



Project	Herita Hofkamer Antwerpen - zonweringstudie
Datum	18/08/2021
Auteur	ing. Martijn Vyncke,
Onze ref.	210818-Herita-Hofkamer-zonwering studie-mv-rv.docx

Onderwerp | Studie naar zonwerende maatregelen ter bescherming van historisch schilderwerk

1	Vraagstelling.....	2
2	Eerste vaststellingen	2
3	Zonnebaananalyse.....	3
3.1	Revit schaduwanalyse exterieur	3
3.2	Revit schaduwanalyse interieur	4
4	Bomen als schaduw.....	4
5	Buitenzonwering.....	5
5.1	Onderzoek ter plaatse.....	5
5.2	Literatuur-studie buitenzonwering 18 ^{de} eeuw	6
	Roubo - Art du menuisier en batiment ed. 1769.....	7
5.3	Onderzoek in Antwerpen	8
5.4	Tussentijdse conclusie.....	9
6	Koellastberekening Hofkamer volgens DIN 1946-2	9
6.1	Huidige opstelling zonder zonwering.....	9
6.2	Nieuwe opstelling met zonwering	10
6.3	Tussentijdse conclusie.....	10
7	Binnenzonwering.....	11
7.1	Onderzoek	11
7.2	Rolgordijnen.....	12
8	Intermezzo daglicht.....	12
9	Eindconclusie:.....	12
10	Extra	12

1 Vraagstelling

Aangaande de bescherming van het historisch schilderwerk in de Hofmaker te Antwerpen, enerzijds de lambrisering en anderzijds het plafond, werd gevraagd om een oplossing te bedenken die beide elementen beschermt tegen directe bezonning en hoge temperaturen.

De oplossing dient van het type “low-tech” te zijn en verenigbaar met de architecturale en historische context van het gebouw.

Oplossingen met binnen- en buitenzonwering, elementen die voor schaduw kunnen zorgen in de tuin dienen onderzocht te worden.



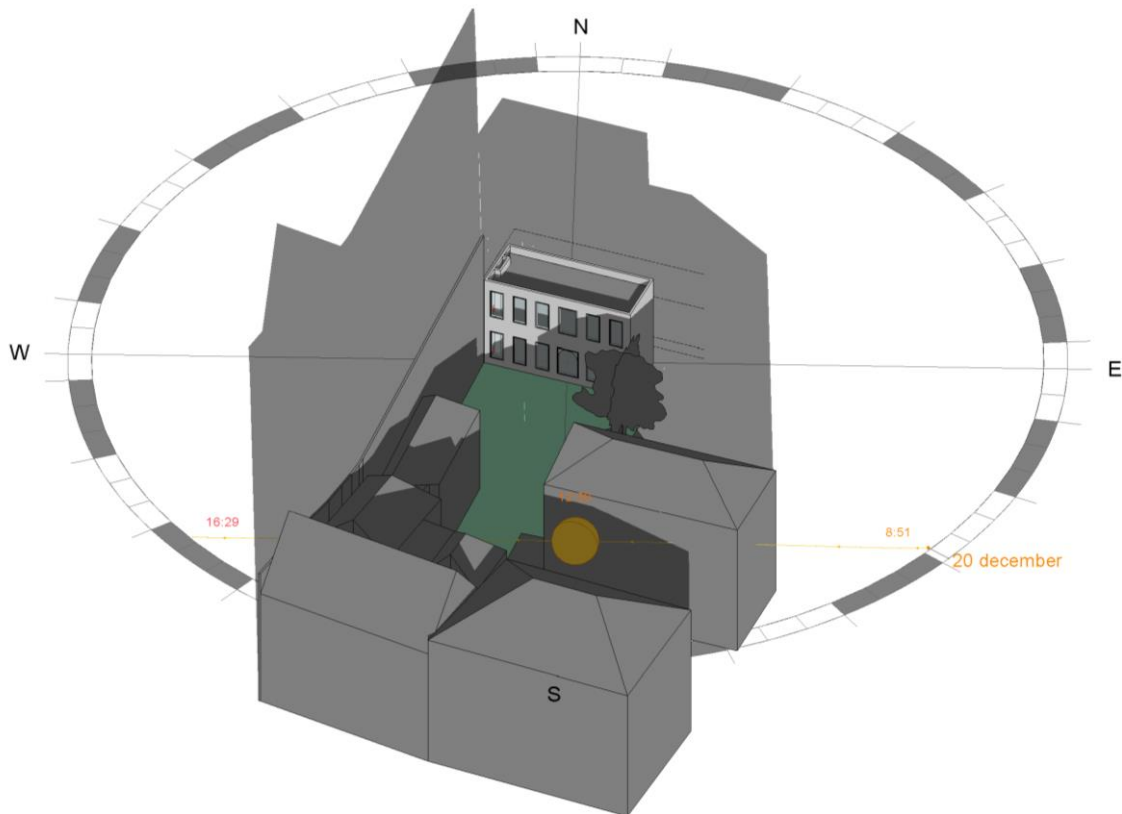
2 Eerste vaststellingen

De gevel dateert uit de 18^{de} eeuw en werd gebouwd in 1772. Guillotineramen met natuursteen lijsten aan de buitenzijde bepalen het gevelbeeld. De Hofkamer is ontworpen als een pronkkamer gelegen aan een tuin en heeft een oriëntatie die hoofdzakelijk zuid is.

In de tuin staat een haagbeuk die vooral de ochtendzon weet af te blokken en aan de westkant van de tuin is een hoge blinde muur van het havenhuis die voor schaduw zorgt in de namiddag.

3 Zonnebaananalyse

3.1 Revit schaduwanalyse exterieur



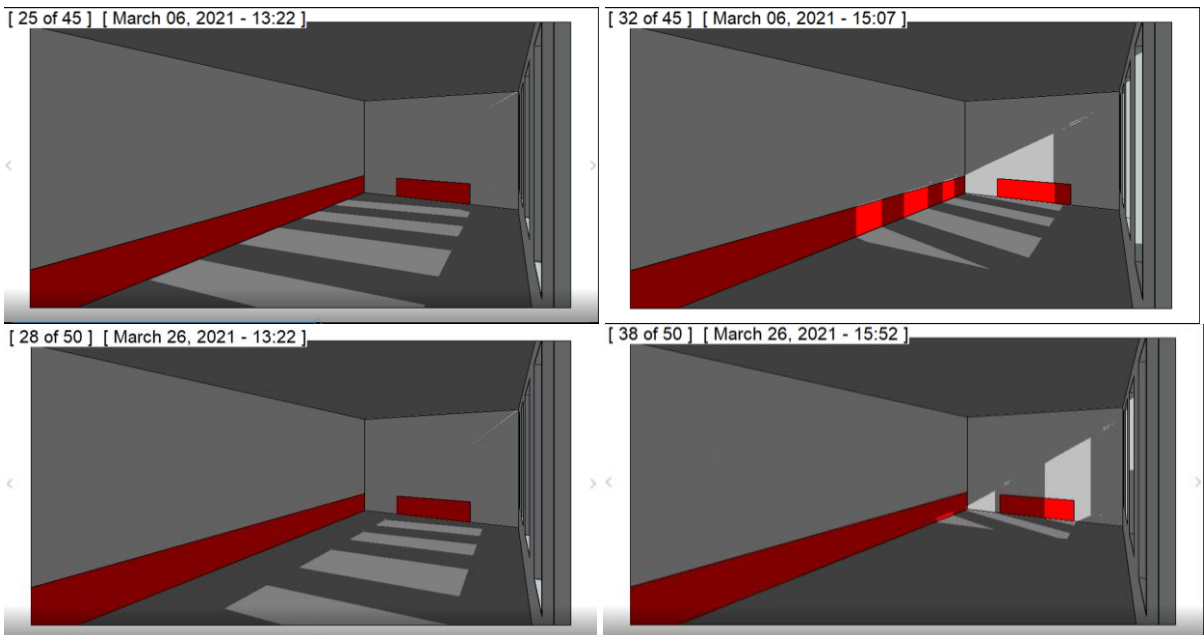
De gebouwen die de tuin omsluiten zoals Hotel Rubens en in minder mate Den Wolsack zorgen voor goede schaduwwerking in de voormiddag. De blinde gevel van het havenhuis zal vanaf 3 uur in de namiddag eveneens voor schaduw zorgen. Problematiek van direct zonlicht op de lambrisering is eerder een probleem van lage zon op het ZZO tot ZZW.

Ter illustratie kan u zien dat de huidige oplossing bestaat uit zonneschermen die voor de ramen geplaatst worden. Deze oplossing is afdoende maar niet helemaal in harmonie met het architecturale beeld van het gebouw. Anderzijds geeft ze wel aan welke aandachtspunten we moeten opnemen in de keuze van zonwerende maatregelen.

3.2 Revit schaduwanalyse interieur



Op kortste dag van het jaar met de laagste zonnestand zien we dat de zonnestrallen tot op de achterliggende muur komen maar dat de overliggende gebouwen vanaf 14u de zon afblokken. Er is dus in de winter zonwering nodig die inspeelt op deze lage zonnestand.



Vanaf maart zien we dat de hogere middagzon minder problematisch wordt maar dat er tussen 11 en 16 uur wel blootstelling blijft in de hoeken van de kamer. Vanaf 26 maart is het probleem in de hoeken verdwenen.

We dienen dus een oplossing te bedenken die lage zon afblokt in de periode van 16 september tot 26 maart of met andere woorden tijdens de astronomische herfst en winter.

Bijkomend dienen we ook te melden dat de problematiek van het plafond eerder gekoppeld is aan verhitting in de zomer door passieve zonnewarmte die door het enkel glas naar binnen komt.

4 Bomen als schaduw

De aanwezige haagbeuk zorgt voor schaduw in de lente en zomermaanden. Er wordt overwogen om een 2^{de} boom te planten aan de andere zijde van de tuin om zo meer gevel in de schaduw te zetten maar toch nog voldoende gevel zichtbaar te houden voor personen die het gebouw benaderen.

Uit literatuurstudie van doorsnee soorten van bomen gebruikt door landschapsarchitecten zien we dat de Europese beuk of *Fagus sylvatica* een zomerkruin heeft die 7 tot 15 % licht doorlaat. In de winter na het vallen van de bladeren is de transmissiegraad van de kruin/takken eerder 83 %. We zien ook dat de beuk eerder laat zijn bladeren verliest (na 30 november) en ook laat opnieuw in blad schiet (na 15 mei) (bron. ISBN 0-471-05667-7 – Microclimatic Landscape Design – Brown & Gillespie – tabel 6.1)

We kunnen dus besluiten dat de bescherming tegen lage zon met de haagbeuk of met eender welke loofboom niet afdoende is in de periode november tot maart. In de zomermaanden zullen bomen wel voor extra schaduw zorgen en een zonwerendheid hebben die overeenkomt met een buitenscreen met $g=0,15$.

In de winter moet er een andere ingreep gekozen worden en in de zomer moet erop toegezien worden dat de bomen niet te dominant worden waardoor ze de uitstraling van het gebouw niet “verstikken”

5 Buitenzonwering

5.1 Onderzoek ter plaatse

Tijdens onze bezoeken merken we op dat er in het schrijnwerk sporen aanwezig zijn van elementen die in het verleden aan de ramen gehangen hebben.

Bovenin de dagkanten van de natuursteen kaders zijn haken aanwezig en rechts onderaan ieder raam zijn metalen pinnen aanwezig.

Op het maaiveld zitten deze pinnen in de natuursteen. Op de verdiepingen zijn deze pinnen ingewerkt in het schrijnwerk.

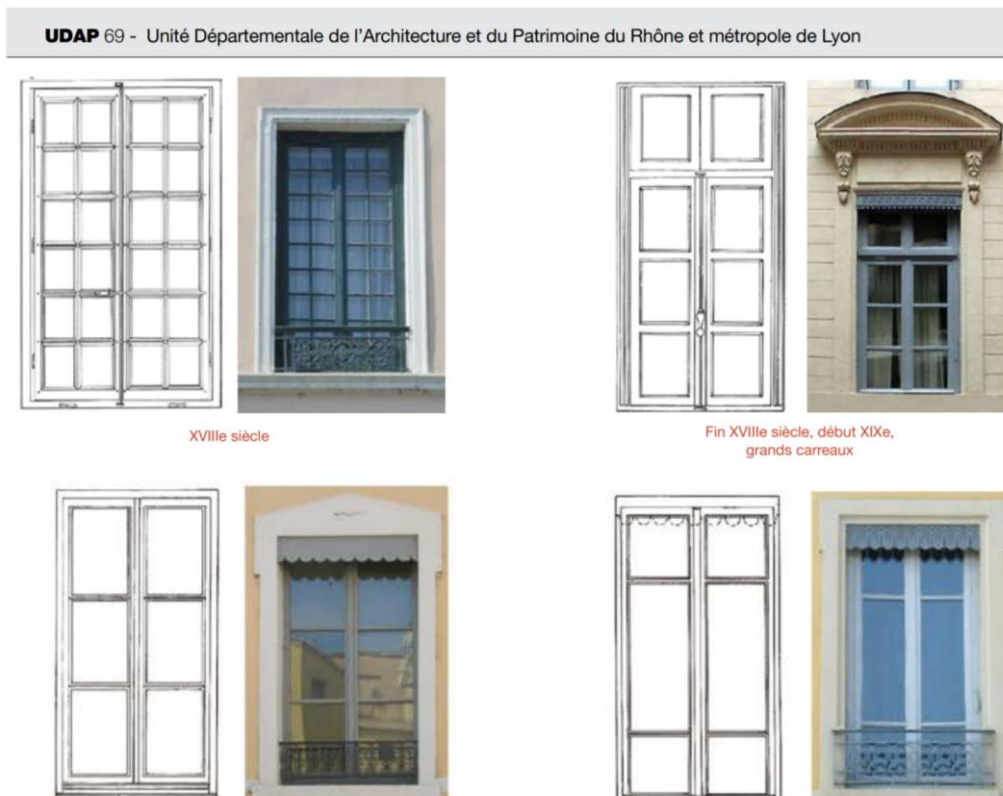
We hebben hierdoor een sterk vermoeden dat er in de gevel buitenzonwering aanwezig was om de Hofkamer of tuinkamer te beschermen tegen zonnestraling.



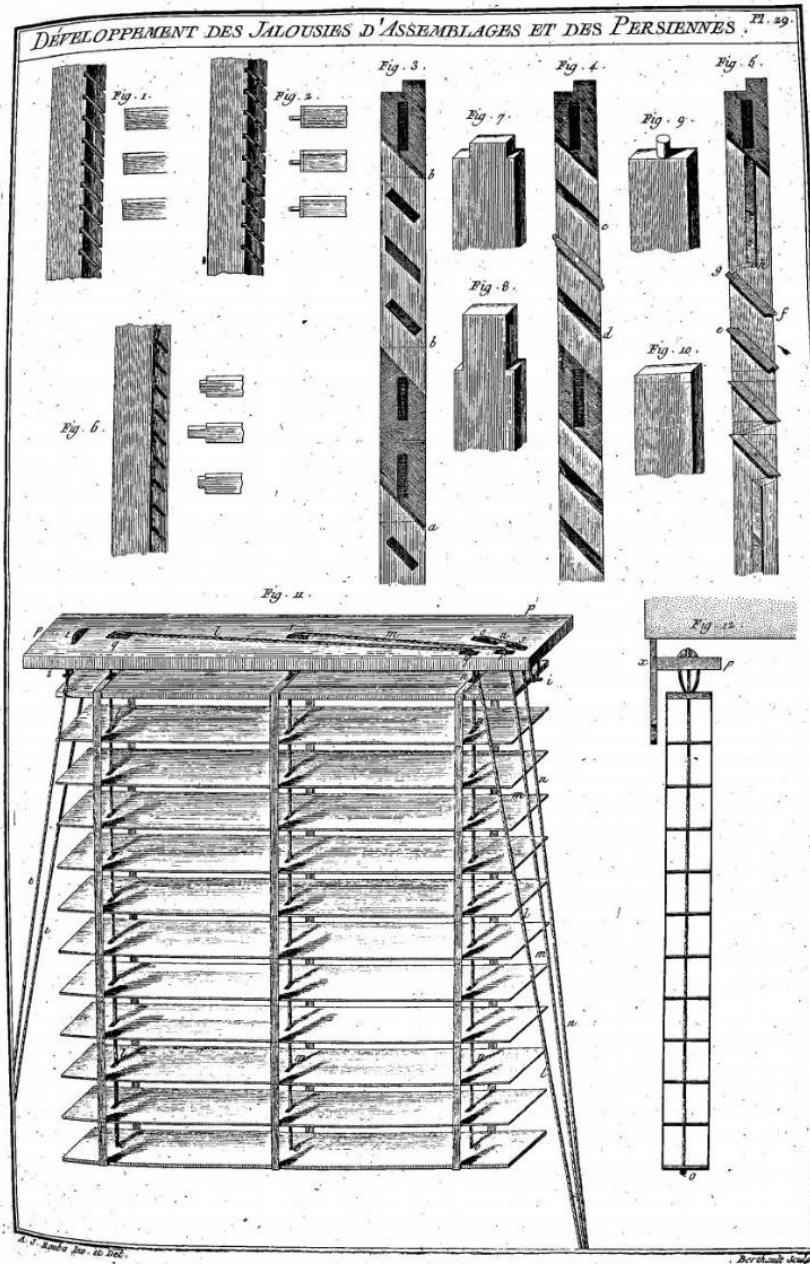


5.2 Literatuur-studie buitenzonwering 18^{de} eeuw

Uit voorbeelden in Frankrijk (Rhone en Lyon) zien we dat er gebruik gemaakt werd van lambrequins aan de buitenzijde waarachter jaloezieën geplaatst werden.



Uit een handboek kunnen we afleiden dat deze technologie al in bestond op het moment dat de gevel van de Hofkamer gebouwd werd. De constructie van jaloezieën werd reeds in 1769 opgetekend door Roubo. (3 jaar voordat de gevel gebouwd werd).



Roubo - Art du menuisier en batiment ed. 1769

Ook in de noordelijke Nederlanden hebben we een indicatie gevonden van buitenelementen of lambrequins zoals in het schilderij Dunne bierkade en Bierkade van M.M. la Fargue uit ca. 1780. Dit schilderij maakt deel uit van Collectie Haags Historisch Museum en werd geschilderd door Maria Margaretha la Fargue die als (klein)kind van Franse migranten in Den Haag is opgegroeid.

<https://historiek.net/hoer-migranten-hun-stempel-op-den-haag-drukten/46047/>
<http://www.bovenlichten.net/id219.html>



Den Haag: Dunne bierkade en Bierkade, gezien naar het Spui: door M.M. la Farge 1780

5.3 Onderzoek in Antwerpen

2 hedendaagse restanten van dit type zonwering werden teruggevonden in de buurt van het Sint Vincentius ziekenhuis.



Haringrodestraat



Lange Leemstraat hoek Consciencestraat



In de Oude Beurs 36, de overburen van Herita zien we ook nog een restant van lambrequins in slechte staat.

5.4 Tussentijdse conclusie

We zijn van mening dat de haken die gebruikt werden in de Hofkamer niet geschikt zijn voor het bevestigen van een rol. Zowel rolluiken als rol-screens passen niet in dit concept. De haak zou dan lager geplaatst zijn om de as van de rol te kunnen vatten en naar boven toe voldoende ruimte te hebben.

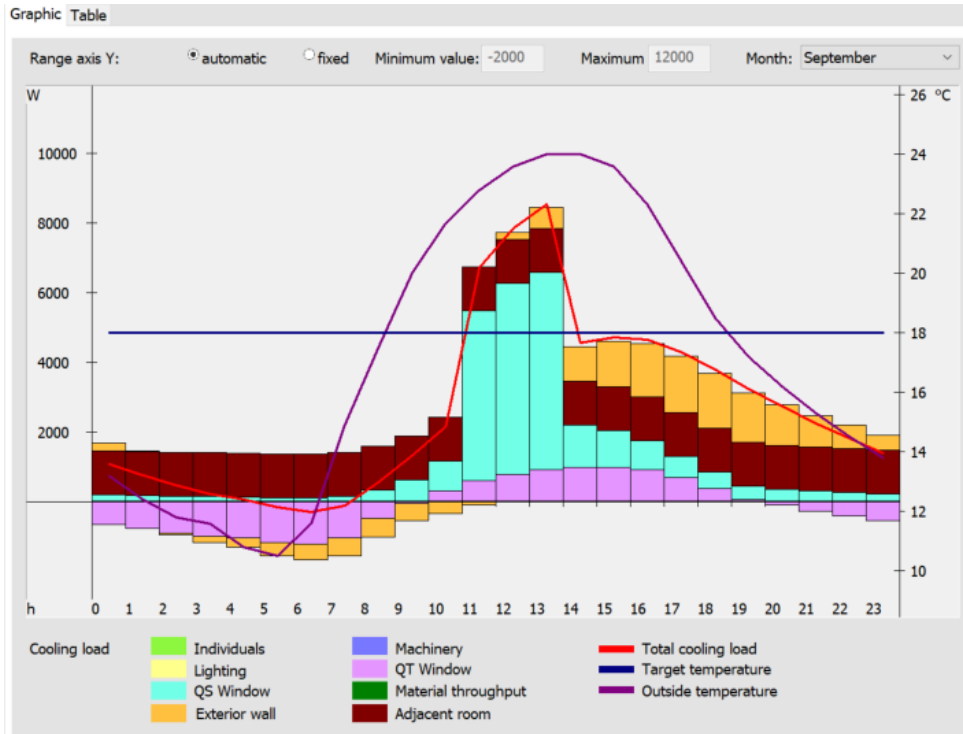
De haak is volgens ons eerder een legboord om de montageplank van de jaloezieën op te laten steunen. De metalen pin aan de onderzijde van de ramen is dan bedoeld om het ophaalkoord aan vast te maken.

6 Koellastberekening Hofkamer volgens DIN 1946-2

6.1 Huidige opstelling zonder zonwering

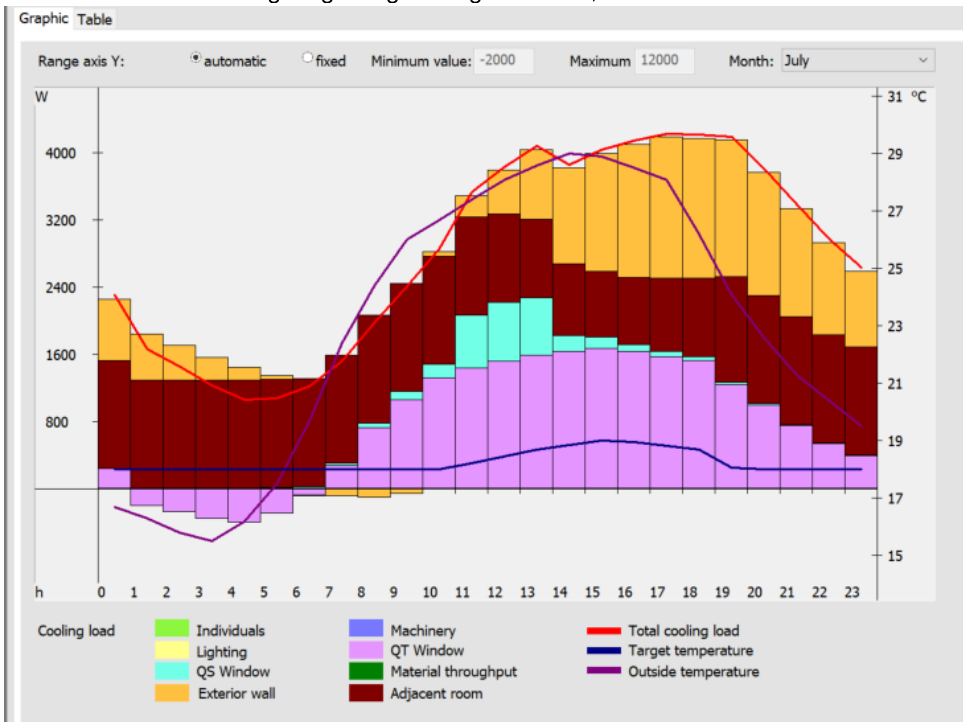
- Gebouwmodel op basis van ontvangen plannen.
- Beglazing g-waarde 87 % als aanname.
- Thermische inertie – lichte structuur gezien houten vloer en wand-plafond uit schilderdoek
- De doelt temperatuur in de hofkamer wordt op 18 °C genomen.
- Geen personen of andere interne belasting in rekening genomen.

We zien dat de maximale koellast in de Hofkamer zonder zonwering bekomen wordt rond 14 uur in **september**. Het maximale vermogen bedraagt **8.614 W**. we zien dat de straling door het raam het overgrote deel uitmaakt van de koellast.



6.2 Nieuwe opstelling met zonwering

- Gebouwmodel idem aan vorige berekening.
- Buitenzonwering toegevoegd met g-waarde 0,15.



De maximale koellast daalt naar **4.620 W** en bereikt zijn piek rond 18 uur **in juli**. We zien dat hier de straling doorheen het raam minder belangrijk is en dat de transmissie van warmte via het glas en de wanden de hoofdmoot uitmaakt.

6.3 Tussentijdse conclusie

Buitenzonwering met $g=0,15$ kan voor dit lokaal zorgen voor een stabiele temperatuur in de ruimte, al dan niet aangevuld met een mobiele koelinstallatie.

7 Binnenzonwering

7.1 Onderzoek

Op het schrijnwerk kunnen we momenteel geen sporen terugvinden van oude elementen die bijdroegen aan een zonwerende eigenschap.

Houten luiken zijn volgens ons uitgesloten. Een mobiel scherm is wel een optie maar zal naar thermische beveiliging minder afdoende zijn. De warmte zit dan reeds binnen en de minimale tussenafstand tussen glas en paneel geven risico's naar thermische glasbreuk.

We zien wel dat er een gordijnplank aanwezig is.



. Interieur van een huis aan de Dunne Bierkade, ca. 1780. Collectie Haags Historisch Museum

Een bijkomend voordeel van een bovenpand (gordijn) in een raam is van thermische aard.

Wanneer zonnewarmte door een raam straalt ontstaat er een thermische trek van warme lucht die opstijgt tot tegen het plafond. Deze trek zal door het gordijn gevangen worden en deels terug naar beneden gedwongen worden waardoor er minder warme lucht rechtstreeks in contact komt met het geschilderde plafonddoek.

In de wintermaanden zal het bovenpand als een scherm de koudestraling van het glas temperen.

Een bovenpand geplaatst als een binnen lambrequin op de gordijnplank zal dus voor verminderde thermische spanning zorgen in het plafond waardoor de schildering minder zal werken en barsten.



Het zou op zich niet vreemd geweest zijn dat er op deze plaats een gordijnpand bevestigd was om de mechaniek van de buitenzonwering af te schermen van het zicht van binnenuit zoals ook te zien is in het interieurbeeld van hetzelfde huis in Den Haag door M.M.la Fargue ca 1780.



7.2 Rolgordijnen

Het gebruik van rolgordijnen, zoals momenteel aanwezig op de 1^{ste} verdieping heeft vanuit thermisch oogpunt minder effect omdat de afstand tussen glas en doek eerder beperkt is en er geen rits-principe kan toegepast worden aan de zijkanten van het doek om de convectiewarmte van de zonnestraling te vatten tussen glas en doek. Vanuit blootstelling aan daglicht is een doek aan de binnenzijde wel een zinvolle aanvulling. We hebben tijdens onze analyse lux-waarden gemeten op de lambrisering die variëren van 230 tot 1000 lux op momenten dat er geen rechtstreekse bezonning was. Zuiver vanuit conserverings-oogpunt zijn deze lux-waarden ver boven de gangbare waarde van 30 tot maximaal 150 lux afhankelijk van de ISO klasse. Dit onderzoek maakte geen deel uit van onze opdracht maar is wel belangrijk om te vermelden.

8 Intermezzo daglicht

Een extra vaststelling in de gemeten lux-waarden thv van de lambrisering was het feit dat de lux-waarden aan de linkerkant van de Hofkamer (zijde schouwmantel) tot 4 maal hoger waren dan aan de andere zijde. De blinde gevel met het havenhuis die momenteel grotendeels wit geschilderd is werkt als een reflector voor daglicht waardoor momenteel te veel daglicht aan deze zijde binnen komt.

9 Eindconclusie:

In de buitenaanleg van de tuin dient een oplossing gezocht te worden om de blinde gevel donkerder te maken dmv schilderwerk, klimop of eventueel een extra haagbeuk. (Afgestemd om de aanwezig riolering) Deze ingrepen hebben vooral een invloed op de lichtintensiteit in de Hofkamer zijde schouwmantel.

Een buitenzonwering met lamellen of alternatief met doek valt volgens ons perfect te integreren in het bestaande gevelbeeld zonder afbreuk te doen aan bouwkundige aspecten. De g-waarde van de zonwering dient 0,15 te bedragen. Donkere lamellen of doek zijn vanuit lichtoogpunt betere keuzes. Deze oplossing is zowel voor het gelijkvloers als 1^{ste} verdieping aangewezen.

Gordijnen aan de binnenzijde kunnen een extra element zijn vanuit conserveringsoptiek naar belichting toe. De bovenpanelen hebben een toegevoegde waarde in de stabiliteit van het plafond doek.

Een mechanische koeling met vermogen van 4620 W en een luchtwisseling van 6 keer per uur kan de Hofkamer op temperatuur houden (max 20 °C) bij een inblaastemperatuur van 15 °C. de luchtverplaatsing van de installatie bedraagt dan 2.122 m³/h.

10 Extra

We vermoeden dat de schade aan de lambrisering aan de rechterzijde van de kamer mogelijks ook gelinkt is aan een vochtige kelderruimte in het havenhuis vluchtweg aan de Oude beurs zijde Zilverbeurs. Tijdens onze rondgang hebben we aan de andere zijde van de muur een zwak verluchte kelderruimte gevonden met open keldergat en stagnerend water op de bodem. (buiten de scope van onze opdracht)