemming geven om dak te gebruiken, zijn de consequenties gering. Systeem kan worden gerealiseerd en de betreffende weigeraars worden niet aangesloten op Herman de Stroomverdeler.

Als één of meerdere eigenaren niet meedoen met de investering en tevens geen toestemming geven om het dak te gebruiken, vervalt deze optie.

**iii) Het gebouw is opgedeeld in units van verschillende eigenaren met ieder een eigen stuk dak**

- Mogelijkheid a) elke unit zijn eigen systeem

De uniteigenaren, die deze optie willen toepassen, hebben geen toestemming nodig van anderen en kunnen dit realiseren.

- Mogelijkheid b) één groot systeem met Herman de Zonnestroomverdeler.

Als één of meerdere eigenaren niet meedoen met de investering, maar wel toestemming geven om hun dak(en) te gebruiken, zijn de consequenties gering. Systeem kan worden gerealiseerd en de betreffende weigeraars worden niet aangesloten op Herman de Stroomverdeler.

Als één of meerdere eigenaren niet meedoen met de investering en tevens geen toestemming geven om hun dak(en) te gebruiken, wordt afhankelijk van aantal weigeraars het lastig, om op het dak een samenhangend zonnepanelen-systeem te realiseren.

Een aandachtspunt is wel een zorgvuldige vastlegging van toestemming om een dak van derden te mogen gebruiken. Als er wel toestemming is maar een deel van de eigenaren doet niet mee, dan zullen degenen die wél meedoen goede afspraken moeten maken met degenen die niet meedoen. Over ruimteclaims op het dak bijvoorbeeld, en ingeschatte gevolgen van panelen voor het onderhoud van het dak. Ook kan het zijn dat de deelnemers verplicht worden een zogenoemde Akte van Recht van Opstal te laten passeren bij de notaris. Recht van opstal wordt dan verleend aan de deelnemers.

Een laatste punt is de rendabiliteit. Het is aannemelijk dat het project iets minder rendabel wordt als niet iedereen meedoet. Ten eerste vanwege genoemde kosten. Ten tweede omdat bepaalde kosten die bij een zonnecentrale horen, zoals de installatie, de omvormer, en verzekeringen, relatief lager worden bij meer deelnemers. Met andere woorden: het collectiviteitsvoordeel wordt groter naarmate meer eigenaren meedoen.

## **C7 Financiële aspecten**

### **C7.1 Algemeen**

Zoals reeds deels in voorgaande paragrafen behandeld zijn er meerdere vormen van eigendom en investeringen denkbaar bij verschillende methodes en systemen voor zonnecentrales op bedrijfsverzamelgebouwen. Hieronder zijn de mogelijkheden bondig onderverdeeld in investeringsmogelijkheden bij unit-saldering en collectieve saldering. Voor dit onderzoek gaan wij uit van eigen investeringen door eigenaren, maar er zijn ook wel andere opties.

Na het aanstippen hiervan wordt de vraag beantwoord wat te doen bij verhuizing of faillissement.

## C7.2 Investerings in zonnecentrales

Salderen op unitniveau. Investerings door:

- Gebruikers/eigenaren. Alle besparingen ten faveure van gebruikers/eigenaren. Ander voordeel: wellicht beter energielabel voor gebouw/unit.
- VvE (of VOF) in het geval alle units meedoen. Alle besparingen ten faveure van VvE. Ander voordeel: wellicht beter energielabel voor gebouw/unit.
- ESCO-bedrijf (lease)<sup>12</sup>. Meeste financieel voordeel voor ESCO-bedrijf. Ook klein voordeel voor gebruikers/eigenaren – meestal vanwege Niet Meer Dan Anders-prijs (NMDA), waarbij de gebruikers/eigenaren profiteren van een ‘bevroren’ stroomprijs en minder last hebben van de stijgende energieprijzen<sup>13</sup>. Ander voordeel: wellicht beter energielabel voor gebouw/unit.
- Externen (bijvoorbeeld burgers volgens methode Zon op Nederland). Meeste financieel voordeel naar externen. Ander voordeel: wellicht beter energielabel voor gebouw/unit.

Salderen op collectieve aansluiting. Investerings door:

- VvE (of VOF) in het geval alle units meedoen. Alle besparingen ten faveure van VvE. Ander voordeel: wellicht beter energielabel voor gebouw.
- ESCO-bedrijf (lease). Meeste financieel voordeel voor ESCO-bedrijf. Ook klein voordeel voor gebruikers/eigenaren – meestal vanwege Niet Meer Dan Anders-prijs (NMDA), waarbij de gebruikers/eigenaren profiteren van een bevroren stroomprijs en dus geen last hebben van de stijgende energieprijzen<sup>14</sup>. Ander voordeel: wellicht beter energielabel voor gebouw.
- Externen (bijvoorbeeld burgers volgens methode Zon op Nederland). Meeste financieel voordeel naar externen. Ander voordeel: wellicht beter energielabel voor gebouw.

## C7.3 Mogelijke financieringsvormen

Het is een veilige aannahme te stellen dat de eigen investering in zonnepanelen de bedrijven van een bedrijfsverzamelgebouw het meeste opleveren. Er zit geen dure tussenpersoon tussen, en het bedrijf kan zelf kiezen uit scherpe aanbiedingen van techniek, installatie en eventueel energieleverancier.

Indien een bedrijf in een bedrijfsverzamelgebouw zelf niet voldoende voor zonnepanelen kan of wil investeren, zijn er andere mogelijkheden. Een simpele optie is te lenen van een bank, bijvoorbeeld via een van de groenlening-producten die verschillende banken aanbieden. De rente van een dergelijke lening moet voor optimale rendabiliteit natuurlijk wel zo laag mogelijk liggen, om de besparing via zonnepanelen de moeite waard te laten zijn.

<sup>12</sup> In Noord-Holland zijn enkele bedrijven actief die deze dienst aanbieden zoals ZonEnergie en Eco2Service. Er zijn ook bedrijven buiten Noord-Holland die deze dienst ook in Noord-Holland aanbieden, zoals Rooftop energy, KiesZon (van oa Greenchoice) en Esco Eneco.

<sup>13</sup> Energieprijzen de afgelopen 10 jaar met gemiddeld meer dan 5% per jaar gestegen. De laatste tijd dalen de energieprijzen af en toe, onder invloed van onder meer overproductie in Europa, maar die dalingen worden meestal door andere invloeden tenietgedaan. Daarnaast merkt de consument weinig van de dalingen, onder meer vanwege verhogingen op energiebelasting en btw (die tweederde van de totaalprijs uitmaken). In het geval zelflevering vanaf het gemeenschappelijke dak naar de units wettelijk wordt toegestaan (dus minder of geen belasting kost), dan moet er wel goed naar de juridische constructie gekeken worden. Economisch eigendom en vruchtgebruik van de units voorkomen dat de belastingdienst de ESCO-installatie ziet als leverancier (niet als zelflevering).

<sup>14</sup> Energieprijzen de afgelopen 10 jaar met gemiddeld meer dan 5% per jaar gestegen. De laatste tijd dalen de stroomprijzen af en toe, onder invloed van onder meer overproductie in Europa, maar die dalingen worden meestal door andere invloeden tenietgedaan. Daarnaast merkt de consument weinig van de dalingen, onder meer vanwege verhogingen op energiebelasting en btw (die tweederde van de totaalprijs uitmaken).

## Lease/ESCO

Als bedrijven geen budget hebben om zelf te investeren en geen gunstige lening bij een bank kunnen afsluiten, is lease een optie. Er zijn redelijk veel aanbieders van leaseconstructies voor zonnepanelen, onder andere in Noord-Holland. Deze bedrijven bieden vaak gehele ontzorging aan. Men kan dan ook wel spreken van een ESCO-constructie (ESCO is Energy Service Company), waarbij de ESCO garant staat voor (een deel van) de energiehuishouding van een gebouw. De klant hoeft zelf niet te investeren, de zonnecentrale wordt aangelegd en soms wordt ook de rest-benodigdheid aan stroom geregeld met een gelieerde energieleverancier. Het geheel wordt bekostigd met de besparing aan energie. De installatie is in eigendom van het leasebedrijf tot looptijd is beëindigd. In het algemeen is het gunstiger voor bedrijven om zelf te investeren, en ook een banklening is meestal financieel gunstiger dan een leaseconstructie. Daarnaast zijn er enkele punten waarop de leaser moet letten, zoals de lengte van de looptijd, bij welke partij risico's liggen in geval van reparaties e.d., wat de regeling is als het bedrijf verhuist, en of de businesscase uitgaat van prijsstijgingen van stroom in de toekomst (wat maar de vraag is) en of het maandelijks af te dragen bedrag meegaat in die stijgingen.

### **C7.4 Wie doet de investering versus wie heeft het voordeel**

Bij de investering in een zonnecentrale op een bedrijfsverzamelgebouw zijn er situaties, waarbij de investeerder niet degene is, die het financieel voordeel krijgt. Denk hierbij aan de uniteigenaar, die de investering doet, terwijl zijn huurder via een lagere energierekening het voordeel geniet.

Het is aan de eigenaar/investeerder in de zonnecentrale om afspraken te maken met de derde(n), die het financieel voordeel via een lagere energierekening ontvangen. Uitwerking hiervan kan als volgt:

- Over de geleverde zonnestroom kWh, gemeten via een kWh meter in de omvormer, respectievelijk via Herman de Zonnestroomverdeler, betaalt de unit huurder een vooraf vastgelegd tarief (leveringstarief met eventuele korting, energibelasting en btw). Naast de eventueel in rekening te brengen servicekosten kan dit aanvullend in rekening worden gebracht.

### **C7.5 Gevolgen verhuizing of faillissement**

Veel potentiële investeerders stellen vraagtekens bij een denkbare toekomstige situatie waarin de investeerder verhuist uit het bedrijfsverzamelgebouw of failliet raakt. Wat gebeurt er dan met de zonnepanelen, waarin immers is geïnvesteerd? Wat betreft verhuizing luidt het korte antwoord dat een investeerder in principe iedere afspraak kan maken met de VvE en/of met de koper van de unit. Een voor de hand liggende keuze is dat de eigenaar (het aandeel in) de zonnepanelen meeverkoopt met de unit. Als dat onverhoopt niet lukt, kan de eigenaar het aandeel (eventueel tijdelijk) tegen een bepaalde vergoeding overdragen aan de mede-eigenaren van het netwerk. De eigenaar kan de panelen natuurlijk ook meenemen, maar dat kost natuurlijk wel wat aan demontage en hermontage.

In het geval een huurder van een unit zonnepanelen aanschaft en met toestemming plaatst op het dak, kan verhuizing ook een kwestie worden, aangezien gemiddeld in Nederland bedrijven slechts vijf jaar een pand huren en de panelen aanzienlijk langer meegaan. De huurder kan de panelen meenemen, of de eigenaar kan de panelen overnemen, of de eigenaar verrekent de panelen in de huur van de volgende huurder. Afspraken hierover dienen voor het aanschaffen van de panelen gemaakt te worden.

Als de uniteigenaar de panelen in bezit heeft en er sprake is van faillissement van de uniteigenaar, dan zal in principe de curator bepalen wat er gebeurt met de zonnepanelen.

# BIJLAGE 1

## Interviews

Uit de gehouden interviews komt, alhoewel niet statistisch-wetenschappelijk aantoonbaar, een beeld naar voren van drempels die meespelen bij het gegeven dat tot nu toe nog weinig bedrijfsverzamelgebouwen een zonnecentrale op het dak hebben. Een paar 'belemmerende' elementen:

- De (MKB)-bedrijven in bedrijfsverzamelgebouwen hebben geen geld en tijd (over) om te investeren in zonnepanelen
- VVE's zijn matig tot slecht georganiseerd
- Er is weinig kennis over mogelijkheden voor en voordelen van zonnepanelen op een bedrijfsverzamelgebouw
- Unitgebruikers verhuizen regelmatig uit bedrijfsverzamelgebouwen: ze voelen zich niet verbonden genoeg met het gebouw om er in te investeren via zonnepanelen
- Duurzaamheid speelt nauwelijks een rol voor bedrijven in bedrijfsverzamelgebouwen

### *Vragenlijst voor bedrijfsverzamelgebouwen ivm zonnecentrales*

1. *Wat is de praktische situatie van het bedrijfsverzamelgebouw en de units(eigendom, gebruik, huur)? 2000 m grond, 10 units 80 m2 meter bebouwing, 10 eigenaren, 2 te huur, 2 verhuren, 6 zelf benutten, 1 te koop. Schuit 16, A tm K*
2. *Hoe is eigendom van het dak geregeld? Gezamenlijk dak, beheer door vve*
3. *Is er al nagedacht over zonnepanelen op het dak? (welke methode, welke investeringsopties, welke investeringsaftrekoptyes, businesscase?) Bemoelijk door lege units. Verhuurders ook geen animo. In voorjaar over gesproken.*
4. *Zijn er technische specificaties van het dak bekend? (draagkracht, beschikbaar opp. etc). Niet bekend. Dak van 2008.*
5. *Is het stroomverbruik van units en eventueel collectief bekend? Geen grote verbruikers, allemaal kantoortjes. Allemaal aansluiting.*
6. *Welke energieleverancier(s) zijn er? Onbekend, eerst een, later wellicht switch geweest.*
7. *Huurders betalen hun energieverbruik aan de eigenaar? Onbekend.*
8. *Is het bedrijfsverzamelgebouw en/of de gebruiker bezig met verduurzaming? Eigenlijk niet. En zeker niet collectief.*
9. *Al aanbiedingen gehad? Waarom niet genomen?*
10. *Is er binnen VVE/beheervereniging draagvlak?*
11. *Eventuele andere drempels?*
12. *(waarom pas nu pv?, businesscase?)*
13. *Is Herman de Zonnestroomverdeler bekend?*
14. *Contact met andere bedrijfsverzamelgebouwen?*

### Gehouden interviews, geanonimiseerd

#### **13-9-2013. Telefonisch interview met eigenaar bedrijfsverzamelgebouwen:**

'Ik ben eigenaar van meerdere bedrijfsverzamelgebouwen. Praten over zonnepanelen begin ik niet aan. Dat is voor de huurders. Ik geef ook geen namen van contactpersonen. Geen interesse.'

#### **13-9-2013. Interview met kleine VVE op bedrijventerrein:**



'VVE alleen met mijn vrouw vanwege woongedeelte. Wel met buurman (eigen dak en gebouw) gesproken over zonnepanelen. Onhaalbaar omdat onze daken een landingsplaats voor honderden meeuwen is en de poep het rendement omlaag trekt.'

### **23-9-2013 Interview met voormalig eigenaar van bedrijfsverzamelgebouw (3 huurders) op bedrijventerrein.**

'De huidige verhuurder heeft het pand van ons bedrijf gekocht, maar heeft de intentie om het pand te verkopen in verhuurde staat als beleggingsobject. Het lijkt daarom niet zinvol om op dit moment tijd te besteden aan het plaatsen van zonnepanelen op het dak van dit pand. Aanschaf van deze zonnepanelen zijn verkoopprijs verhogend wat mogelijk verkoop belemmerend werkt. Ook kunnen ze discussie opleveren over het afschrijvingspercentage. Ik waardeer het initiatief om zonnepanelen op collectieve daken te plaatsen. In dit geval komt het alleen even niet goed uit.'

### **20-09-2013, Interview met huurder van bedrijfsverzamelgebouw**

1. Hoe zitten de units in elkaar? (meerdere verdiepingen e.d., ieder eigen EAN-aansluiting?)  
Twee verdiepingen. Onderste verdieping meer opslagloods. SE heeft twee verdiepingen. Is niet overal zo.

2. Hoe is eigendom en gebruik van de units geregeld? (huurders?)

De gebruikers zijn deels huurders en deels eigenaren.

3. Hoe is eigendom van het dak geregeld?

Er zijn drie bedrijfsverzamelgebouwen bij elkaar gebouwd op dit bedrijventerrein, nummers 40, 42 en 44. Jaar geleden opgeleverd. De eigenaar was een financiële holding die het terrein ontwikkelde. Er zitten 44 bedrijven in, die soms eigenaar van hun unit zijn, soms huurder. Er bestaat 1 VVE over de drie gebouwen. De drie daken zijn in gemeenschappelijk eigendom van de VVE, net als de bijvoorbeeld de bestrating.

4. Is er al nagedacht over zonnepanelen op het dak? (welke methode, welke investeringsopties, welke investeringsaftrekoepies, businesscase?)

Op meerdere manieren over nagedacht. Huurder was zelf betrokken bij de bouw. Heeft geregeld dat er goten kwamen vanaf het dak voor kabels van zonnepanelen. Heeft ook geprobeerd iedereen mee te krijgen om het dak vol te leggen met panelen. Niemand is er in meegegaan. Er was niet zozeer angst voor lekkage op het dak ofzo, wel angst voor aanblik. Die heeft respondent weggenomen met artist impressions vanaf de grond en vanaf de lucht (zie tekening onder). Toen bleek dat je niks zou zien vanaf de grond was men gerustgesteld. Respondent kreeg toestemming van de VVE om panelen te leggen (eventuele schade zelf herstellen). Respondent heeft net 18 panelen gelegd op dak direct boven eigen unit (zie foto onder). Geen enkele andere MKB-er wilde zelf panelen! De grote drempel is het investeringsklimaat: banken lenen niet, eigen geld heeft andere prioriteiten dan panelen, crisis is toegeslagen.

5. Zijn er technische specificaties van het dak bekend? (draagkracht, beschikbaar opp. etc)

Ja. Panelen kunnen op praktisch alle daken. Met Solar Bear ook op daken met veel wind.

Bouwbesluit van drie jaar geleden maakt draagkracht voor pv altijd mogelijk.

Draagconstructie kan het praktisch altijd hebben (uiteraard onderhavig gebouw ook); vaak zijn constructeurs en installateurs onnodig huiverig.

6. Is het stroomverbruik van units en eventueel collectief bekend?

De unit die Respondent huurt verbruikt 6600 kWh p/j. Respondent vindt dat veel, wordt vooral verklaard door eigen server (helpt verbruik).

7. Welke energieleverancier(s) zijn er?

Onbekend, is nog leverancier die eigenaar heeft geregeld. Hebben wel eigen nuts-contracten met leveranciers. Alle units hebben eigen EAN-code.

8. Huurders betalen hun energieverbruik aan de eigenaar?

Nee, alle units hebben eigen EAN-code en hebben gewoon een eigen contract met leveranciers. Pas als er meerdere huurders in een gebouw van 1 eigenaar zitten die onder 1 EAN-code stroom afnemen, zal de eigenaar iets moeten regelen van een verdeelsleutel voor energie.

9. Is het bedrijfsverzamelgebouw en/of de gebruiker bezig met verduurzaming?

Nee. Duurzame uitstraling is geen onderwerp voor deze bedrijfsverzamelgebouwen en hun eigenaren en gebruikers. Zelfs Respondent zit nog niet helemaal aan de LED-lampen, terwijl ze een zakenpartner in China hebben die ze verkoopt en terwijl je ze in vier jaar terugverdiend. Heeft te maken met prioriteiten en crisis/investeringsmogelijkheden.

10. Al aanbiedingen gehad? Waarom niet genomen?

Nvt

11. Is er binnen VVE/beheervereniging draagvlak?

Nee. Wel toestemming.

12. Eventuele andere drempels?

Nee, alleen investeringsklimaat en zorgen over aanblik.

13. (waarom pas nu pv?, businesscase?)

Eerst geprobeerd iedereen mee te krijgen, toen toestemming gevraagd van VVE.

Businesscase: iets lagere kosten in installatie en materiaal, daarom 6-7 jaar terugverdiendtijd.

Maar zonder EIA/KIA want niet genoeg winst. Als wel EIA/KIA dan terugverdiendtijd 6 jaar.

14. Is Herman de Zonnestroomverdeler bekend?

Ja, overleg mee gehad. Maar is niet interessant voor deze gebouwen. Eigen aansluiting met aftrek en omvormer is rendabeler. Ook omdat iedere meterkast makkelijk toegankelijk is.

15. Contact met andere bedrijfsverzamelgebouwen?

Niet speciaal. Respondent suggereert Cees Groot, die veel contact heeft met bedrijfsverzamelgebouwen.



### 30-09-2013, Interview met eigenaar van unit in bedrijfsverzamelgebouw

1. Hoe is eigendom van het dak geregeld?

Het dak is in gezamenlijk eigendom van de drie eigenaars.

2. Hoe is eigendom en gebruik van de units geregeld? (huurders?)

Het gebouw is in drieën gedeeld, met drie eigenaars. Er zijn vijf bezette units, waarvan respondent er twee heeft, een ander ook twee en de laatste heeft er een met een optie op een toekomstige tweede. Alleen de units van respondent zijn horizontaal gesplitst (boven/onder) waarbij onder een tandarts met aparte ingang en boven respondent zelf.

3. Hoe zitten de aansluitingen en meterkasten?

Elke unit heeft een eigen meterkast, er zijn er dus vijf. De meterkast van respondent is zwaarder (onder 3x 40A), want daar zit centrale technische ruimte met de zekering van de warmtepomp eraan.

4. Is er al nagedacht over zonnepanelen op het dak? (welke methode, welke investeringsopties, welke investeringsaftrekoptyes, businesscase?)

Er liggen al 5 losse systemen (samen 88 panelen) op het dak. Er wordt gesaldeerd per unit. Op de aansluiting van respondent zit de zonnecentrale voor het opwekken van de stroom die de warmtepomp nodig heeft (twee omvormers). De tvt is door salderen en alle

belastingvoordelen (EIA,KIA) op 4 jaar jaar (installatie wel goedkoper door grotendeels zelf te doen).

5. Zijn er technische specificaties van het dak bekend? (draagkracht, beschikbaar opp. etc)  
 Bij bouw rekening gehouden met zonnecentrale.
6. Is het stroomverbruik van units en eventueel collectief bekend?  
 Verbruik units alle onder de 5000 kwh/j. Warmtepomp 6000-8000 kwh/j. Geen gemeenschappelijke meter (zit bij Ceas).
7. Welke energieleverancier(s) zijn er?  
 Eén: Energiedirect (van Nuon?). Willen wel over naar Greenchoice.
8. Huurders betalen hun energieverbruik aan de eigenaar?  
 Ja. Gebaseerd op verbruik en stroomprijs en gasprijs van Energiedirect. Opgerichte VVE heeft btw. Die stuurt rekening naar huurders. VVE verrekent met eigen eigenaars, eigenaars verrekenen met huurders.
9. Is het bedrijfsverzamelgebouw en/of de gebruiker bezig met verduurzaming?  
 Ja, is energieneutraal gebouwd. Lucratief voor eigenaars: ze verkopen warmte van wko aan de huurders voor een niet-meer-dan-anders-prijs, waarbij de benodigde stroom voor de warmtepomp geleverd wordt door zonnepanelen. Huurders krijgen de koeling voor niks, wel servicekosten a 35 euro per maand.
10. Al aanbiedingen gehad? Waarom niet genomen?  
 nvt
11. Is er binnen VVE/beheervereniging draagvlak?  
 Ja, wel geïnitieerd door respondent met zijn duurzame achtergrond.
12. Eventuele andere drempels?  
 respondent wilde graag lokaal aanbesteden, maar de lokalen kunnen niet de scherpe prijzen van pv bieden die de grote landelijken kunnen hanteren door bulkwerk. VVE zelf panelen ingekocht en zelf geïnstalleerd.
13. (waarom pas nu pv?, businesscase?)  
 Businesscase op basis van salderen per unit en belastingvoordelen.
14. Is Herman de Zonnestroomverdelers bekend?  
 'Pas voordeel Herman bij groot verschil in verbruik. Je moet immers bij Herman ook kabels trekken naar alle units'
15. Contact met andere bedrijfsverzamelgebouwen?

### **1-11-2013, Telefonisch interview met bedrijfsverzamelgebouw**

1. Wat is de praktische situatie van het bedrijfsverzamelgebouw en de units(eigendom, gebruik, huur)?  
 2000 m grond, 10 units, 80 m2 meter bebouwing per unit, 10 eigenaren. Twee units staan te huur, 2 eigenaren verhuren, 6 eigenaren benutten zelf de units, 1 staat er te koop.
2. Hoe is eigendom van het dak geregeld?  
 Gezamenlijk dak, beheer door vve.
3. Is er al nagedacht over zonnepanelen op het dak? (welke methode, welke investeringsopties, welke investeringsaftrekoepies, businesscase?)  
 Er is in het voorjaar van 2013 over gesproken. Er was weinig animo, maar ook gebrekkige informatie. Eea wordt bemoeilijkt door lege units. Verhuurders hadden ook geen animo. Daarnaast spelen organisatorische problemen binnen de VVE, zoals niet betalen van jaarlijkse servicekosten. De organisatiekracht van de VVE zit op een laag pitje. De indruk heerst dat meer bedrijfsverzamelgebouwen hier last van hebben.
4. Zijn er technische specificaties van het dak bekend? (draagkracht, beschikbaar opp. etc).  
 Draagkracht e.d. niet bekend. Dak is van 2008. Oppervlakte 800 m2.
5. Is het stroomverbruik van units en eventueel collectief bekend?  
 Er zijn geen grote verbruikers bij, het gaat om allemaal kantoortjes. Alle units hebben een eigen aansluiting.
6. Welke energieleverancier(s) zijn er?  
 Onbekend, eerst een, later wellicht switch geweest.

7. Huurders betalen hun energieverbruik aan de eigenaar?  
Onbekend.
8. Is het bedrijfsverzamelgebouw en/of de gebruiker bezig met verduurzaming?  
Eigenlijk niet. En zeker niet collectief.
9. Al aanbiedingen gehad? Waarom niet genomen?  
Nee.
10. Is er binnen VVE/beheervereniging draagvlak?  
Momenteel niet.
11. Eventuele andere drempels?  
Organisatiegebrek. Faillissement.
12. (waarom pas nu pv?, businesscase?)
13. Is Herman de Zonnestroomverdeler bekend?  
Niet aan orde.
14. Contact met andere bedrijfsverzamelgebouwen?  
Nee.

## BIJLAGE 2

# Rekenmodel zonnecentrale op bedrijfsverzamelgebouw

Onderdeel uitgangspunten							
Gegevens bedrijfsverzamelgebouw							
		unit A	unit B	unit C	unit D		Totaal
<b>Algemeen</b>							
Dakoppervlak	m2	200	140	140	200		680
Oriëntatie gebouw		O-W	O-W	O-W	O-W		
Aansluitwaarde		< 3x80A	< 3x80A	< 3x80A	< 3x80A		
Verbruik	kWh	12000	3000	1000	5000		21000
<b>Mogelijk aantal panelen</b>							
80% dak beschikbaar	m2	160	112	112	160		544
3 m2 bruto per paneel	Aantal panelen	53	37	37	53		180
<b>Berekening aantal panelen op basis van niet meer opwekken dan 80% gemiddeld eigen verbruik</b>							
Verbruik totaal alle units	kWh	21000					
Verbruik 80% alle units	kWh	16800					
Opbrengst per paneel		250 Wp	0.9 %	225 kWh			
Max panelen	aantal	75					
		unit A	unit B	unit C	unit D		Totaal
Verdeling panelen per unit	aantal	22	15	15	22		75
Afgerond in veelvoud 2	aantal	22	16	16	22		76
<b>Onderdeel opbrengst en kosten zonnecentrales</b>							
<b>Kostenmodel zonnecentrale</b>							
Aantal	paneel	prijs	kosten	extra	installatie		Totaal
Panelen	prijs	panelen	omvormer	groep	kosten		Euro
5	350	1750	250	250	115		2365
10	325	3250	500	250	225		4225
20	300	6000	1000	250	450		7700
40	290	11600	1900	350	900		14750
60	280	16800	2708	450	1350		21308
<b>80</b>	<b>270</b>	<b>21600</b>	<b>3430</b>	<b>550</b>	<b>1800</b>		<b>27380</b>
100	260	26000	4073	650	2250		32973
120	250	30000	4643	750	2700		38093

140	240	33600	5146	850	3150		42746
160	230	36800	5587	950	3600		46937
180	220	39600	5971	1050	4050		50671
200	210	42000	6302	1150	4500		53952

### Kosten Herman de zonnestroomverdelers

Aantal units							Totaal kosten
4							1500

### Opbrengst zonnecentrale

Aantal panelen	Oppervlak panelen	Wp Per paneel	Wp panelen	Rendements factor	Opbrengst kWh		
5	9	250	1250	0,90	1125		
10	18	250	2500	0,90	2250		
20	38	250	5000	0,90	4500		
40	76	250	10000	0,90	9000		
60	114	250	15000	0,90	13500		
80	152	250	20000	0,90	18000		
100	190	250	25000	0,90	22500		
120	228	250	30000	0,90	27000		
140	266	250	35000	0,90	31500		
160	304	250	40000	0,90	36000		
180	342	250	45000	0,90	40500		
200	380	250	50000	0,90	45000		

## Onderdeel berekening energiekosten en terugverdientijd per variant

### Kosten energielevering en energiebelasting in geval elke unit eigen elektrische aansluiting heeft

		unit A	unit B	unit C	unit D		Totaal
Verbruik	kWh	12000	3000	1000	5000		21000
Levering	0.07	840	210	70	350		1470
EB 0 - 10.000 kWh	0.1165	1165	350	117	582		2214
EB 10.001 - 50.000 kWh	0.0424	85	0	0	0		85
<b>Totaal</b>	<b>euro</b>	<b>2090</b>	<b>560</b>	<b>186</b>	<b>932</b>		<b>3769</b>



**Kosten energielevering en  
energiebelasting in geval  
van 1 elektrische  
aansluiting**

		unit A	unit B	unit C	unit D		Totaal
Verbruik							21000
Levering							1470
EB 0 - 10.000 kWh							1165
EB 10.001 - 50.000 kWh							466
<b>Totaal</b>	€						<b>3101</b>

**Variant 1  
Bedrijfsverzamelgebouw, waarbij elke unit zijn eigen zonnecentrale heeft**

		unit A	unit B	unit C	unit D		Totaal
Mogelijk aantal panelen	aantal	64	45	45	64		218
Afgerond aantal te installeren	aantal	42	12	4	18		76
Investering	euro	15498	5076	1892	7614		30080
Opbrengst	kWh	9450	2700	900	4050		17100
Verbruik	kWh	12000	3000	1000	5000		21000
<b>Netto verbruik</b>	<b>kWh</b>	<b>2550</b>	<b>300</b>	<b>100</b>	<b>950</b>		<b>3900</b>
		unit A	unit B	Unit C	Unit D		
Levering	0,07	179	21	7	67		
EB 0 - 10.000 kWh	0,1165	297	35	12	111		
EB 10.001 - 50.000 kWh	0,0424	0	0	0	0		
<b>Totaal</b>	<b>euro</b>	<b>476</b>	<b>56</b>	<b>19</b>	<b>177</b>		<b>729</b>
Investering	euro	15488	5070	1890	7605		30053
Besparing	euro	1614	504	168	755		3041
<b>Terugverdientijd (zonder mogelijke investeringsaftrek)</b>	<b>jaren</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>10</b>		<b>10</b>
<b>Terugverdientijd met aftrek</b>	<b>jaren</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>7</b>		<b>7</b>

**Variant 2**  
**Bedrijfsverzamelgebouw met 1 elektrische aansluiting en 1 grote zonnecentrale**

		unit A	unit B	unit C	unit D	Totaal
Mogelijk aantal panelen	aantal	64	45	45	64	218
Afgerond aantal te installeren	aantal	22	16	16	22	76
Investering	euro					26990
Opbrengst	kWh					17100
Verbruik	kWh					21000
<b>Netto verbruik</b>	<b>kWh</b>					<b>3900</b>
Levering	0.07					273
EB 0 – 10.000 kWh	0.1165					454
EB 10.001 – 50.000 kWh	0,0424					0
<b>Totaal</b>	<b>euro</b>	<b>1738</b>	<b>245</b>	<b>105</b>	<b>443</b>	<b>727</b>
Investering	euro					26990
Besparing	euro					2374
<b>Terugverdientijd (zonder mogelijke investeringsaftrek)</b>	<b>jaren</b>					<b>11</b>
<b>Terugverdientijd met aftrek</b>	<b>jaren</b>					<b>8</b>

**Variant 3**  
**Bedrijfsverzamelgebouw met 1 grote zonnecentrale, waarbij Herman de zonnestroom verdeelt over de units naar rato energieverbruik**

		unit A	unit B	unit C	unit D	Totaal
Mogelijk aantal panelen	aantal	20	20	20	20	80
Te installeren aantal	euro	22	16	16	22	76
Investering						26990
Herman de zonnestroomverdeler	euro					1500
						28490
opbrengst	kWh					17100
verbruik	kWh	12000	3000	1000	5000	21000
verdeling Herman	%	55	15	5	25	100
opbrengst	kWh	19405	2565	855	4275	17100

verbruik	kWh	12000	3000	1000	5000		21000
netto verbruik	kWh	2595	435	145	725		3900
Levering (€)	0.07	182	30	10	51		273
EB 0 – 10.000 kWh (€)	0.1165	302	51	17	84		454
EB 10.001 – 50.000 kWh	0,0424	0	0	0	0		0
<b>totaal</b>		<b>484</b>	<b>81</b>	<b>27</b>	<b>135</b>		<b>727</b>
investering	euro						28490
besparing	euro						3041
<b>Terugverdientijd (zonder mogelijke investeringsaftrek)</b>	<b>jaren</b>						<b>9</b>
<b>Terugverdientijd met aftrek</b>	<b>jaren</b>						<b>6</b>