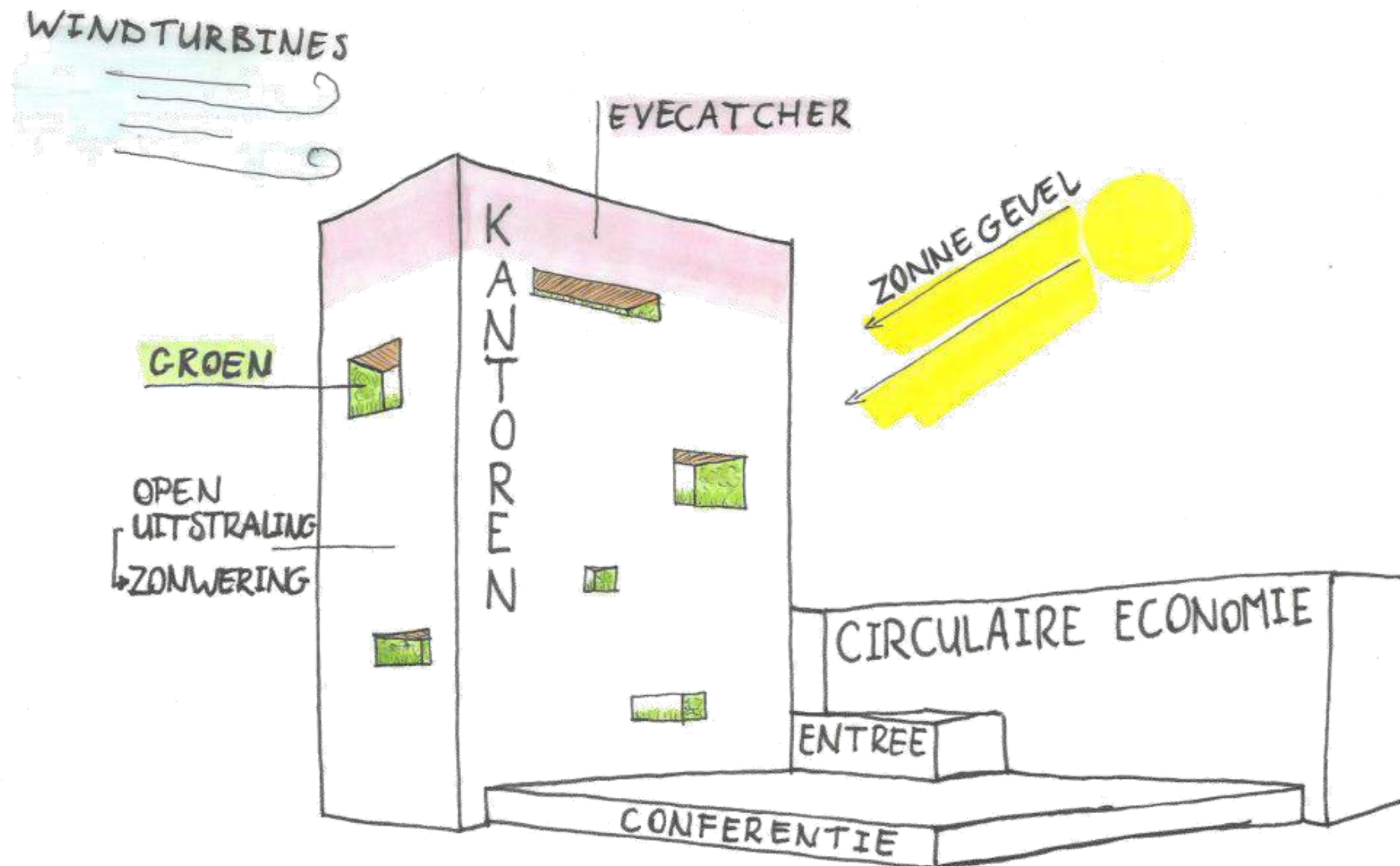


De Uitdaging – Masterclass bouwfysisch ontwerpen

Een samenwerking tussen de NVBV en het Atelier van de Rijksbouwmeester



Colofon

Opdrachtgever:	Nederland Vlaamse Bouwfysica Vereniging (NVBV)
Contactpersoon opdrachtgever:	K. (Kees) van der Linden kees@aaacee.nl
Project:	De Uitdaging
Betreft:	Uitwerking schetsontwerp team Moerman
Datum:	27 november 2019

Team Moerman:



Jorinde Bijpost
ZRI



Michel Diekema
LBP/SIGHT



Simon de Koning
Peutz



Lars Kraakman
Lieveense

Inhoud

Voorwoord	[3]
Inleiding	[4]
De Uitdaging	[4]
Bouwfysici on top of the chain	[5]
Van Uitdaging naar Uitwerking	[5]
De gebruiker	[6]
Het gebouw - Ideeën	[7]
Het gebouw – De uitwerking	[8]
De module	[12]
Ontwerpproces	[15]

Voorwoord

Met veel plezier kijken we terug op de afgelopen maanden. Het was een intensieve, maar vooral leerzame periode. Tijdens de eerste bijeenkomst hebben we allemaal onze ambities en doelen uitgesproken, welke voor een groot deel zijn gerealiseerd.

We zijn blij met het resultaat. Hopelijk biedt het voorliggend schetsontwerp een goede eerste aanzet om de vragen van de Rijksbouwmeester te kunnen beantwoorden.

Een speciaal dankwoord gaat uit naar:

- Lievense, ZRi, Peutz en LBP|SIGHT.
- De NVBV voor het organiseren van de Masterclass. Een aantal sprekers was zeer interessant om te beluisteren.
- Het Atelier voor de Rijksbouwmeester.
- Alle sprekers die ons tijdens de Masterclass meerdere keren hebben geïnspireerd.

27 november, 2019

Inleiding

Op 14 juni 2017 heeft Rijksbouwmeester Floris Alkemade tijdens de kennisdag van de Nederlands Vlaamse Bouwfysica Vereniging (NVBV) de bouwfysici uitgedaagd om na te denken over thema's als innovatie, nieuwe architectuur en transformatie. Samen met het Atelier van de Rijksbouwmeester heeft de NVBV een masterclass ontwikkeld waarbij jonge bouwfysici gevraagd zijn om na te denken over bovengenoemde thema's.

De thema's innovatie, nieuwe architectuur en transformatie zijn door de Rijksbouwmeester samengevat in de volgende vier deelonderwerpen:

De introductie en het samengaan van nieuwe technieken en nieuwe architectuur

Denk hierbij aan het toepassen van 3D-printing of doorzichtig beton.

Transformatie mogelijk door innovatie

Een groot deel van bestaande (kantoor)panden is vanwege de beperkte verdiepingshoogte niet goed geschikt voor de huidige duurzaamheid- en comfort doelstellingen. Innovatie moet hier een antwoord op vinden.

Lokale, individuele en verhuisbare klimaatregeling

Groeiende technologische mogelijkheden bieden een zeer goede mogelijkheid om de gebruiker meer centraal te stellen, waarbij diversiteit in individuele regelbaarheid een belangrijke rol spelen.

Een open relatie met de buitenwereld

Hoe kunnen we weer gebouwen ontwerpen die zich openen naar de buitenwereld waarbij ook sprake is van een zeer energiezuinig ontwerp.

De Uitdaging

Om een concreet antwoord te kunnen geven op de vragen van de Rijksbouwmeester is de masterclass De Uitdaging ontwikkeld. Tijdens De Uitdaging zijn verschillende groepen met jonge bouwfysici aan de slag gegaan met de transformatie van een bestaand kantoorpand (Koningskade 4 in Den Haag). Het resultaat van De Uitdaging is een schetsontwerp en een verslag van het ontwerpproces. In dit document zijn beide aspecten gecombineerd.



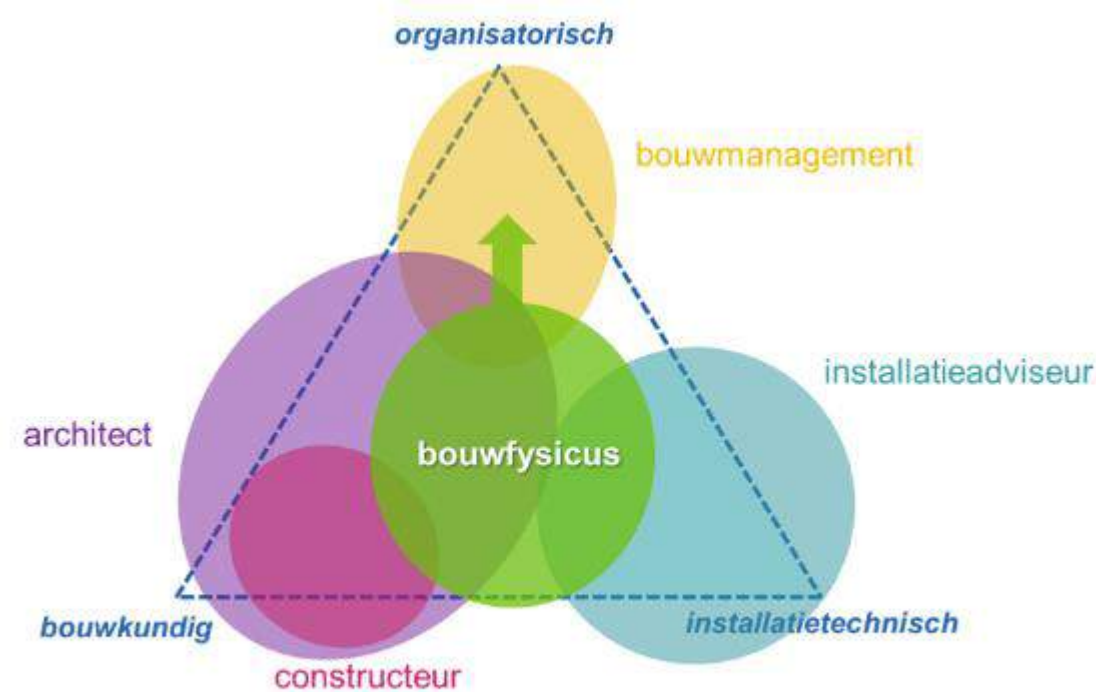
Bij de herontwikkeling van Koningskade 4 zijn naast de uitdagingen van de Rijksbouwmeester nog een aantal aanvullende kaders gesteld:

- 1 Een opvallende, open en aantrekkelijke uitstraling.
- 2 Een permanent openbaar toegankelijke tentoonstelling- en expositieruimte.
- 3 Diverse congres- en vergaderruimten voor 1000 tot 1500 bezoekers op een zelfde moment.
- 4 Kantoorruimten voor diverse instituten en organisaties.
- 5 CO₂ neutraal en aardgasvrij.
- 6 Milieuprestatie materialen (MPG) lager dan 0,5.
- 7 Het ontwerp is een toonbeeld van integrerend ontwerpen.
- 8 Navolgbaar voorbeeld van circulair bouwen en faciliteert duurzaam en circulair gebruik.
- 9 Het gebouw is robuust in het beheer.

Bouwfysici on top of the chain

“Laat zien wat hieraan vanuit jullie discipline kan worden bijgedragen”.

Bovengenoemd citaat van de Rijksbouwmeester komt tot de kern van De Uitdaging. Bedenk slimme oplossingen, vanuit de bouwfysica. Om innovaties en nieuwe ideeën te stimuleren, is er voor gekozen om tijdens onze uitwerken uit te gaan van een bouwfysicus ‘on top of the chain’. De bouwfysicus als spin in het web.



Visualisatie 'bouwfysicus als spin in het web' Presentatie Marten Valk, juni 2017

Van Uitdaging naar Uitwerking

Drie thema's, onderverdeeld in vier deelvragen van de Rijksbouwmeester. Daarnaast nog een lijst van negen kaders, waarbinnen het ontwerp van de herontwikkeling van Koningskade 4 moet worden uitgewerkt. Tijdens onze eerste bijeenkomst op 25 september 2019 hebben we al snel vastgesteld dat dit binnen de termijn een gigantische, bijna onmogelijke klus is.

Om tot een uitwerking te komen hebben we ervoor gekozen om De Uitdaging in eerste instantie voor een deel los te laten. We hebben binnen het team gebrainstormd over aspecten die terug moeten komen in ons ontwerp. Dit heeft geresulteerd in de volgende vier belangrijke onderwerpen:

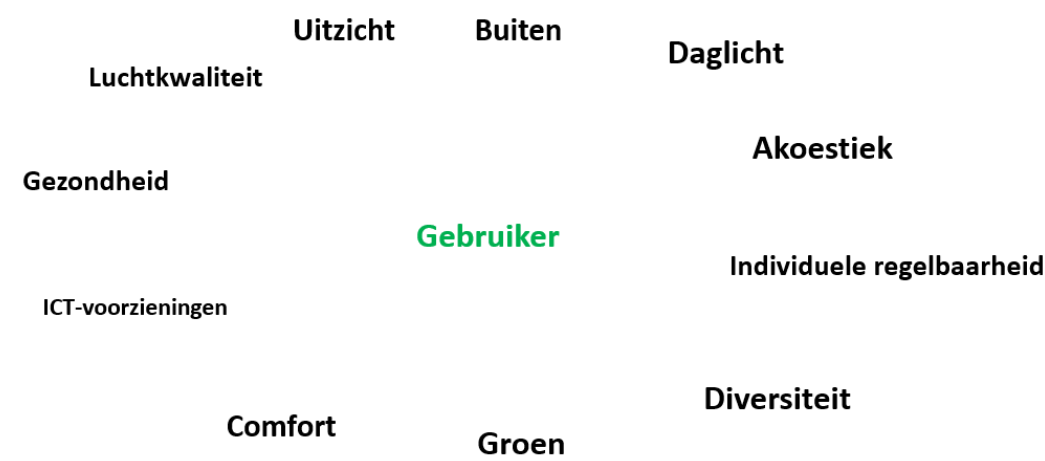
- Duurzaamheid
- Circulariteit
- Comfort
- Uitstraling

We hebben deze 4 onderwerpen uitgewerkt op **gebouwniveau** en **gebruikersniveau**.

De gebruiker

De aspecten gezondheid en comfort hebben een diepe relatie met de gebruiker. Door de gebruiker centraal te stellen kunnen optimale gezonde en comfortabele gebouwen worden gerealiseerd. Over ‘de gebruiker’ is in het verleden veel onderzoek gedaan. Daarnaast zijn er veel ontwikkelingen gaande. Bijvoorbeeld als het gaat om nieuwe technologieën wat betreft individuele regelbaarheid en monitoring.

Tijdens onze tweede bijeenkomst hebben we onze kennis op dit gebied geraadpleegd waarbij we in een brainstorm sessie aspecten hebben benoemd die belangrijk zijn in relatie tot de gebruiker en zijn gebouw. Onderstaande Mind Map is daar een uitwerking van.



Tijdens deze brainstorm sessie is het idee ontstaan dat het niet per se noodzakelijk is om al deze aspecten in één gebouw of ruimte toe te passen. Voor een aantal aspecten geldt zelfs dat deze niet goed samen gaan. Een voorbeeld hiervan zijn de aspecten individuele regelbaarheid en buiten.

In de volgende tabel is voor drie verschillende ruimten een configuratie gegeven. Deze tabel is niet uitputtend. Er zijn nog vele combinaties te bedenken, waarbij geldt dat niet elke configuratie voor elke gebruiker geschikt is. Gebruiker A kan het bijvoorbeeld prettig vinden om langdurig te werken in buiten omgeving met veel groen (C), terwijl Gebruiker B veel liever werkt in een geklimatiseerde omgeving (A).

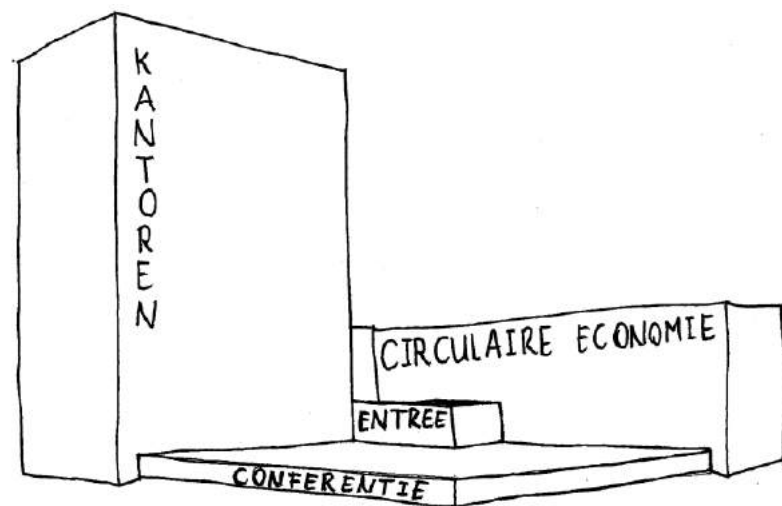
	A: Binnen	B: Binnen-Buiten	C: Buiten
Activiteiten	Langdurig werk of vergaderingen	Kort en langdurig overleg, Korte vergaderingen	Ontspanning, relaxen, lunch, sport
Klimaat	Geklimatiseerd	Adaptief binnenklimaat	Buiten
Installaties	Volledig geklimatiseerd	Installaties zoveel mogelijk beperkt, alleen waar nodig.	Geen installaties
Groenbeleving	-	+	++
Individuele regelbaarheid	++	+	-
Uitzicht	+	+	+
Akoestiek	++	+	-
ICT-voorzieningen	++	+	-
Daglicht	+	+	++
Kunstlicht	++	+	--

Het gebouw – ideeën

Het startpunt voor ons gebouwwontwerp is Koningskade 4 te Den Haag. Door verschillende deelnemers van De Uitdaging omschreven als een naargeestig gebouw. Een gebouw met veel glas, maar met weinig binnen-buiten contact door de luxaflex. Een gebouw waar gebruikers worden afgeschermd van de natuurkrachten. Een gebouw met veel installaties die zijn weggestopt en waar gebruikers maar weinig invloed op hebben.

In het gebouw moeten de volgende functies worden ondergebracht:

- centrum voor circulaire economie;
- conferentiecentrum; en
- kantoren.

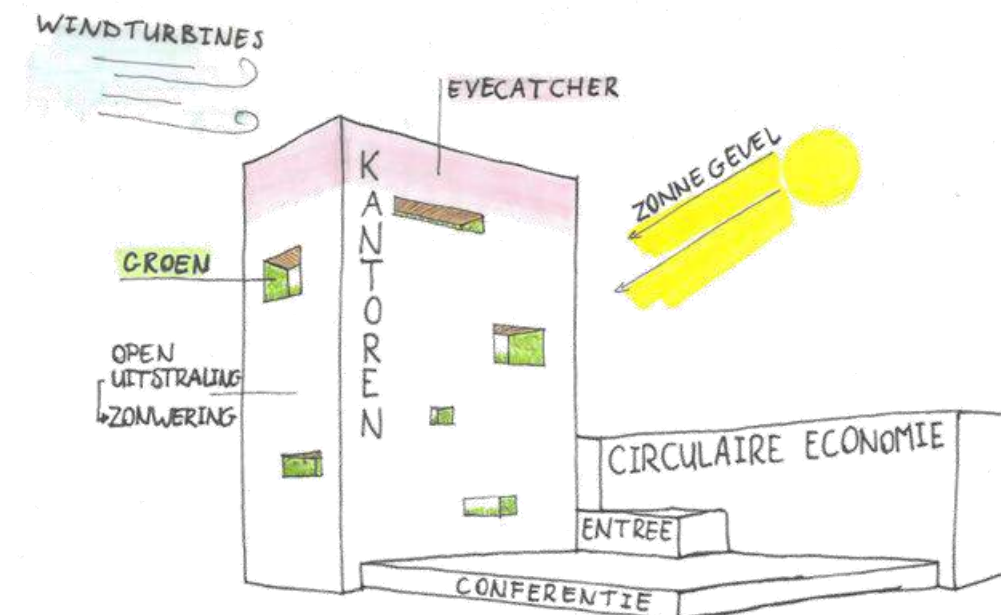


De hoogbouw heeft een passend stramien voor kantoorruimten. De laagbouw is geschikt voor het centrum voor circulaire economie. De constructie van het huidige gebouw is echter niet geschikt voor een conferentiecentrum, aangezien hier een grote open ruimte voor nodig is. Het conferentiecentrum wordt daarom half verdiept ter plaatse van het entreegebied gemaakt. Hierbij zorgt een glasstrook boven het maaiveld voor contact met buiten (daglichttoetreding en de mogelijkheid voor spuiventilatie). Het entreegebied wordt hiermee iets opgehoogd en een nieuw entreegebouw verzorgt de ontsluiting naar de drie overige gebouwdelen. Het entreegebouw krijgt een adaptief binnenklimaat (binnen-buiten) en wordt uit hergebruikte glaspanelen gemaakt, afkomstig van het bestaande kantoorpand.

Bij de verdere uitwerking van het gebouwwontwerp hebben we ons vooral gefocust op de speerpunten uitstraling en duurzaamheid.

Uitstraling

De bovenste laag van het gebouw is zichtbaar vanaf station Den Haag centraal. Voor een aantrekkende werking willen we hier een eyecatcher maken. Daarnaast moet het gebouw een open, duurzame en groene uitstraling krijgen. De huidige zonwering moet worden verwijderd en hier moet een andere, meer open variant voor in de plaats komen. De duurzame installaties van het gebouw moeten goed zichtbaar zijn om de interesse van voorbijgangers en gebruikers te wekken. Daarnaast moet er meer natuur en groen in het gebouw worden verwerkt om de relatie met de natuur meer naar voren te laten komen.



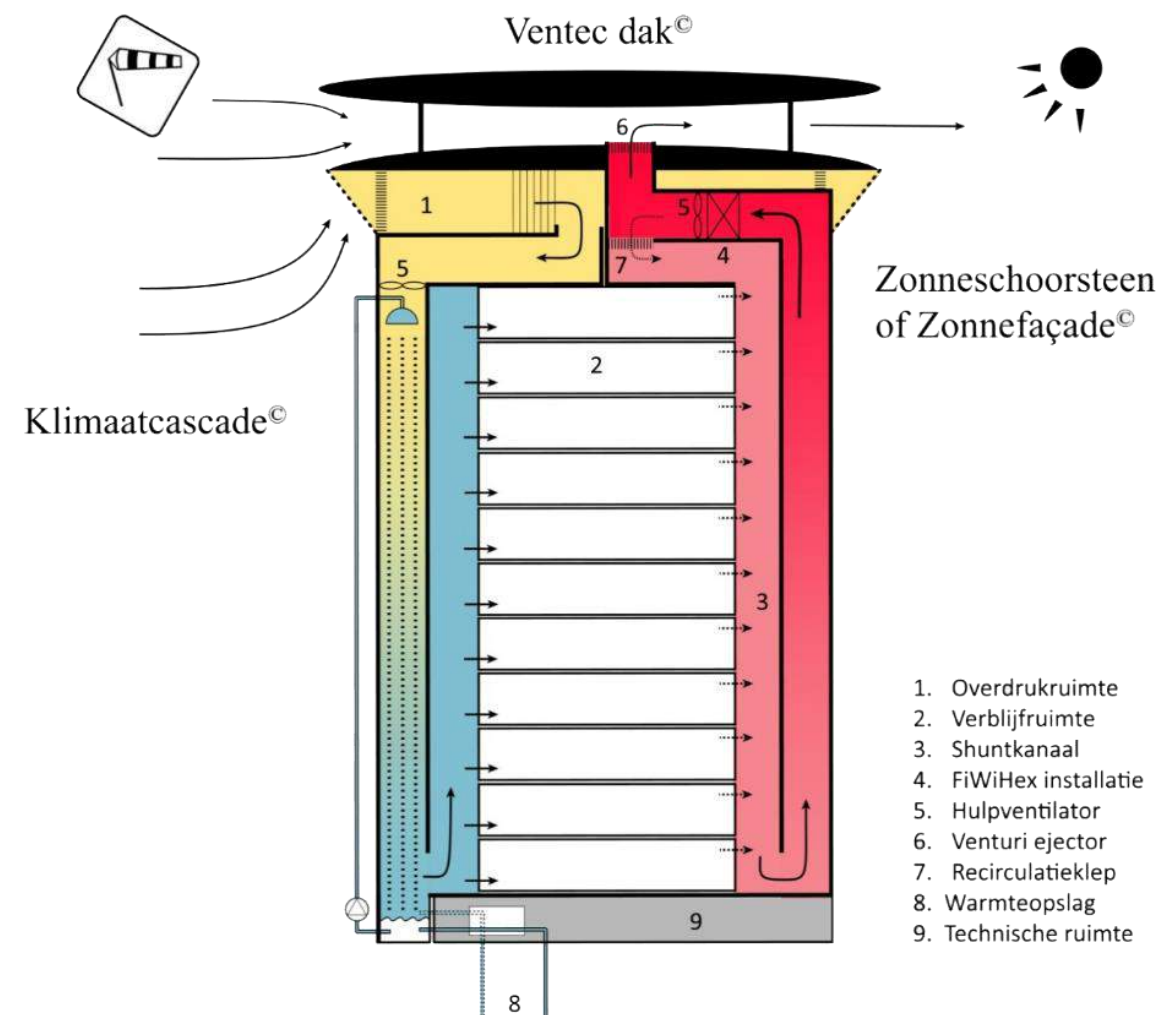
Duurzaamheid

Om het gebouw te verduurzamen wordt optimaal gebruik gemaakt van de natuurkrachten: wind, zon, en aardwarmte. Den Haag is nabij de kust, waar de windkracht vaak hoog is. Door windturbines op het dak te plaatsen kan hier goed gebruik van worden gemaakt. Daarnaast kunnen de windturbines goed als eyecatcher werken en het gebouw een duurzame uitstraling geven. Om de zonne-energie zo goed mogelijk te benutten, kijken we niet alleen naar PV-panelen op het dak, maar ook naar PV-panelen op de zuidgeoriënteerde gevels. Daarnaast gaan we na wat we met de zonnewarmte kunnen doen en willen we van de aardwarmte gebruik maken.

Het gebouw – de uitwerking

Onze ideeën met betrekking tot de uitstraling en duurzaamheid van het gebouw komen goed tot uitdrukking in het Earth, Wind & Fire – Natuurlijke Airconditioningssysteem (ontwikkeld door Ben Bronsema). Dit systeem bestaat uit drie elementen:

- de klimaatcascade;
- de zonneshoorsteen/zonnefaçade; en
- het Ventec dak.



Proefschrift Ben Bronsema 'Earth, Wind & Fire – Natuurlijke Airconditioningssysteem' (2013)

Klimaatcascade

Bovenin het gebouw waait de wind via een filter naar binnen in de overdrukruimte. Hierdoor wordt gebruik gemaakt van de relatief goede luchtkwaliteit op grotere hoogte. De lucht gaat vervolgens via de overdrukruimte naar de klimaatcascade. Bovenin de klimaatcascade hangen sproeiers die druppels met een temperatuur van 13 °C produceren. Door de directe warmte- en stofoverdracht van de waterdruppels op de lucht, kan de lucht zo naar behoefte gekoeld of verwarmd, gedroogd of bevochtigd worden. De koude voor het water wordt onttrokken uit de bodem en de warmte uit de zonneshoorsteen. Door de neerwaartse beweging van de druppels wordt de neerwaartse beweging van de lucht uit de overdrukruimte versterkt. Bij het koelen van de lucht wordt deze beweging verder versterkt door de thermische trek. Vervolgens wordt de schone en opgewarmde/gekoelde lucht geleid naar de toevoerschacht, waarna het onder de afwerkvloer door via verdringingsventilatie naar de kantoorruimten wordt geleid.

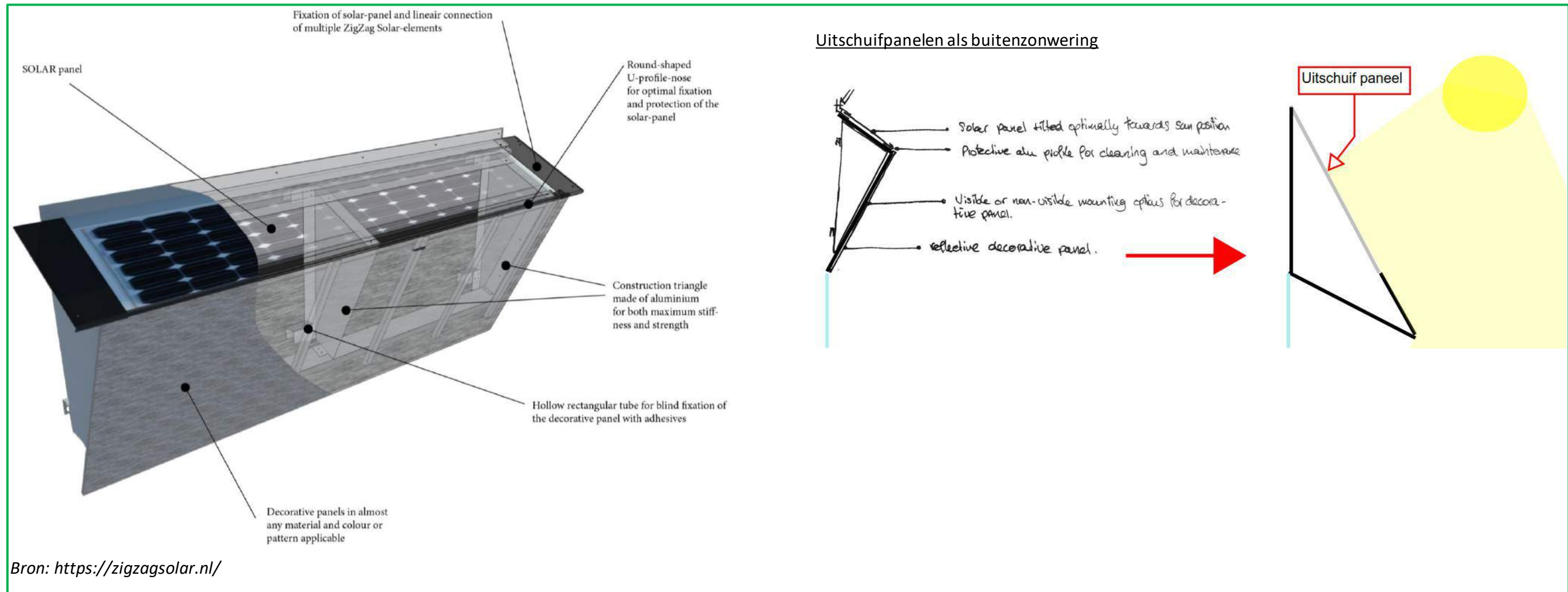
Zonneshoorsteen/zonnefaçade

De ventilatielucht wordt vervolgens boven het plafondplenum afgezogen en via het shuntkanaal naar onderin het gebouw geleid. Vanaf daar gaat de lucht naar de vier zonneshoorstenen die op de zuid-oostgevel en zuid-westgevel zijn gepositioneerd. Door de zon wordt de lucht hier verder opgewarmd, waardoor de opwaartse beweging wordt versterkt door de thermische trek. Via de FiWiHex installatie wordt de warmte bovenaan de zonneshoorsteen geoogst en overgedragen op de waterdruppels in de klimaatcascade of opgeslagen in de grond.

De zonneshoorsteen springt nog meer in het oog door deze met gekleurde ledverlichting te verlichten. De zonneshoorstenen kunnen bijvoorbeeld met rood worden verlicht als er veel energie wordt verbruikt of er weinig energie wordt opgewekt en met groen als er weinig energie wordt gebruikt en veel energie wordt opgewekt. Op deze manier communiceert het gebouw met de gebruikers of voorbijgangers.

Naast de zonneshoorstenen wordt gebruik gemaakt van de zonne-energie door PV-panelen op de zuidgeoriënteerde gevels te plaatsen. Hierbij maken we gebruik van het concept van Zigzagsolar. Bij dit systeem worden de PV-panelen onder een hoek geplaatst ten opzichte van een reflecterende plaat. Hierdoor wordt het rendement van de panelen verhoogd naar 126%. Dit is een grote verbetering ten opzichte van het rendement van 66% van PV-panelen die vlak tegen de gevel worden aangemaakt. Boven de ramen wordt een extra grote uitvoering van deze constructie geplaatst, die door verder uit te schuiven ook als zonwering functioneert.

Het gebouw – de uitwerking



Ventecdak

Door de vorm van het Ventecdak ontstaan er positieve winddrukken, die ervoor zorgen dat de ventilatielucht via de overdrukruimte en de klimaatcascade met een hogere druk aan het gebouw wordt toegevoerd. Daarnaast zorgt het Ventecdak voor negatieve winddrukken, waardoor er een onderdruk ontstaat bovenaan de zonneshoorsteen en zo de lucht harder wordt afgezogen. Daarnaast wordt het Ventecdak benut door windturbines toe te passen tussen de dakdelen en de bovenkant van het dak te bekleden met een dunne film PV-systeem.

Resultaat

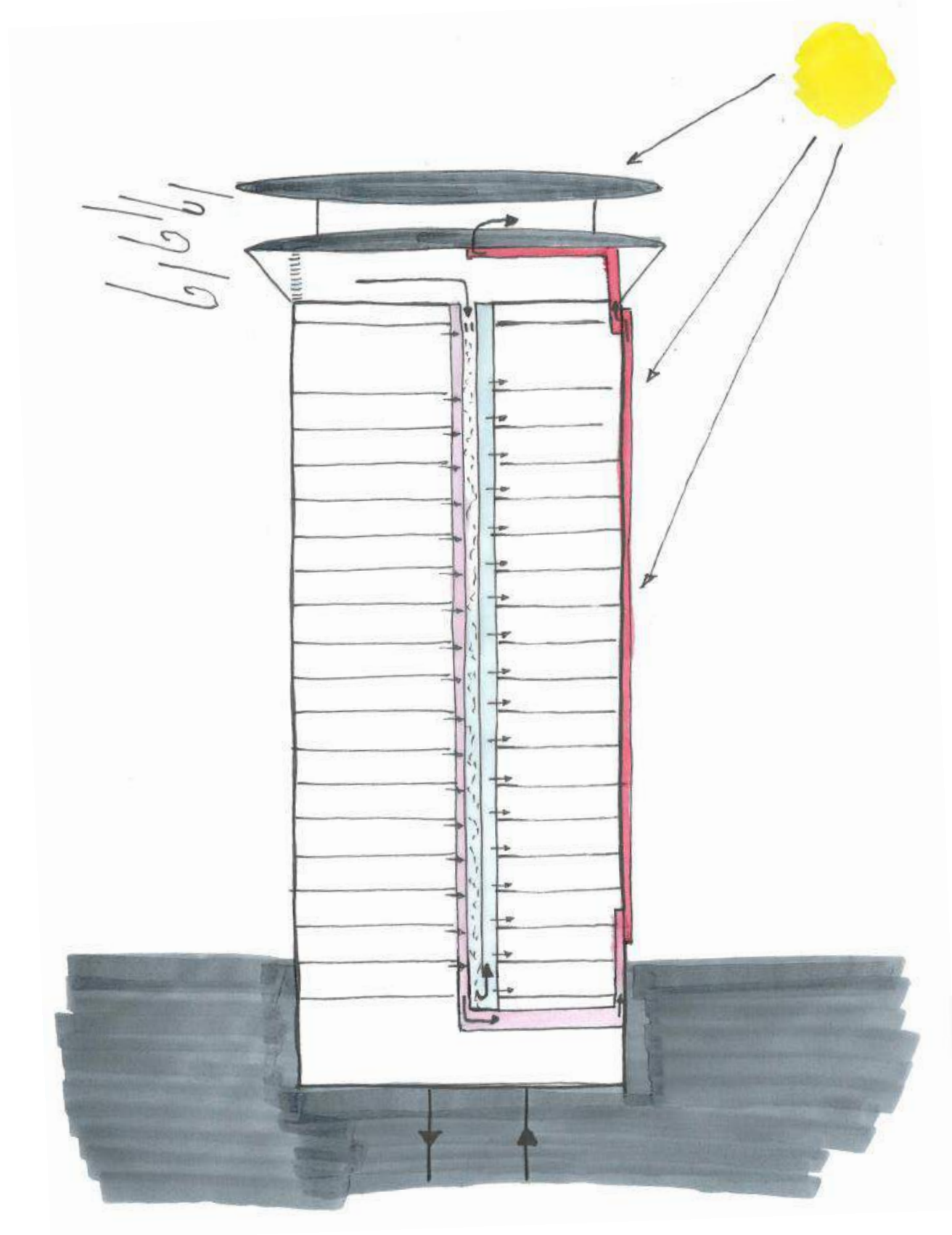
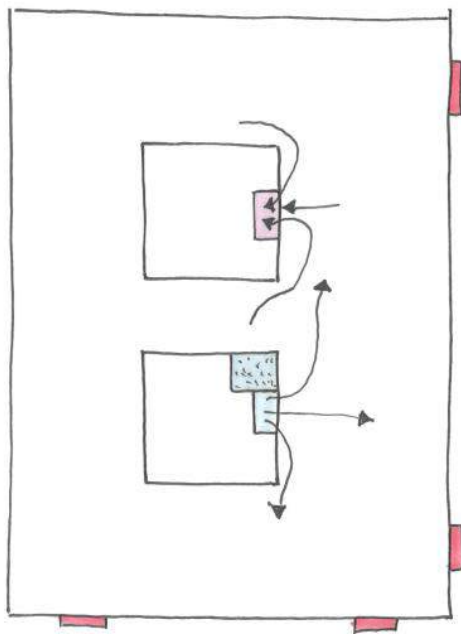
Het gebruik van dit systeem en de aanvullingen die we hebben gedaan zorgt ervoor dat de architectuur van het gebouw en de installaties één geheel vormen. De installaties zijn niet meer

weggestopt in het gebouw, maar voor iedereen zichtbaar en inzichtelijk. Er wordt gebruik gemaakt van de natuurkrachten en hier op een zo optimaal mogelijk manier gebruik van gemaakt. Op de volgende pagina is het gebouwontwerp weergegeven. Op de plattegrond en doorsnede is weergegeven welke ruimtereservering voor het systeem moet worden gemaakt. Voor de klimaatcascade wordt één liftschacht opgeofferd. Hiervoor in de plaats wordt in de hoogbouw een centrale trap gemaakt, waardoor mensen minder snel de lift zullen pakken. Dit levert zowel een energiebesparing op als gezondere gebruikers.

Het gebouw – de uitwerking



Het gebouw – de uitwerking



De module

Circulair bouwen betekent het ontwikkelen, gebruiken en hergebruiken van gebouwen, gebieden en infrastructuur, zonder natuurlijke hulpbronnen onnodig uit te putten, de leefomgeving te vervuilen en ecosystemen aan te tasten (bron: Transitieagenda 2018).

Om de circulariteit van een gebouw inzichtelijk te maken kan gebruik worden gemaakt van de software Circulariteitsprestatie Gebouw (CPG) ontwikkeld door W/E adviseurs. In het rekenprogramma wordt de circulariteit van een gebouw beoordeeld op basis van vijf hoofdstrategieën:

1. Benut het beschikbare
2. Gebruik hernieuwbaar
3. Minimaliseer milieu-impact
4. Creëer voorwaarden lange cyclus
5. Creëer voorwaarden toekomstige cyclus



Bron: W/E adviseurs

In geval van een renovatie wordt reeds in zeer grote mate gebruik gemaakt van het beschikbare. In veel gevallen wordt hout gebruikt als hernieuwbare vervanger van beton en staal. De milieu-impact minimaliseren heeft met name betrekking op het beperken van het energiegebruik en de milieubelasting van de gebruikte materialen. Voorwaarden voor een lange gebouwcyclus hebben veelal betrekking op de uitvoering van de bouwconstructie.

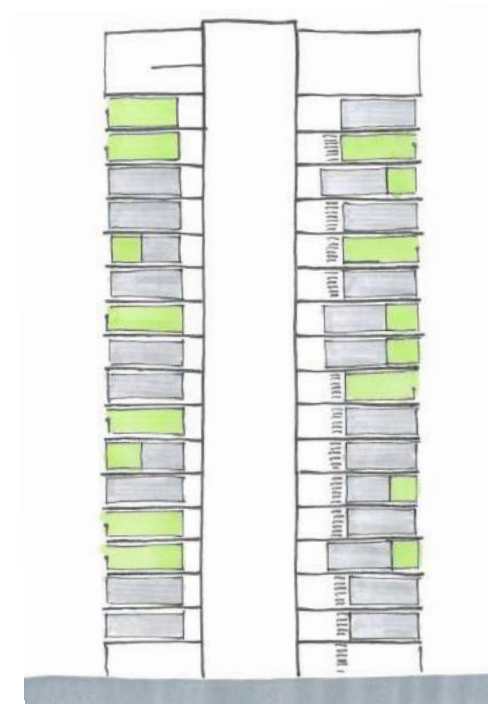
Het creëren van voorwaarden voor een toekomstige cyclus stuit in de praktijk vaak op problemen en bezwaren. De huidige werkwijze in de bouw en de gehanteerde bouw- en sloopprijncipes maken het in veel gevallen lastig om bruikbare bouwmaterialen op grote schaal zodanig te demonteren dat een toekomstige cyclus mogelijk is. Door toepassing van een generieke en modulaire bouwsystematiek wordt een toekomstige cyclus echter veel eenvoudiger te realiseren. In het meest ideale scenario kan een gebouwdeel simpelweg worden opgepakt om elders onveranderd een tweede (of zelfs derde) leven te leiden.

Een praktijkvoorbeeld hiervan is het Hotel Jakarta in Amsterdam, waarbij de hotelkamers bestaan uit losse elementen die prefab zijn gerealiseerd en op de bouwplaats op elkaar zijn gestapeld.

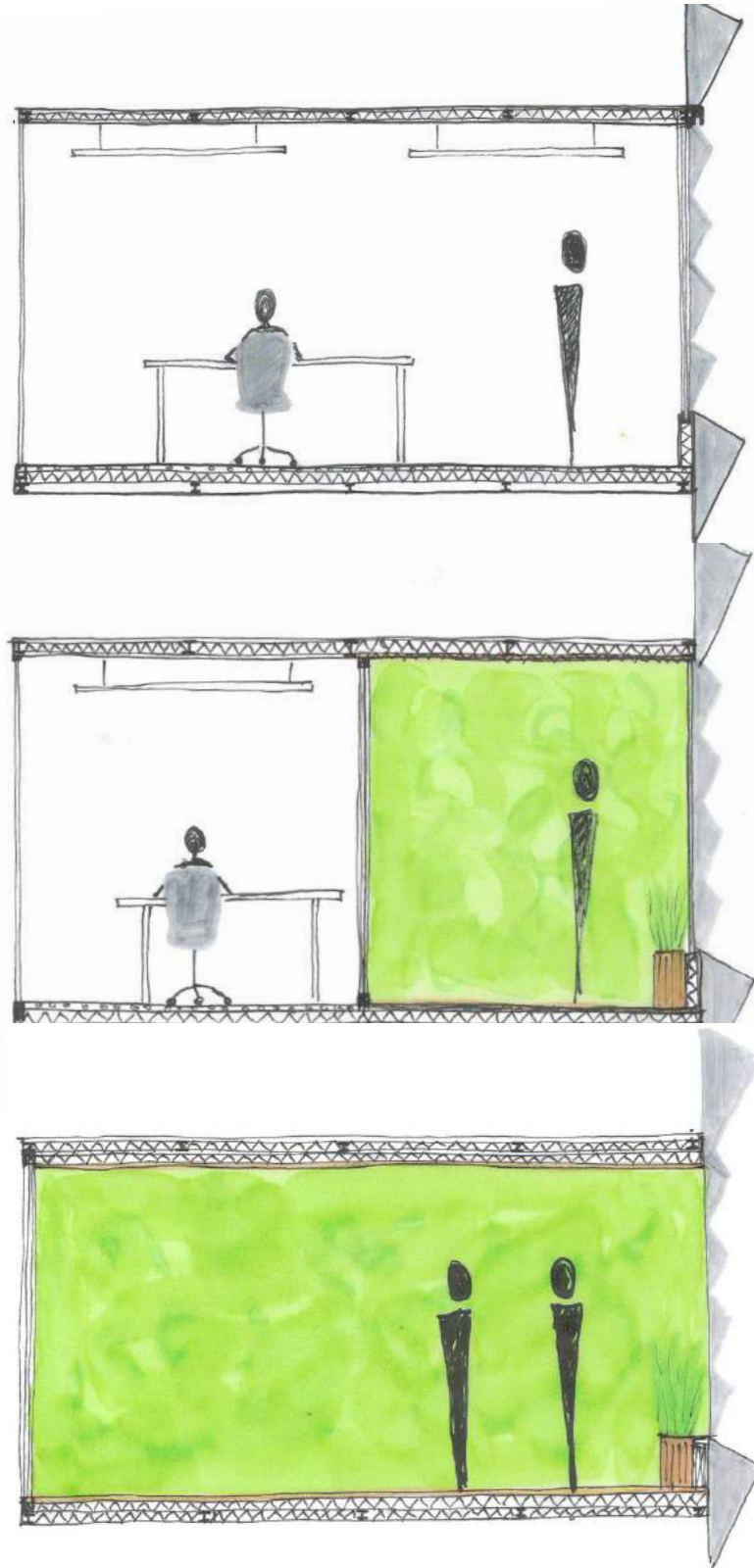


Bron: dearchitect.nl

Om een dergelijke generieke en modulaire bouwwijze mogelijk te maken voor de Koningskade 4 is voor de indeling van de kantoren een module ontwikkeld. Deze module kan dan tussen de bouwkundige vloeren worden geschoven. Voor de module zijn verschillende varianten ontworpen waarbij de mogelijkheid bestaat om een buitenruimte toe te voegen aan een module. Ook is het mogelijk om verschillende modules aan elkaar te koppelen en op deze manier grotere (kantoor)ruimten te realiseren.



De module



Binnen

Binnen - Buiten

Buiten

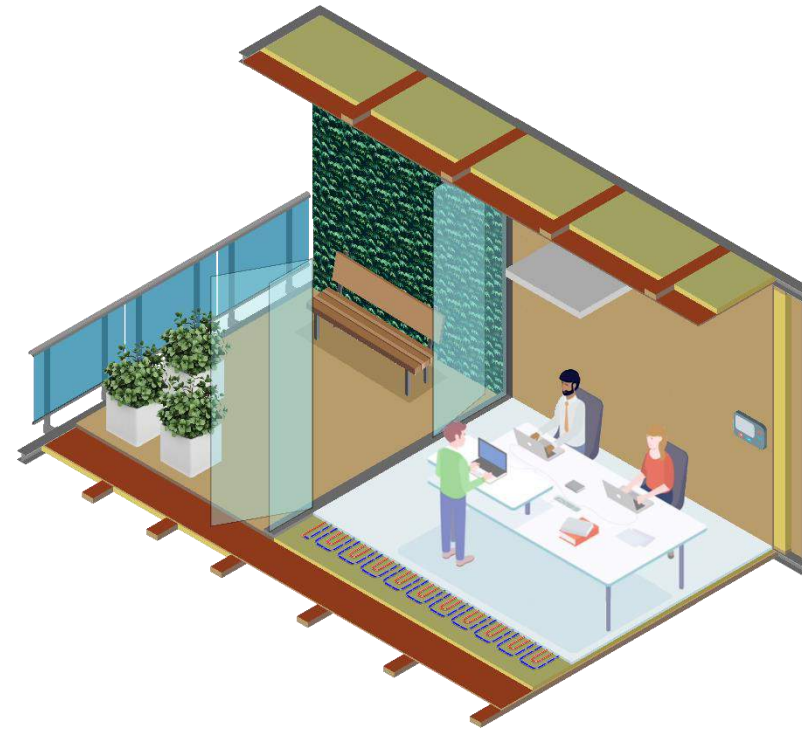
De module

Behalve bouwkundige voorzieningen (wand, vloer, (geluidabsorberend) plafond) worden ook installatietechnische voorzieningen geïntegreerd in de module. Hierbij kan in de basis worden uitgegaan van warmte en koude via een watergedragen systeem in combinatie met (geklimatiseerde) ventilatielucht.

Voor de Koningskade 4 is een installatieconcept uitgedacht waarbij de bestaande klimaateilanden worden gecombineerd met vloerverwarming en -koeling. Luchttoevoer vindt plaats via de verhoogde vloer.

De totale opbouwhoogte (vloer + plafond) die nodig is voor een dergelijke opbouw is circa 300mm. Voor de Koningskade 4 geldt dat de netto verdiepingshoogte 2900mm is. Op deze manier kunnen kantoorruimten worden gerealiseerd met een vrije hoogte van 2600mm.

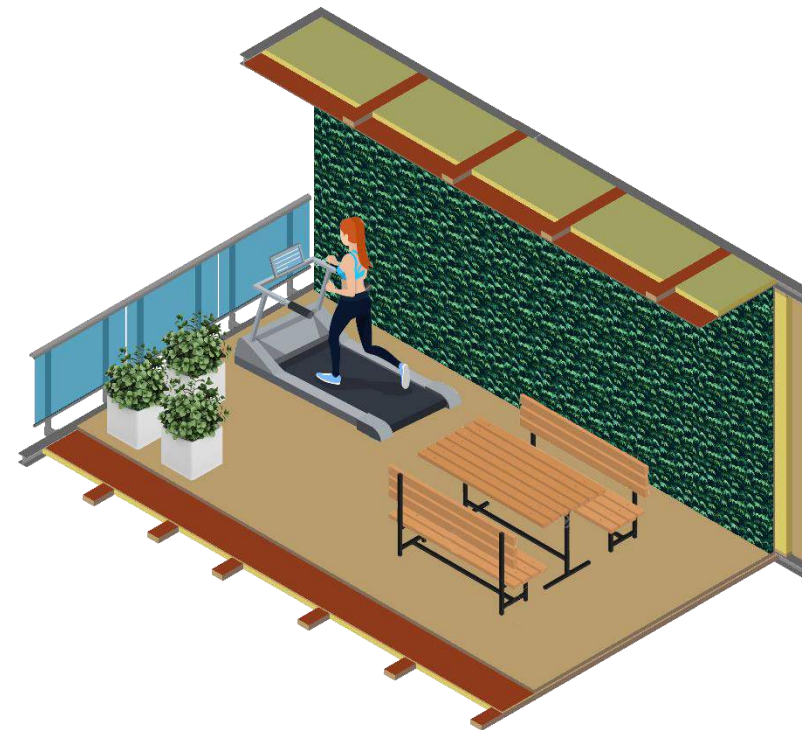
Door de uitvoering en opbouw van de modules is het mogelijk om deze – zodra het gebouw Koningskade 4 wederom wordt herontwikkeld – relatief eenvoudig uit het gebouw te halen. De modules kunnen vervolgens, met minimale aanpassingen, worden gebruikt in een ander gebouw. Op deze manier is voor de gehele module een toekomstige cyclus mogelijk.



Binnen - Buiten



Binnen



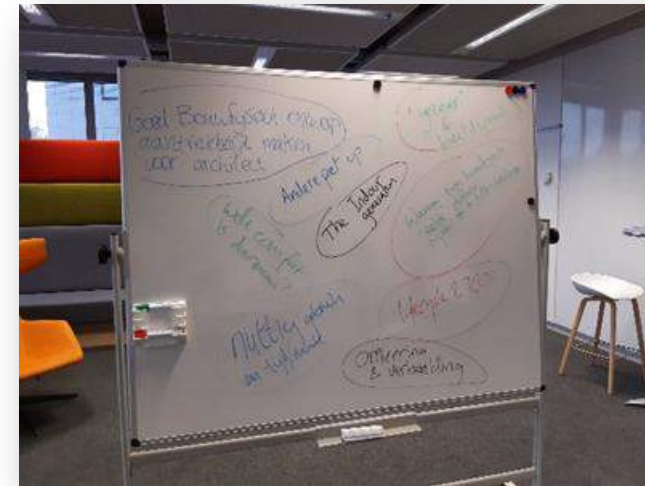
Buiten

Ontwerpproces

Start bijeenkomst, 25 september 2019

Op 25 september 2019 zijn we begonnen met een startbijeenkomst van De Uitdaging. De NVBV geeft een toelichting over de masterclass en het Atelier van de rijksbouwmeester geeft op een inspirerende wijze uitleg over de opdracht die voor ons ligt.

Vervolgens zijn we met team Moerman bij elkaar gekomen om elkaar te leren kennen. Tijdens deze sessie heeft iedereen zijn doelstellingen, sterktes en zwaktes op tafel gelegd. Vervolgens zijn we gaan brainstormen hoe we deze (veel te grote) opdracht gingen aanpakken. Hierbij is al snel het idee ontstaan om de opdracht in eerste instantie even los te laten, om hier later weer naar toe te werken. Als huiswerk opdracht hebben we allen 'out of the box' moeten denken.



bijeenkomst 2, 9 oktober 2019

Voorafgaand aan de bijeenkomst zijn we als groep bij elkaar gekomen om onze huiswerk opdracht van de vorige keer te bespreken. Het was leuk om te zien dat iedereen op zijn eigen manier 'out of the box' heeft gedacht. De ideeën liepen uit een van redelijke gangbare oplossingen tot hele futuristische ideeën. Een voorbeeld hiervan is het idee om breed geaccepteerde wetenschap ter discussie te stellen om deze op een andere manier op te lossen. Bijvoorbeeld door een werkruimte te ontwerpen zonder daglichttoetreding, waarbij middels virtual reality (VR-brillen) een wereld wordt gecreëerd waarbij het wel voelt alsof er daglichttoetreding aanwezig is.

Uiteindelijk is besloten om voor onze uitwerking een midden weg te kiezen. We gaan uit van nieuwe, innovatieve ideeën, waarbij we wel aansluiten bij breed geaccepteerde wetenschap over de bouwfysica

Tijdens de gehele masterclass zijn een aantal inspirerende presentaties gegeven, die ons verder hebben geholpen met onze uitwerking. Zo ook tijdens de tweede bijeenkomst; de presentatie van Jérôme Eijsackers van Peutz, over het nieuwe ontwerp van de TU Eindhoven.

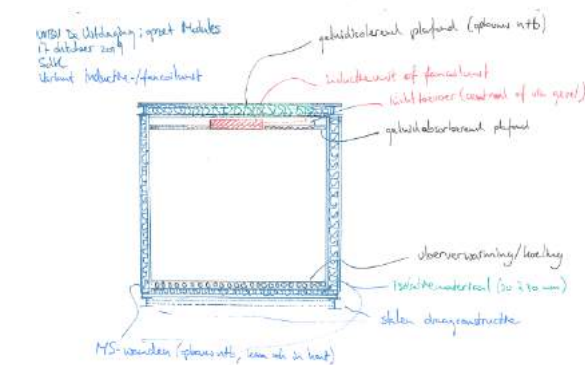


Ontwerpproces

bijeenkomst 3, 30 oktober 2019

Langzamerhand werd duidelijk dat we buiten de bijeenkomsten om veel tijd moesten stoppen in de uitwerking van ons plan. Ook voorafgaand aan bijeenkomst 3 zijn we weer bij elkaar gekomen. Tijdens de vorige bijeenkomst hadden we een taakverdeling gemaakt waarbij iedereen zijn eigen ontwerp verder moest uitwerken. Tijdens deze bijeenkomst heeft iedereen zijn uitwerking toegelicht.

Omdat de opdracht eigenlijk nog steeds te 'groot' was, is besloten om ons bij de verdere uitwerking te concentreren op een aantal aspecten, waarbij we niet het gehele gebouwoontwerp gaan uitwerken. Hier was simpelweg niet voldoende tijd voor. Aan het eind van onze bijeenkomst is een nieuwe taakverdeling gemaakt, waarbij we ons vooral hebben gefocust op het opstellen van goed beeldmateriaal voor het eindverslag en de presentatie, zodat we onze ideeën goed kunnen overbrengen.



bijeenkomst 4, 27 november 2019

Voorafgaand aan bijeenkomst 4 zijn we nog eenmaal bij elkaar gekomen. We hebben hier voornamelijk nagedacht over de opzet en de presentatie en wie gaat presenteren. We hebben hier zoveel mogelijk onze sterktes benut die we tijdens bijeenkomst 1 hebben benoemd.

Op het moment van schrijven van dit document moet bijeenkomst 4 nog plaats vinden. We hopen dat iedereen de presentatie interessant vond en dat onze ideeën goed zijn overgekomen.



TEAM MOERMAN

Jorinde Bijpost	Zri
Simon de Koning	Peutz
Lars Kraakman	Lievense
Michel Diekema	LBP SIGHT
Begeleiding	Martina Moerman