

Technisch Ontwerp Gebouw G – Saenredam College in Zandijk

Uit ons technisch onderzoek is gebleken dat er 673 panelen geplaatst kunnen worden. Met deze 673 panelen van 265 Wp kan 147.112 kWh opgewekt worden in het eerste jaar. De verwachting is dat de helft van het opgewekte aantal kWh direct verbruikt wordt en de andere helft terug geleverd wordt aan het net.

Technisch ontwerp

Zoals reeds vermeld, kunnen er 673 panelen op het Saenredam College 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 verzwaid 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.

Het Saenredam College bevindt zich in Zandijk, in de provincie Noord-Holland en dus in Nederland. De panelen worden op de platte daken -18° en op het hellend dak 72° ten opzichte van het zuiden geplaatst, ofwel op de platte daken ZZO en op het hellend dak WZW. De hellingshoek van de platte daken is 0° en van het hellende dak 21°. De hellingshoek van de panelen op de platte daken is 13° en op het hellende dak 21°. 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 het Saenredam College.

Het verwachte rendement van de schaduwvrije panelen op de platte daken is +/-89% en op het hellende dak is +/-83%. Het verwachte rendement van de panelen in de schaduw op de platte daken is 71% en op het hellende dak 82% en 73%. Op het hellende dak zijn er 2 verschillende schaduwberekeningen gemaakt in verband met toenemende schaduw door de laagstaande zon in de wintermaanden. Hierdoor wordt er een gemiddeld rendement van +/- 83% verwacht, waardoor een 265 Wp paneel gemiddeld +/- 220 kWh per jaar opwekt.

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 het Saenredam College kwamen de volgende punten naar voren:

- Platte daken met bitumen dakbedekking met grind en hellend dak met PVC dakbedekking
- Lichtgewicht platdakstelsysteem met ballast en montagesysteem voor hellende dak gemonteerd op roeven
- De dakdekker dient roeven in te plakken om dit systeem waterdicht te plaatsen
- Obstakels op de daken zijn: ventilatie-units, airco-units, dakdoorvoeren, luchtbehandelingskasten, valbeveiliging en dakramen/dakverhogingen
- Schaduwmakers zijn de obstakels op de daken en de hoogteverschillen tussen de daken
- Dakhelling van de platte daken is 0° en van het hellende dak is 21°
- Hellingshoek van de panelen op de platte dak is 13° en van het hellende dak is 21°

Uit deze gegevens blijkt dat het Saenredam College 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 XIV.

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

Specificatie materialen voor zonnestroominstallatie gebouw G – Saenredam College in Zandijk met een geïnstalleerd vermogen van 178.345 Wp

Zonnepanelen

- Zonnepanelen: 673 stuks in totaal
- Nominaal vermogen: 265 Wp
- Tolerantie: zero plus
- Celtype: mono

Omvormers

- Aantal: 16
- Nominaal AC vermogen: 1 x 1.500W, 1 x 2.000W, 2 x 4.000W, 1 x 5.000W, 2 x 10.000W, 4 x 12.000W, 3 x 15.000W en 2 x 20.000W
- Euro werkingsgraad: 1,5K en 2K zijn 96,0%, 4K en 5K zijn 96,7% en 10K, 12K, 15K en 20K 97,5%
- Beschermingsklasse: IP65

Meterkast en afzekering

- De hoofdzekering bedraagt 3 x 250 ampère
- De hoofdzekering moet verzwaaard worden naar 3 x 300 ampère
- Ten behoeve van de zonnestroominstallatie worden 16 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 worden 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 met grind en hellend dak met PVC dakbedekking
- Manier van bevestigen: lichtgewicht platdaksysteem met ballast en montagesysteem voor hellende daken gemonteerd op roeven
- Dakhelling: platte daken 0° en hellend dak 21°
- Hellingshoek van de panelen: platte daken 13° en hellend dak 21°
- Daklast: +/- 14 kg/m²

Montage en afwerking

- Elektrische aansluiting in de meterkast volgens NEN3140 en NEN1010
- Omvormers kunnen binnen worden opgehangen dichtbij de zonnepanelen en goed bereikbaar
- Bij de opname bleek dat de omvormers in de berging op de 1ste verdieping kunnen worden geplaatst