

# Technisch Ontwerp Gebouw I – Zuiderzee College in Zaandam

Uit ons technisch onderzoek is gebleken dat er 721 panelen geplaatst kunnen worden. Met deze 721 panelen van 265 Wp kan 157.076 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 721 panelen op het Zuiderzee 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 dichter bij 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 verzwaard 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 Zuiderzee College bevindt zich in Zaandam, in de provincie Noord-Holland en dus in Nederland. De panelen worden 12° ten opzichte van het zuiden geplaatst, ofwel ZZW. De hellingshoek van de daken is 0° en van de panelen is 13°.

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 Zuiderzee College. In bijlage 3 staat de uitslag van deze berekeningen. Het verwachte rendement van de schaduwvrije panelen is +/-9% en van de panelen in de schaduw zijn 73%, 72%, 71%, 69%, 68%, 62% en 58%. Hierdoor wordt er een gemiddeld rendement van +/- 82% verwacht, waardoor een 265 Wp paneel gemiddeld +/- 217 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. Technisch ontwerp en financieel advies 11

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 Zuiderzee College kwamen de volgende punten naar voren:

- Platte daken met bitumen dakbekking
- Lichtgewicht platdakstelsysteem met ballast
- Obstakels op de daken zijn: dakdoorvoeren, airco-units, luchtbehandelingskasten, bliksembeveiliging en valbeveiliging
- Schaduwmakers zijn de obstakels en de hoogteverschillen tussen de daken
- Dakhelling 0°
- Hellingshoek van de panelen 13°

Uit deze gegevens blijkt dat het Zuiderzee 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 aanbidding aan moet voldoen zijn te lezen in de volgende paragraaf.

# Specificatie materialen voor zonnestroominstallatie gebouw J – Zuiderzee College in Zaandam met een geïnstalleerd vermogen van 191.065 Wp

## Zonnepanelen

- Zonnepanelen: 721 stuks in totaal
- Nominaal vermogen: 265 Wp
- Tolerantie: zero plus
- Celtype: mono

## Omvormers

- Aantal: 17
- Nominaal AC vermogen: 1 x 3.000W, 2 x 4.000W, 2 x 6.000W, 3 x 10.000W, 3 x 12.000W, 5 x 15.000W, 1 x 20.000W
- Euro werkingsgraad: 3K is 96,5%, 4K en 6K is 96,7%, 10K, 12K, 15K en 20K is 97,5%
- Beschermingsklasse: IP65

## Meterkast en afzekering

- De hoofdzekering bedraagt 3 x 100 ampère
- De hoofdzekering moet verzwaaard naar 3 x 300 ampère
- Ten behoeve van de zonnestroominstallatie worden 17 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 plakdaksysteem met ballast
- Dakhelling: 0°
- Hellingshoek van de panelen: 13°
- Daklast: +/- 14 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 goed bereikbaar
- Bij de opname bleek dat de omvormers in de C.V. ruimte kunnen worden geplaatst