

Interview Thorsten Kray NL DEF

Hoe bescherm je grote zonnedaken tegen hevige winterstormen?

Ergere stormen vereisen een steviger zonnedak

Stormen worden erger door klimaatverandering. Zonnedaken zoals op voetbalstadions zouden daarom robuuster gebouwd moeten worden, maar de regelgeving blijft achter. Thorsten Kray, onderzoeker aan het Duitse IFI-instituut voor industriële aerodynamica in Aken, maakt zich zorgen.

Kray doet al meer dan tien jaar onderzoek naar het effect van wind op gebouwen met zonnepanelen op het dak. Hij bestudeert ook de windstroom rond op de grond gemonteerde zonneparken. Dit gebeurt door schaalmodellen van de objecten te testen in de windtunnel. "Het testen met windtunnels is essentieel om de windbelasting te meten", zegt Kray. Omdat windbelasting erg gevoelig is voor de geometrie van het PV systeem en voor het gebouw eronder, zijn grondige windtunneltesten van modellen op de juiste schaal cruciaal voor de veiligheid van deze producten.

Richtlijn uit Californië

Voor het meten van windbelasting bestaan richtlijnen, maar niet alle richtlijnen zijn specifiek gericht op PV. Kray prijst de SEAOC-PV2 (Californië) richtlijn uit 2012 voor windbelasting op PV systemen die zijn gemonteerd op platte daken. Deze richtlijn is vanaf 2017 geïmplementeerd in de Amerikaanse bouwnorm ASCE 7-16. Deze norm is het meest 'state of the art' en geeft volgens Kray het meest betrouwbare beeld van de factoren die de windbelasting beïnvloeden.

Windtunneltesten

Het testen van windtunnels wordt meestal gedaan met schaalmodellen op schaal 1:50 van gebouwen met op het dak gemonteerde zonnepanelen. De metingen van de windtunneltesten zijn momenteel niet opgenomen in de Europese norm voor windbelasting, EN 1991-1-4, aldus Kray. "Dat is jammer, want als dat zou gebeuren, konden architecten bij het ontwerp van een zonnedak al rekening houden met de windbelasting", zegt de onderzoeker. Hierdoor kan worden voorkomen dat het draagvermogen van grote zonnedaken wordt overschreden.

Grootte dak maakt uit

Het lastige is volgens Kray dat windtunneltesten kunnen verschillen, zowel in de methode als in de interpretatie van de resultaten. Zo meet zijn instituut in Aken anders dan andere laboratoria. "Soms meten windtunneltests in de markt alleen kleine dakoppervlakken van 10 bij 10 meter, maar zeggen ze weinig over daken met planafmetingen van 60 bij 60 meter. Een groter dak is echter gevoeliger voor wind. De grootte van het gebouw is daarom erg belangrijk. Deze factor wordt meestal genegeerd in windtunneltests die andere labs uitvoeren", zegt Kray.

Hoe moeten we grote zonnedaken beschermen tegen zware (winter)stormen?

"Dit hangt af van hoe de zonnepanelen zijn gemonteerd. De wind heeft veel minder impact op dakparallelle zonnepanelen dan op gekantelde zonnepanelen, blijkt uit proeven in windtunnels. In de eerste categorie is de windbelasting die op het dak zelf inwerkt nagenoeg gelijk aan die van het dak zonder panelen, terwijl het effect van de wind op de gekantelde panelen zorgt voor een beduidend hogere horizontale belasting op de dakconstructie. Toch kunnen ook daken met verzonken of dakparallelle panelen kwetsbaar zijn, zoals het dak van het AZ-stadion in Alkmaar dat vorig jaar na een storm instortte. Dat instorten kwam overigens niet door de zonnepanelen, maar door een verkeerde verbinding tussen de daksteunen."

Hoe gaan fabrikanten van montagesystemen om met de resultaten van de windtunnel?

“De fabrikanten van montagesystemen leveren berekeningen van de ballast om het systeem veilig op het dak te houden, zonder dat het aan de onderconstructie van het dak moet worden vastgemaakt. Maar hoe ze de berekening uitvoeren, is niet altijd duidelijk. Twee op de drie fabrikanten van montagesystemen zijn niet transparant over de ballastberekening. Hierdoor bestaat de kans dat ze de windbelasting te laag berekenen. Vanwege de concurrentie op de markt, het draagvermogen van daken (dat meestal 15 tot 20 kilogram per vierkante meter dakoppervlak bedraagt), en de aanbestedingsprocedure, zijn ballastberekeningen doorgaans erg krap. Dit kan resulteren in een onderschatting van de windbelasting. In veel gevallen berekent de fabrikant de windbelasting te laag om het project te krijgen.”

Is dit niet gevaarlijk?

“Ja natuurlijk, als de windbelasting te laag wordt berekend, is de kans groot dat het fout gaat. Dat kan gebeuren tijdens een zware storm, waarbij zonnepanelen van het dak worden geblazen of zelfs grote zonneprojecten die schade oplopen. Ik maak me ernstig zorgen over deze ontwikkeling.”

Wat is de beste manier om zonnepanelen te bevestigen?

“Systemen met ballast zijn veilig als het ballastontwerp goed wordt berekend. Er bestaan echter ook andere manieren om zonnepanelen te bevestigen. Meestal worden de panelen op rails gemonteerd en met klemmen vastgezet. De rails worden vervolgens aan de dakonderconstructie vastgemaakt. Het zo mechanisch vastzetten van het PV-systeem is de veiligste manier.”

Wat moeten de fabrikanten van montagesystemen dan nog doen?

“Dan moeten ze ook de juiste windbelasting meerekenen, evenals de vraag beantwoorden welke set drukcoëfficiënten gebruikt worden. In de EN 1991-1-4, de Europese code voor windbelasting in de bouwsector, staat hierover niets. Daarom worden drukcoëfficiënten op dakparallele zonnepanelen meestal overschat, aangezien wordt aangenomen dat ze hetzelfde zijn als voor het dak zelf. Dan hoeven we ons over het algemeen geen zorgen te maken over een veilige toepassing. Daarnaast wordt er ook een veiligheidsfactor van 1,5 gehanteerd bij het bepalen van de windbelasting.”

Maar ook dat is geen garantie.

“Nee dat klopt. Door het ontbreken van codes en richtlijnen is zonne-energie nog deels een grijs gebied, waar we kritisch moeten kijken naar ontwerpen met een te lage windbelasting. We hebben eerder gezien dat zonnepanelen niet voldoende waren verzwaard. Als gevolg daarvan werden in de januaristorm van 2018 verschillende zonnepanelen van daken geblazen door een sterke westenwind. Dit betrof niet alleen privé daken, maar ook grote projecten, zo hoorde ik via de wandelgangen. Minstens één grote montagesysteemfabrikant in Nederland had hier intensief mee te maken, maar ook in Duitsland was dit een probleem.”

Zullen de stormen toenemen als gevolg van klimaatverandering?

“Ik ben geen klimaatexpert, maar ik heb ook gelezen dat door klimaatverandering zware stormen vaker voorkomen en dat windsnelheden toenemen. Zo heeft het Oostenrijkse bedrijf Weatherpark de meetgegevens van verschillende weerstations geanalyseerd. Uit de gepubliceerde analyse blijkt dat de windsnelheden tussen 1990 en 2020 hoger zijn dan tussen 1970 en 2000. Vergelijkbare trends zien we ook in onze data: recentere windsnelheden zijn hoger. Maar het is moeilijk om dit direct in verband te brengen met een hoger aantal incidenten met zonnedaken. Meestal is een te laag berekende windbelasting de oorzaak van het incident.”

Kunnen de hogere windsnelheden ook de oorzaak zijn?

"Ja, dat kan. Om daar achter te komen, moet je de windsnelheid op de dag van het incident meten bij het dichtstbijzijnde weerstation, of nog beter, op de plek zelf. We hebben al incidenten gezien met zonnepanelen waarbij de windsnelheid ter plaatse de door de code voorspelde windsnelheid heeft overschreden. De windsnelheidskaarten die zijn opgenomen in de Europese code EN 1991-1-4 hebben een update nodig met recentere gegevens. Dit is echter een langzaam proces, dat eens in de tien jaar gebeurt, en dit proces loopt vertraging op. De herziening van de EU-code staat gepland voor 2021, maar de adoptie door de individuele Europese landen zal jaren duren."

Welk advies kunt u geven bij de aanleg van grote zonnedaken?

"Het berekenen van de ballast op basis van de analyse van windtunneldata op montageconstructies van zonnedaken is de huidige state-of-the-art. Anders zijn de risico's voor veel grote projecten te groot. En ontwerp de installaties niet voor 25 jaar, maar bijvoorbeeld voor 30, 40 of 50 jaar. Dan moeten de installaties sterker worden om de hogere windsnelheden in de toekomst te kunnen weerstaan. Dit geldt niet alleen voor zonnedaken, maar ook voor zonneparken. Helaas wordt dit advies meestal genegeerd om hogere kosten te voorkomen. Ik zie niet dat dit snel zal veranderen in de zonnesector, tenzij het wordt afgedwongen via de EU-code."