

## **Specificatie materialen voor zonnestroominstallatie gebouw B – Tromp Meesters vestiging Lijsterbesstraat in Steenwijk met een geïnstalleerd vermogen van 145.340 Wp**

Tromp Meesters vestiging Lijsterbesstraat bestaat uit de locaties school en sporthallen. Hiervoor is als één object beschikking tot subsidieverlening aangevraagd en verkregen. In uw aanbieding dient Inschrijver onderscheid te maken tussen het schoolgebouw en de sporthallen (zie ook de beschrijving van de materialen voor zonnestroominstallatie voor Gebouw B in deze Annex).

Om voor Tromp Meesters vestiging L het gehele verbruik op te wekken, zijn +/- 1.197 panelen nodig van 260 Wp. Uit ons technisch onderzoek is gebleken dat er maximaal 559 panelen geplaatst kunnen worden. Het is niet mogelijk het gehele verbruik op te wekken. Met deze 559 panelen van 260 Wp kan 128.875 kWh opgewekt worden in het eerste jaar, ofwel +/- 47 % van het verbruik. De verwachting is dat de helft van het opgewekte aantal kWh direct verbruikt wordt en de andere helft terug geleverd wordt aan het net.

### **Bijzonderheden**

Tromp Meester vestiging L heeft al een zonnestroominstallatie van 73 panelen. Het standaard jaarverbruik is al verlaagd omdat de huidige installatie een deel van het verbruik wegneemt. De huidige zonnestroominstallatie hoeft niet verwijderd te worden voor de nieuwe installatie.

### **Technisch Ontwerp**

Zoals reeds vermeld, kunnen er 559 panelen op Tromp Meesters vestiging L gelegd worden. Hieronder de uitslag van het technisch onderzoek.

### **Locatie**

#### **Ligging**

Met de ligging van het gebouw wordt bedoeld de ligging ten opzichte van het zuiden. Zonnepanelen die zuid georiënteerd zijn, hebben een hogere opbrengst dan zonnepanelen die niet zuid georiënteerd zijn. Daarnaast zijn de coördinaten van de locatie van belang. Hoe dichterbij de evenaar hoe meer zonne-instraling. Daarnaast is de hellingshoek waaronder de panelen geplaatst worden bepalend voor hoeveel zonne-instraling direct op de panelen komt. Bijvoorbeeld bij zuid georiënteerde panelen is de meest gunstige hellingshoek circa 35°. Toch wordt er bij een plat dak meestal niet voor een hellingshoek van 35° gekozen. Door grotere windbelasting moet de installatie nog meer verzwaaard worden met ballast, wat hogere kosten met zich meebrengt. Dit is technisch niet altijd mogelijk, omdat de daklast reserve deze extra verzwaring vaak niet toelaat. Daarnaast is het opbrengstverlies relatief gering, in verhouding tot de hogere kosten. Daarom wordt er bij een plat dak meestal gekozen voor een hellingshoek van 15°. Bij een hellend dak wordt er gekozen om met de helling van het dak mee te monteren. Dit is dus afhankelijk van de hellingshoek van het dak.

Tromp Meesters vestiging L ligt in de gemeente Steenwijkerland in de provincie Overijssel en dus in Nederland. De panelen worden op alle daken -2° ten opzichte van het zuiden geplaatst, ofwel Z. De hellingshoek van alle daken is 0° en van de panelen is 15°.

Door middel van een professionele tool worden de te verwachten rendementen van de zonnepanelen berekend. Verschillende data wordt meegenomen in deze berekeningen: o.a. de ligging en de hellingshoek van de panelen. Met de gegevens uit het technische onderzoek zijn de berekeningen gemaakt van de situatie van Tromp Meesters vestiging L. In bijlage 3 staat de uitslag van deze berekeningen. Er wordt een gemiddeld rendement op dak 1 en 2 van 88,6%, dak 3 van 89,0%, dak 4 van 88,9%, dak 5 van 88,0% en dak 6 van 89,3% verwacht, waardoor een 260 Wp paneel gemiddeld 230 kWh per jaar opwekt. Het gemiddelde is 88,7% opbrengst.

### **Dak**

Om te bepalen hoeveel panelen er maximaal op een dak geplaatst kunnen worden, zijn de volgende factoren van belang:

Hoe groot is het dakoppervlak?

Logischerwijs is het dakoppervlak bepalend voor het aantal panelen dat er geplaatst kan worden. Hoe groter het dak, hoe meer panelen er geplaatst kunnen worden. Daarnaast is het soort dakoppervlak bepalend voor de bevestiging van de zonnepanelen.

Wat voor soort dakoppervlak is het? Het materiaal waar het dakoppervlak van gemaakt is, is mede bepalend voor de hoeveelheid ballast. Hoe kleiner de wrijvingscoëfficiënt, hoe meer ballast er nodig is. Isolatie van het dak heeft ook invloed op de manier van installeren en draagkracht van het dak

Welke constructie heeft het dak? De dakconstructie is bepalend voor de draagkracht van het dak. Bij montage van zonnepanelen op een schuin dak is de draagkracht vaak geen probleem. Met name bij platte daken is dit een belangrijk punt van aandacht. Omdat bij platte daken vaak gebruik wordt gemaakt van ballast voor het vastleggen van de zonnepanelen.

Welke obstakels staan er op het dak? Obstakels zoals lichtkoepels kunnen de plaatsing van zonnepanelen verhinderen. Er zijn ook obstakels die schaduw werpen op de zonnepanelen zoals bomen, schoorstenen of airco units. Dit kan het rendement van de zonnepanelen beïnvloeden.

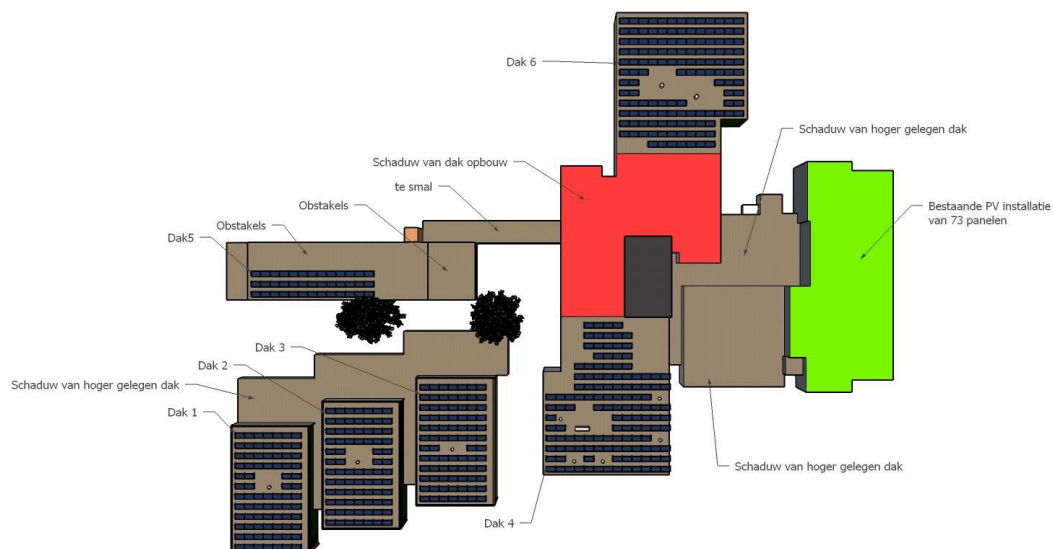
Tijdens de beoordeling van de situatie van Tromp Meesters vestiging L kwamen de volgende punten naar voren:

- Alle 6 de daken zijn platte daken met bitumen dakbedekking
- Lichtgewicht platdak systeem met ballast voor alle 6 de daken
- Obstakels in de daken zijn luchtbehandeling-units, pijpjes, antenne
- Op dak 3 staat een dakopbouw die schaduw geeft op dit dak, waardoor een deel van dak niet geschikt is voor een zonnestroominstallatie
- Dakhelling van alle 6 daken is 0°
- Hellingshoek van de panelen is 15°

Uit deze gegevens blijkt dat Tromp Meesters vestiging L technisch geschikt is voor het opwekken van zonne-energie.

Met deze technische gegevens wordt een beoordeling gemaakt. Op welke dak delen wordt het meeste rendement behaald in relatie tot het verbruik. Dit heeft uiteindelijk geleid tot het ontwerp zoals het te zien is in de visualisaties in Annex XIII.

Met deze technische gegevens is een beoordeling gemaakt. Op welke delen wordt het meeste rendement behaald in relatie tot het verbruik. Dit heeft uiteindelijk geleid tot het ontwerp zoals te zien is in onderstaande visualisatie.



De technische specificaties en de inhoud waar de aanbidding aan moet voldoen zijn te lezen in de volgende paragraaf.

# **Specificatie materialen voor zonnestroominstallatie gebouw B – Tromp Meesters vestiging Lijsterbesstraat in Steenwijk bestaande uit het schoolgebouw en de sporthallen met een geïnstalleerd vermogen van 145.340 Wp**

## **Zonnepanelen**

- Zonnepanelen: totaal 559 stuks
- Nominaal vermogen: 260 Wp
- Tolerantie: zero plus
- Celtype: mono

## **Omvormers**

- Aantal: 8
- Nominaal AC vermogen: 1x10.000W, 2x15.000W, 4x17.000W en 1x20.000W
- Euro werkingsgraad: 97,5%
- Beschermingsklasse: IP65

## **Meterkast en afzekering**

- De hoofdzekering bedraagt 3 x 1.000 ampère
- Ten behoeve van de zonnestroominstallatie worden 8 extra groepen geplaatst

## **Monitoringsysteem**

- Maakt melding bij storing aan de school en het onderhoudsteam van het servicecontract
- Geeft de prestaties van de zonnestroominstallatie weer

## **Display**

- Op een centrale plek in de School wordt een beeldscherm opgehangen, waarop de resultaten van de zonnestroominstallatie en de besparing zichtbaar zijn

## **Bekabeling**

- Bekabeling is afhankelijk van de omstandigheden en afstanden, maar wordt bij voorkeur zo uitgerekend dat de AC en DC verliezen <1% zijn

## **Bevestiging**

- Soort dak en bedekking: platte daken met bitumen dakbedekking
- Manier van bevestigen: lichtgewicht platdak systeem
- Dakhelling van alle 6 de daken: 0°
- Hellingshoek van de panelen op alle 6 de daken: 15°
- Daklast op alle 6 de daken: 15 kg/m<sup>2</sup>

## **Montage en afwerking**

- Elektrische aansluiting in de meterkast volgens NEN3140 en NEN1010
- Omvormers kunnen binnen worden opgehangen dichtbij de zonnepanelen en zijn goed bereikbaar
- Bij de opname bleek dat de omvormers in de dakopbouw en in verschillende bergingen kunnen worden geplaatst