

Meetplan slagregenmeting St. Hubertus

Naam student: Petra Briggen [0535563]
Naam begeleiders: Dr. ir. H.L. Schellen, Dr. ir. B.J.E. Blocken en Ir. A.W.M. van Schijndel

Doelstelling

In de toren van Jachthuis St. Hubertus treden verschillende vochtproblemen op. In eerdere onderzoeken naar deze vochtschade wordt onder andere gesproken over zoutuitbloei, loslatend stucwerk, aantasting van het voegwerk, verkleuring en vochtplekken. Het vocht dat deze schade heeft veroorzaakt zal in belangrijke mate aangevoerd worden als slagregen op de gevel. Het doel van de metingen is allereerst om de slagregenverdeling op de toren van het jachthuis in kaart te brengen. Aan de hand van deze meting kan bepaald worden of de slagregenverdeling op de gevels van de toren overeenkomt met het vastgestelde schadepatroon. Verder zijn de metingen benodigd om een (valide) model te kunnen maken van de slagregenbelasting van de gevels.

Onderzoeksvragen

- Hoe ziet de (slag)regenverdeling op de gevels van de toren eruit?*
 - Is er een verschil tussen de (slag)regenbelasting op de vier gevels van de toren (verschillende oriëntaties)?
 - Hoe verloopt de (slag)regenbelasting over de hoogte van de toren?
 - Wat is de hoeveelheid horizontale regenval per tijdseenheid bij Jachthuis St. Hubertus?
- Hoe ziet het windprofiel eruit in het windveld dat niet beïnvloed wordt door de aanwezigheid van het jachthuis?*
 - Wat is de gemiddelde horizontale windsnelheid per tijdseenheid op deze locatie?
 - Wat zijn de bijbehorende windrichtingen op deze locatie?

Omschrijving metingen

Onderzoeksvraag 1

Voor beantwoording van de eerste onderzoeksvraag dienen een aantal slagregenmeters op de gevels van de toren aangebracht te worden. Deze slagregenmeters dienen verdeeld over de vier oriëntaties en verdeeld over de hoogte van de toren aangebracht te worden. De manier waarop deze aangebracht worden dient bepaald te worden in overleg met de Rijksgebouwendienst. Voor beantwoording van onderzoeksvraag 1c dient een meting van de horizontale regenintensiteit (regenval door een horizontaal vlak) verricht te worden. Hierbij is het belangrijk dat het meetinstrument de luchtstroming zo min mogelijk beïnvloedt, zodat de druppelbanen hierdoor niet veranderen van richting. Dit kan gedaan worden door een hellende muur (bekleed met gras) om de regenmeter te plaatsen in de vorm van een halve cirkel.

Wanneer de resultaten van de metingen behorende bij de deelvragen van onderzoeksvraag 1 bekend zijn, kan de ruimtelijke verdeling van de slagregen op de gevel bepaald worden. Dit kan gedaan worden door op iedere positie de verhouding tussen geaccumuleerde slagregenbelasting (vraag 1a en 1b) en geaccumuleerde horizontale regenval (vraag 1c) te bepalen.

Onderzoeksvraag 2

Aan de hand van de tweede onderzoeksvraag kan het naderende luchtstromingsprofiel bepaald worden dat bij de simulatie van de slagregenbelasting ingevoerd dient te worden. De windsnelheid per tijdseenheid kan bepaald worden m.b.v. cup anemometers. Deze dienen in

het windveld geplaatst te worden, buiten het veld dat beïnvloed wordt door de aanwezigheid van het jachthuis (of omliggende obstakels). Ook de windrichting dient bepaald te worden om het naderende luchtstromingsprofiel te karakteriseren. Een mogelijkheid is om gebruik te maken van een Vaisala Weer multi-sensor, deze combineert zes weerparameters in één instrument: windsnelheid en -richting, vloeibare neerslag, barometrische druk, temperatuur en relatieve vochtigheid.

Om de slagregenbelasting op de gevels van de toren van Jachthuis St. Hubertus te kunnen simuleren buiten de meetperiode, is het van belang om over de juiste klimaatdata te beschikken. Meteostation Deelen ligt ten zuidoosten van de Hoge Veluwe en de klimaatdata van dit meteostation zal het beste overeenkomen met het werkelijke klimaat ter plaatse van het jachthuis. Deze klimaatdata (het liefst 10-min data) kan opgevraagd worden bij het KNMI.

Grootheid	Meetinstrument	Meetbereik	Duur meting [dagen]	Meetfreq. [min]	Locatie
S_{wdr} [mm of l/m ²]	Slagregenmeters				2-9
	Tipping Buckets (Kritech)				
	GenII Transmitters (Eltek)				
	GenII Receiver Logger (Eltek)				
S_h [mm of l/m ²]	Meteostation (Vaisala Weer multi-sensor)	0-200 mm/h			1
v [m/s]		0-60 m/s			
windrichting [°]		0-360°			
T [°C]		-52-60°C			
RV [%]		0-100%			

Kosten

De uitvoering van bovenstaande metingen zal een aantal kosten met zich meebrengen. Allereerst zijn dit de kosten van de benodigde meetapparatuur. Voor beantwoording van de eerste onderzoeksvraag zullen acht slagregenmeters nodig zijn à €500,- per stuk. Daarnaast zijn evenveel zenders nodig om het mogelijk te maken om de meetdata naar de logger te zenden. Deze zenders kosten €500,- per stuk. Tot slot is er een datalogger nodig om de meetdata op te slaan, de kosten hiervan bedragen zo'n €1.500,-. Een laptop maakt het uitlezen van de meetgegevens op afstand mogelijk. Voor beantwoording van de tweede onderzoeksvraag is een meteostation nodig, deze zal €2.000,- kosten.

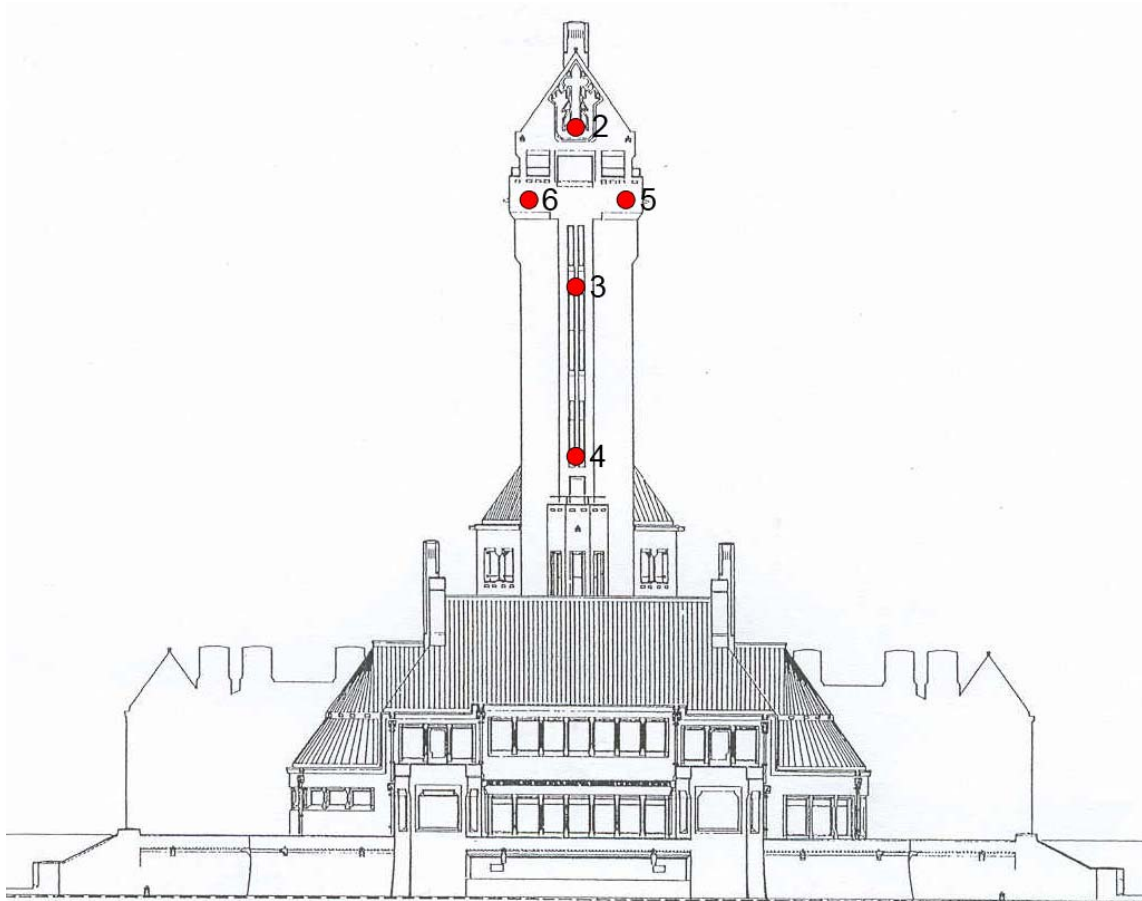
Ook de simulatie van de slagregenbelasting op de gevels van de toren zal een aantal kosten met zich mee brengen. Een licentie voor de software Fluent kost €250,-. De kosten voor de klimaatdata die bij het KNMI opgevraagd zal worden zullen ongeveer €1.000,- bedragen.

De kosten van de docenten die de uitvoering van het afstudeeronderzoek begeleiden worden hier niet meegenomen. De totale kosten van dit deel van het afstudeeronderzoek bedragen ongeveer €12.750,-.

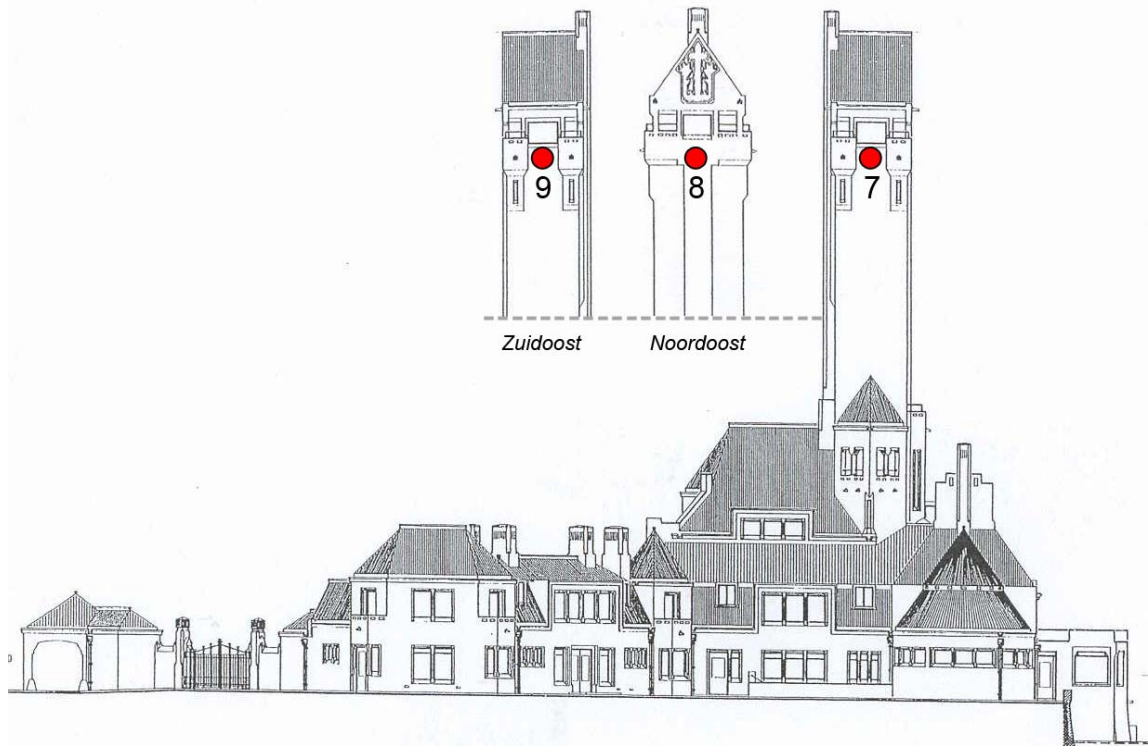
Meetposities



Figuur 1: Overzichtsfoto van Jachthuis St. Hubertus.



Figuur 2: Aanzicht van de zuidwest zijde van Jachthuis St. Hubertus.



Figuur 3: Aanzicht van de noordwest zijde van Jachthuis St. Hubertus.