

(*) Het attest met betrekking tot de garantie van de levensduur van de batterijen volgens de Eurobat specificaties maakt integraal deel uit van de technische fiche van de UPS.

02.04 Photovoltaïsch systeem (PV) – deels in OPTIE

02.04.00 Algemeen

De PV installatie heeft een gewenst PV-vermogen 51 kWp.
Een legplan moet vóór de uitvoering voorgelegd worden aan het studiebureau en de opdrachtgever.
Op dit legplan wordt de stringverdeling eveneens aangeduid.

*In de meetstaat is deze installatie opgesplitst in basis en 2 opties.
Dit heeft voornamelijk te maken met onderliggende budgettering voor de PV-panelen, en betekent **niet** dat de installatie ook technisch in 3 onderdelen opgesplitst moet worden.*

02.04.02 PV-Installatie

Samenvattende beschrijving installatie:

Gegevens van dit dak:

- | | |
|------------------------------|----------------|
| • Helling dak: | zie dakplannen |
| • Oriëntatie: | zie dakplannen |
| • Dakbedekking bestaand dak: | Zink |
| • Dakbedekking nieuw dak: | EPDM |
| • Beschaduwning: | beperkt |
| • Bruikbare oppervlakte: | zie dakplan |

02.04.02.01 PV-generatoren

PV-modules met kristallijnen silicium zonnecellen voor het opwekken van elektriciteit.
De fotovoltatische modules dienen naar grootte en inplanting gecoördineerd te worden met de toestand van het dak.

Nieuw dak: 33,75kWp



Bestaand dak: 18kWp



Type zonnecel: monokristallijn silicium.

De fotovoltaïsche modules dienen gekeurd te zijn volgens

- IEC 61215 (2016): Fotovoltaïsche (PV) modules voor aardse toepassingen - Ontwerpclassificatie en typegoedkeuring
- IEC 61730: Veiligheidskwalificatie van fotovoltaïsche (PV) modules
- PID-vrije panelen getest volgens IEC 62804-1 (2015) Photovoltaic (PV) modules – Test methods for the detection of potential-induced degradation – Part 1: Crystalline silicon. Getest door erkende organisaties met inbegrip van testrapport.
- Inslagweerstand: Hagelbol / diameter 25 mm + 83 km/u

Daarnaast dienen de fotovoltaïsche modules te voldoen aan de volgende eisen:

Minimum rendement:	18%
Maximale vermogentemperatuurcoëfficiënt:	0,5 %/°C
Minimum productgarantie:	10 jaar
Minimum vermogengarantie:	90% na 10 jaar,80% na 25 jaar
Isolatieklasse	Klasse II
Maximum tolerantie op het piekvermogen:	-2/+5%
By-passdiodes/module	≥ 3
Contactdoos	IP67

Gezien het gewicht beperkt is op de daken dienen we hier kleefpanelen te voorzien die bevestigd worden op rails. De maximaal toegelaten belasting is 15kg/m². Indien dit overschreden wordt dient de installateur een stabiliteitsstudie te laten uitvoeren.

Dit zijn flexibele monokristallijne zonnepanelen van het type ultra-lichtgewicht (<3,5 kg/m²). Het plaatsen van de panelen is onder meer incl. de lijm en bevestiging.

De panelen hebben de volgende eigenschappen:

- Ze zijn van het type monokristalijn
- 10 jaar productgarantie
- UV resistent
- Zelf reinigend effect
- Optimale warmteverspreiding
- Hoge opbrengst in elke positie
- Buigbaar
- Eenvoudig te installeren: simpele maar sterke binding, geen metalen constructie vereist, geen ballast vereist
- Extreme weersbestendig: zowel in hitte, zandstorm en stoffige omgeving leveren de panelen duurzame opbrengsten
- Normen: IEC 61215:2016, IEC61730:2016

02.04.02.02 Bevestiging

De modules moeten bevestigd worden volgens de voorschriften van de fabrikant. De stabiliteit en waterdichtheid van het dak moeten gegarandeerd blijven.

De nodige maatregelen dienen hiervoor getroffen worden en deze maatregelen zijn inbegrepen in deze aanneeming.

Alvorens uitvoering dienen technische fiches van alle elementen worden voorgelegd ter goedkeuring aan architect, bouwheer en studiebureau.

Materiaal constructie en bevestigingsmateriaal: aluminium of inox.

De panelen worden vastgelijmd met een blijvende elastische montage op basis van de nieuwste SPUR-polymeertechnieken. Het product is uitermate geschikt voor verlijmingen op vrijwel alle ondergronden

Op het nieuwe dak worden de panelen verkleefd op het dak (zie onderstaand voorbeeld)



Op het bestaande zinken dak kunnen de panelen bevestigd worden aan de hand van latten die gemonteerd worden op het zinken dak waar dan de panelen op worden bevestigd. Deze dienen wel voldoende stevig bevestigd te worden, zodat ze bij veel wind niet loskomen. (zie onderstaand voorbeeld)



02.04.02.03 *Gelijkstroomzijdige bekabeling*

- Elke kabel naar de omvormer moet genummerd zijn.
- De nummering moet opgenomen worden in het as-built plan.
- In uitvoering maakt de aannemer een uitvoeringsdetail op en levert dit ter goedkeuring af aan de ontwerper
- Alle DC bekabeling dient dubbel geïsoleerd te zijn (isolatieklasse 2).
- DC bekabeling moeten behoren tot de brandreactieclassen Cca (EN 50575)
- In de generatoraansluitkast dienen plus- en min-klemmen ruimtelijk gescheiden te worden om een kortsluiting te voorkomen. Indien een van de klemmen los komt, moet uitgesloten zijn dat de polen elkaar kunnen raken.

- Stringdiodes ter bescherming tegen overstrooming bij beschadiging of kortsluiting mogen niet toegepast worden.
- In systemen met meerdere parallelle strings dienen de stringleidingen beveiligd te worden tegen overstrooming met smeltveiligheden op plus en min. De smeltveiligheden mogen achterwege blijven indien de stringleidingen gedimensioneerd zijn voor de maximaal mogelijke overbelastingsstroom. In dit geval dient door schriftelijke verklaring van de moduleproducent ook aangetoond te worden dat de modules deze stroom in negatieve richting kunnen dragen.
- De doorsnede van elke stringleiding en de gelijkspanningshoofdleiding moet zodanig gekozen worden dat bij nominale stroom in het maximumvermogenspunt (Engels: maximum power point of MPP) de som van de spanningsval op deze twee leidingen voor alle strings minder dan 1,5% van de nominale MPP-spanning bedraagt.
- In de buitenomgeving worden UV-bestendige kabels gebruikt. Kabels geïnstalleerd op daken moeten geschikt zijn voor een temperatuurbereik van -20°C tot 80°C. Dit geldt ook voor het gebruikte installatiemateriaal (bijv. kabelgoten).
- Een schakelaar die de DC-zijde (panelen en inverter) zichtbaar onderbreekt is in de inverter geïntegreerd.
- Alle doorboringen van de gebouwschil moeten waterdicht afgewerkt worden. Alle in deze aanneming te realiseren doorboringen (openingen) die een brandwerende wand doorbreken, moeten terug brandvrij gemaakt worden, zodat de Rf-klasse van de wand gegarandeerd blijft zoals oorspronkelijk voorzien.
- Koppelstukken tussen de panelen mogen niet op het dak rusten, maar worden verhoogd onder de panelen bevestigd, bijvoorbeeld met spanbandjes.

02.04.02.05 Inverter

Het betreffen een driefasige omvormers die worden geplaatst in de technische ruimte A.04.01. Er worden aparte omvormers geplaatst voor de PV-installatie op het nieuwe dak en voor de installatie op het bestaande dak.

Het dimensioneren, leveren en plaatsen van de centrale inverter(en) of omvormer(s) voor de omzetting van gelijkspanning naar wisselspanning maakt deel uit van de opdracht.

Een omvormerberekening wordt voorgelegd aan het studiebureau.

Minimum EU-rendement:	97%
Maximum verbruik nachtmodus:	1 W
Minimum productgarantie:	10 jaar
Beschermingsklasse:	IP65 of hoger (Geschikt voor buitenopstelling)
Geluidsproductie:	Maximaal 55dBA

Het maximaal AC-vermogen is gelegen tussen 70 en 100 % van het piekvermogen van de aangesloten fotovoltaïsche array. Hierbij geniet onderdimensionering van het omvormervermogen dichtbij 75% steeds de voorkeur.

Elke inverter dient zodanig gedimensioneerd te worden dat zijn MPP-trackingbereik de MPP-spanning van de fotovoltaïsche array bij -10°C tot +70°C omvat.

Wanneer lucht kan stromen langs de achterkant van de fotovoltaïsche generatoren, mag 60°C als maximale temperatuur verondersteld worden.

De maximale toegelaten ingangsspanning van elke inverter dient groter te zijn dan de open-klemspanning van de fotovoltaïsche array bij -10°C en 1.000 W/m². Indien de gelijkspanningszijde en de wisselspanningszijde van de inverter niet galvanisch gescheiden zijn, moet dit aangegeven worden op de inverter.

De invertoren zijn geschikt voor buitenopstelling (beschermingsklasse minimaal IP 54). De invertoren zijn voorzien van de nodige interface voor dataloggings. De eisen en richtlijnen van de DNB en de eisen uit de nota C10/11 van Synergrid moeten gevolgd worden.

Alle omvormers worden uitgerust met een **type 2 overspanningsbeveiliging** (inbegrepen in de prijs van de omvormers) per MPP-tracker. Deze overspanningsbeveiliging kan geïntegreerd worden in de omvormer of geplaatst worden in een aansluitkastje.

02.04.02.08 Monitoring

Uitvoering

De productiedata moeten van op afstand kunnen uitgelezen worden. Er wordt een monitoringapparaat voorzien voor het inlezen en bewaren van alle beschikbare meetgegevens en instellingen van de inverter(en) van de PV-installaties.

De monitoringapparatuur moet minimaal volgende gegevens inlezen, bewaren en doorgeven:

- actuele, dagelijkse en totale elektriciteitsproductie,
- status- en foutmelding,

Kenmerken:

- connectie met alle invertoren per aansluitpunt samen (m.a.w. 1 monitoring per aansluitpunt),
- intern geheugen + mogelijkheid tot uitbreiding via extern geheugen,
- interne modem en netwerkaansluiting.

02.04.02.09 Netontkoppeling

De aannemer is verantwoordelijk voor de aansluiting van de PV-installatie op de elektrische installatie van het gebouw en voor de netkoppeling met het openbaar elektriciteitsnet. De aannemer staat in voor:

- Het leveren en plaatsen van de netontkoppelingsborden
- Het plegen van overleg en het leggen van de nodige contacten met de lokale DNB. Alle kosten met betrekking tot communicatie/overleg/vergaderingen/... van de aannemer met de bouwheer, de ontwerper en met de DNB zijn inherent aan deze aanneming.
- De levering en plaatsing van de nodige apparaten voor de netkoppeling, waarbij o.a. de reglementen Synergrid C10/11 en C2/112 van toepassing zijn

Het netontkoppelingsbord heeft **gecombineerd type 1 & 2 overspanningsbeveiliging**.

De netontkoppelkast wordt rechtstreeks aangesloten in het ALSB van het gebouw en wordt opgesteld in de technische ruimte A.04.01. De aannemer plaatst de groenestroommeter.

Elke netontkoppelkast wordt met o.a. een ontkoppelingsbeveiliging geleverd en geplaatst door de aannemer, na coördinatie met de ontwerper en de bouwheer, en wordt in dienst gesteld door de DNB. De netontkoppelkast wordt geplaatst in het lokaal waar het ALSB opgesteld staat. Elke netontkoppelkast omvat o.a.:

- Lastschakelaar
- Netontkoppelrelais, ingesteld volgens de opgelegde parameters van de DNB
- Akoestische signalering van netontkoppeling
- Signaallampen die de toestand weergeven
- UPS
- Noodstop
- Gemotoriseerde vermogensschakelaar
- Modulaire automaten en schakelaars
- Gelabelde contacten voor het aansluiten van signaal opstart dieselgroepen

De aannemer staat in voor het correct laten testen en afregelen van elke ontkoppelbeveiliging, hetzij door de DNB, hetzij door een erkend organisme, en voor het aanleveren van het rapport.

Alle te plaatsen borden hebben volgende eigenschappen:

- Vakindeling: Minstens 1
- Kortsluitstroomvermogen volgens locatie in de elektrische installatie (zie projectfiche)
- IP-graad: volgens lijst uitwendig invloeden bouwheer
- IPXXB voor ruimtes enkel toegankelijk voor BA4/BA5
- IPXXD voor ruimtes toegankelijk voor andere personen dan BA4/BA5
- Afsluitbaar met sleutel