

THE RISE OF
"THE UNTURNED STONE"



CHRISTIAN VAN GRUIJTHUIJSEN 1375717



Technische Universiteit Delft

Universiteit : TU Delft
Faculteit : Bouwkunde
Jaar : Graduation project (voorjaar 2010)

Opgave : Afstudeerverslag Architectural Engineering TU Delft
Ontwerpproject : Recreatief gebouw 'The Unturned Stone'
Inleverdatum : 06 april 2010

Student : C. van Gruijthuisen
Verwersdijk 47A
2611 ND Delft

Mobiel : 06 147 688 49
Studentnummer : 1375717

Architectuur

ir. J. Engels

Engineering

ir. F. Schnater

Gecommitteerde

Dr. O. Caso

Inhoudsopgave

Voorwoord	1
Opgave & interpretatie	2
- algemeen	2
- stedenbouwkunde	2
- architectuur	2
- engineering	2
Recreatief resort 'The Unturned Stone'	3
<u>Stedenbouwkundig</u>	
- stedenbouwkundige visie	3
- gebiedsanalyse	4
- stedenbouwkundige uitgangspunten	5
- stedenbouwkundig ontwerp 'The Unturned Stone'	6
<u>Architectonisch</u>	
- architectonische visie	7
- architectonische uitgangspunten	7
- architectonisch ontwerp 'The Unturned Stone'	8
- architectonisch concept	9
- introvert versus extrovert	10
- materiaal en verleden	12
Stedenbouwkundige en architectonische evaluatie en reflectie	13
- ontwerpproces algemeen	13
- korte stedenbouwkundige evaluatie	13
- korte stedenbouwkundige reflectie	13
- korte architectonische evaluatie	13
- korte architectonische reflectie	13
Engineering	14
- engineering algemeen	14
- engineeren met architectonisch behoud	14
- sterkte, stijfheid & stabiliteit	14
- gevelstructuurstudie	16
- naden en gelaagdheid	18
- de gebouwhuid	19
- het detail in relatie tot het concept	19
- 3D weergave gebouwhuid	21
- klimaatinstallatie	22
- comfort & werking	22
- brandveiligheid	23
- hemelwaterafvoer	24
- grijswaterprincipe	24
- engineeringtechnische evaluatie	25
- engineeringtechnische reflectie	25
Samenvatting	26
Conclusie	26
Nawoord	27
Literatuurlijst	28
Bijlagen	29
1. referenties	30
2. matrices	32
3. berekeningen	34
4. productinformatie	38
5. tekeningen	46

Voorwoord

Na het behalen van mijn bachelor aan de Hogeschool van Rotterdam heb ik de keuze gemaakt, mijn studie te vervolgen aan de TU Delft. De overweging was, dat mijn individuele capaciteiten nog niet ten volste ontwikkeld waren. Voornamelijk de onderzoeksgerichte werkwijze, welke op de TU Delft van je verwacht wordt sprak me hierbij erg aan. Mijns inziens dient wetenschappelijk onderzoek als gereedschap bij het tot stand komen van een goed ontwerp.

Bij de door de TU Delft aangeboden Mastertrack 'Architectural Engineering' ligt de focus op het bereiken van architectuur met de inzet van bouwtechnische middelen. Er wordt van de student verwacht, dat hij een zelf geformuleerd 'architectonisch/bouwtechnisch' probleem met een onderzoekende werkhouding benadert. Uiteindelijk resulteert het onderzoek in een integraal gebouwontwerp, waarin zowel architectuur als engineering maximaal vertegenwoordigd dienen te zijn.

In het afstudeerproject komen de disciplines stedenbouwkunde, architectuur en engineering aan de orde. Deze disciplines komen gedurende het gehele proces voor in diverse facetten. Dit werkstuk vormt de verantwoording van mijn ontwerp, gebruikte methoden en technieken.

Het uiteindelijke ontwerp resultaat maakt de doorgemaakte ontwikkeling, onderzoekende houding, verbrede bouwkundige basiskennis en het kunnen toepassen op ontwerpvragestukken inzichtelijk.

Graag wil ik bij dezen mijn dank betuigen aan Jan Engels en Frank Schnater. Zij hebben met de begeleidingen op een bijzonder prettige wijze hun kennis en ervaring weten over te brengen en mij weten te stimuleren om tot dit resultaat te komen.

'Wetenschap gedijt bij kritiek en discussies' (I. Klaasen)

Opgave & interpretatie

Algemeen

Rond de jaren zestig van de vorige eeuw werd er begonnen met de aanleg van de Maasvlakte. Deze industriële (haven)uitbreiding is tot stand gekomen door het opspuiten van zand vanuit de Noordzee aan de bestaande kuststrook (landwinning). Halverwege de jaren zeventig was het eerste gedeelte klaar voor ingebruikname. Vrijwel direct na de ingebruikname van de eerste Maasvlakte gingen er al stemmen op voor een tweede uitbreiding. Hiermee zou het havengebied zo'n 20 % expanderen tot een grootte van 6000 hectare¹. Deze uitbreiding en wijziging van de haven- en transport functie, naar het "buitengebied" had daarmee ook gevolgen voor de in de stad gelegen (stads)havens. De stadshavens van Rotterdam zullen de komende vijftig jaar hun havenfuncties, in de zin van vervoer en transport, verliezen en langzamerhand steeds meer deel gaan uitmaken van de stedelijke structuur van Rotterdam². De uitbreiding van de Maasvlakte draagt bij aan het vertrek van de binnenstedelijke Stadshavens en industrie van Rotterdam. Door de shift van deze functies richting de westelijk gelegen Maasvlakte ontstaat ruimte voor 'nieuwe' vormen van stedelijkheid. Deze shift kan worden getypeerd als urbane transformatie, waarbij voormalig binnenstedelijke haven- en industriegebieden door Rotterdam en haar stedelijkheid geannexeerd worden.



'De Centrale Maasvlakte, bijgenaamd de Sahara' (Kers, M. - Rotterdam - 1998)

Het voormalig RDM terrein is één van deze voormalige havengebieden, waarbij de zojuist besproken transformatie momenteel zeer actueel is. Het gebied is gelegen aan de zuidelijke oevers van de Nieuwe Maas. Het RDM terrein heeft een zeer rijke geschiedenis. Het wordt, naast Delfshaven en het Scheepvaartkwartier, gezien als een havengebied met zeer hoge cultuurhistorische waarde³. Rond het begin van de twintigste eeuw vestigde zich er een scheepswerf, de Rotterdamse Droogdok Maatschappij (RDM) geheten. Halverwege de twintigste eeuw, was het voor de RDM niet langer mogelijk om concurrerende scheepsbouw uit te voeren. Rond 1980 leidde het uiteindelijk tot een faillissement van de RDM. Als gevolg hiervan raakte het gebied in verval en was men, op dat moment, nog niet voldoende overtuigd van een hernieuwde bestemming.

¹ <http://nl.wikipedia.org/wiki/Maasvlakte> (15-06-2009)
² Archiprix 2006, de beste Nederlandse afstudeerplannen
³ Factsheet RDM 'nieuw leven voor RDM gebouw'

Stedenbouwkunde

De stad Rotterdam is dynamisch en constant in beweging. Die geleidelijke transformatie is nog niet voltooid⁴. De gemeente Rotterdam stelt de kwaliteit van de openbare ruimte als randvoorwaarde voor een aantrekkelijke woonstad met een sterke economie⁵. Zij richt zich hierbij op een brede doelgroep die voor lang verblijf naar de stad Rotterdam komt. De gemeente heeft ambities een dynamische, culturele, moderne architectuurstad en een stad om in te wonen te zijn. De Deense architect Jan Gehl heeft in opdracht van de gemeente Rotterdam onderzoek gedaan naar de openbare ruimte in Rotterdam. Evenals de Stadsvisie benoemt Gehl de potentie van de kades als verblijfsruimten die de zichtbaarheid en de beleving van het water kunnen vergroten⁶. Door de stedelijke transformatie en het binnenstedelijk uitbreiden van de stad, ontstaan er kansen voor 'nieuwe' kwalitatief hoogwaardige openbare ruimte. Één van de aangewezen locaties hiervoor is het aan de zuidoever gelegen Heijplaat. Binnen deze Rotterdamse deelgemeente vinden voornamelijk haven- en lichte industrie functies plaats. De laatste jaren is daar, met de komst van de Tweede Maasvlakte verandering in gekomen. De havenactiviteiten hebben zich voor een groot deel verplaatst naar de veel westelijker gelegen Tweede Maasvlakte. Heijplaat en het voormalig RDM-terrein bieden potentie voor 'nieuwe' stedelijkheid. Plekken die slijtage vertonen en gebieden die slecht presteren vragen om een stevige aanpak, het RDM-terrein vraagt om een directe en actieve aanpak⁷.

Architectuur

Het voormalig RDM gebied aan de zuidoever van de Nieuwe Maas biedt als satelliet van Rotterdam plaats aan programma's en functies, welke niet of niet meer mogelijk zijn in Rotterdam zelf. Het geplande ontwerp betreft een gebouw waar multidisciplinair, recreatieve functies als hotel-, restaurant-, spa en massagefaciliteiten zich kunnen huisvesten. De overall functie van het gebouwoontwerp is plaats te bieden voor plezier en verwennen. Het ontwerp zal plaats bieden aan een hotel en thermal spa. Deze twee programmatische functies ontmoeten elkaar in een landschappelijk vormgegeven geheel, dat deel uit maakt van het Quarantaine eiland als recreatie+zone. Zo komt een gebouwoontwerp tot stand dat, binnen een spanningsveld, functies als slapen, eten, spa&massage en recreatie faciliteert.



Hotel Eten en drinken Spa Massage Recreatie

Programma in symbolen

Engineering

Met de vertaling van een concept in een schets, dan wel voorlopig ontwerp is de basis gelegd voor de engineeringtechnische uitwerking. Bij de engineering is onderzoek vereist naar de mogelijkheden en beperkingen. Aspecten als materialisatie, constructie, bouwfysica en de relatie met het ontwerp ervan tot op detailniveau zullen aan bod komen. Doel van de bouwtechnische uitwerking is het concept, dat aan het ontwerp ten grondslag ligt te versterken. Bij het nemen van ontwerpbeslissingen op engineering gebied, is de beleving van toekomstige gebruikers van even groot belang, als bij de architectonische uitwerking.

⁴ VERBONDEN STAD 'visie openbare ruimte binnenstad Rotterdam'
⁵ VERBONDEN STAD 'visie openbare ruimte binnenstad Rotterdam'
⁶ VERBONDEN STAD 'visie openbare ruimte binnenstad Rotterdam'
⁷ HEIJPLAAT 2005 'DS+V / OBR / HBR'

Recreatief resort 'The Unturned Stone'

Stedenbouwkundige visie

Rotterdam Heijplaat heeft een zeer rijke geschiedenis. In en rondom Heijplaat is dit in sterke mate waarneembaar. Ten noorden van Heijplaat bevinden zich Rotterdam centrum en Schiedam, ten oosten bevindt zich Vlaardingen en ten westen bevindt zich Rotterdam zuid. De afgelopen jaren hebben er ingrijpende transformaties plaats gevonden. Met de komst van de Tweede Maasvlakte zijn de havenactiviteiten vertrekkende uit Rotterdam Heijplaat. Wat overblijft in het gebied is veelal 'versleten' industrieel erfgoed.



Rotterdam 'geografisch' (Google earth) Rotterdam 'Heijplaat' (Google earth) Heijplaat 'Quarantine eiland' (Google earth)

Rotterdam Heijplaat is een gebied dat wordt gekenmerkt door een verouderd industriële uitstraling. De op de locatie gehuisveste bedrijven kenmerken zich door hun relatie met overwegend transport- en havenactiviteiten. Te midden van alle bedrijvigheid ligt een met de omgeving contrasterend 'groen' eiland, 'Quarantine eiland' genaamd dat bereikbaar is via fietspad en autoweg. Het eiland en haar bebouwing dateren van het einde van de 19^{de} eeuw. Oorspronkelijk werden er zieke zeelui opgevangen, alvorens zij na een herstelperiode in de maatschappij terug konden keren.



Huidige situatie locatie Quarantine eiland 1

Wat opvalt op het Quarantine eiland is de scherpe scheiding tussen de aanwezige industrie en het gedeelte met het groene karakter. Aan de oostzijde van het eiland huist een bedrijf dat scheepsankers en kettingen produceert en verkoopt over de gehele wereld. Het is een familiebedrijf dat al ruim drie generaties bestaat. Hun positie aan het water is essentieel voor hun bedrijfsactiviteiten. Het merendeel van hun jaarlijkse afzet wordt via het water naar elders vervoerd. In een met hun gevoerd gesprek (najaar 2009) vertelden zij er geen bezwaar tegen te hebben als zij naar een nieuwe locatie van gelijke kwaliteit op de Tweede Maasvlakte zouden moeten uitwijken.



Huidige situatie locatie Quarantine eiland 2

Het westelijk deel van het eiland is groen en heeft daarmee een veel landelijker uitstraling. Aan de oever van dit deel ligt er zelfs een stuk zandstrand. De bestaande bebouwing op dit deel van het eiland dateert van rond het einde van de 19^{de} eeuw en is opgetrokken uit bakstenen en rode dakpannen.

Nadat het haar functie als opvangplaats voor zieke zeelui had verloren stond het lange tijd leeg. Na enige tijd leegstand is de bebouwing op het eiland betrokken door krakers, die er tot op de dag van vandaag nog altijd wonen en werken.

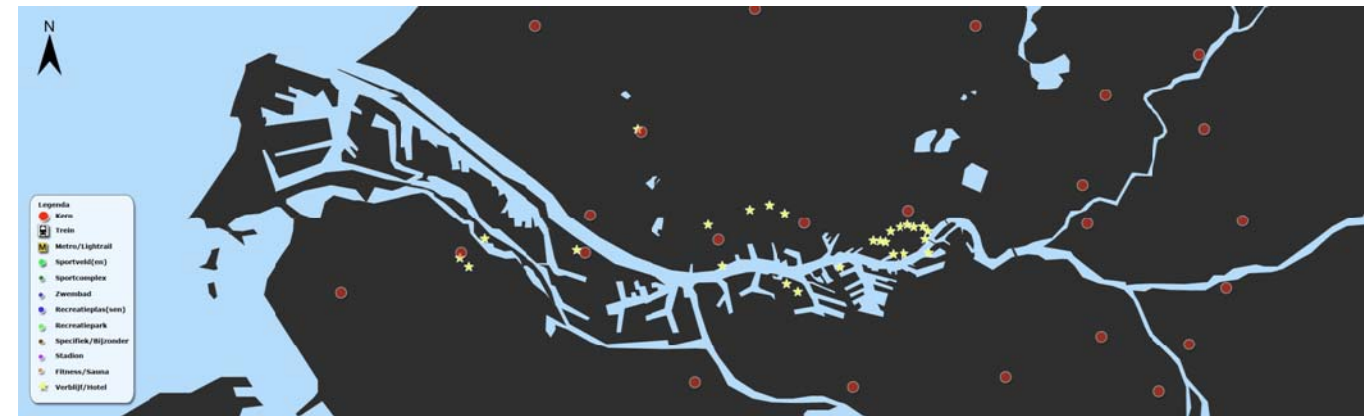
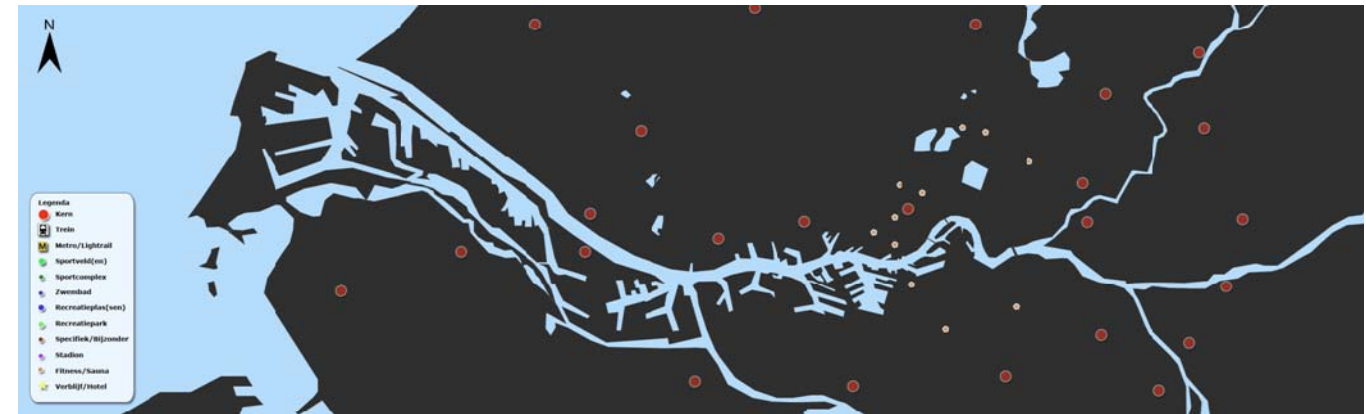
Gebiedsanalyse

De deelgemeente Heijplaat maakt deel uit van de stad Rotterdam. De hoofdwegen voor autoverkeer rondom Rotterdam vormen een Ring, welke de stad ontsluit. Het noorden ontsluit in de richting van Den Haag met de A13 en toekomstig ook de A4. Het westen ontsluit in de richtingen van Hoek van Holland A20 en Europoort A15. Het zuiden ontsluit zich met de A29 in de richting van Bergen op Zoom. Het oosten wordt met de A15 richting Dordrecht en de A20 richting Utrecht ontsloten.

Deelgemeente Heijplaat wordt goed ontsloten middels de A15. Met de auto is het eenvoudig om van en naar Heijplaat te komen via de Ring van Rotterdam. De ontsluiting van het gebied met het openbaar vervoer is van mindere kwaliteit. Er is één busdienst tussen Heijplaat en het Centraal Station van Rotterdam. De frequentie van deze busdienst is 1x per uur.

De laatste jaren is het openbaar vervoer wel uitgebreid en verbeterd. Dit heeft alles te maken met de komst van de Hogeschool Rotterdam en het Albeda college, die de tot die tijd leegstaande RDM loodsen hebben betrokken. Een aantal keer per uur vertrekt er een waterbus van de noordoever van de Maas naar Heijplaat. Het merendeel van de reizigers bestaat uit studenten.

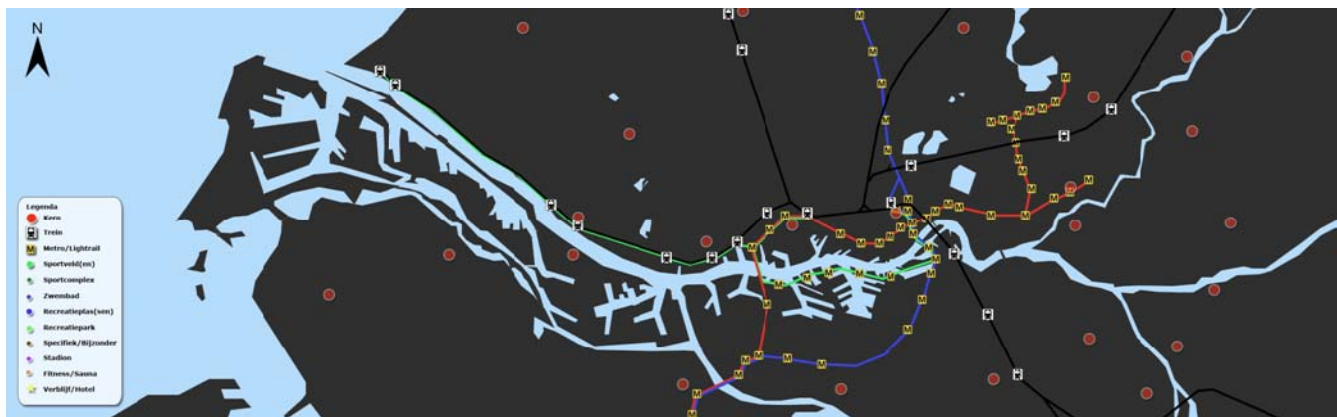
Om de ontsluiting middels openbaar vervoer verder te optimaliseren is met het afstudeerlaboratorium 'Architectural Engineering' in het Masterplan bepaald dat er een lightrailverbinding met het centrum van Rotterdam moet komen. De geplande lightrailverbinding sluit aan op de bestaande railstructuur die al in Rotterdam Zuid aanwezig is. Met deze verbinding wordt het gebied beter bereikbaar, en wordt de geïsoleerde ligging van Heijplaat opgeheven.



Boven 'Hotels Randstedelijk gebied', onder 'wellness centres Randstedelijk gebied'

Het ontwerp is een recreatief centrum met logiesfunctie, spa en massage en restaurants. In deze scriptie wordt alleen de logiesfunctie (hotel) verder uitgewerkt.

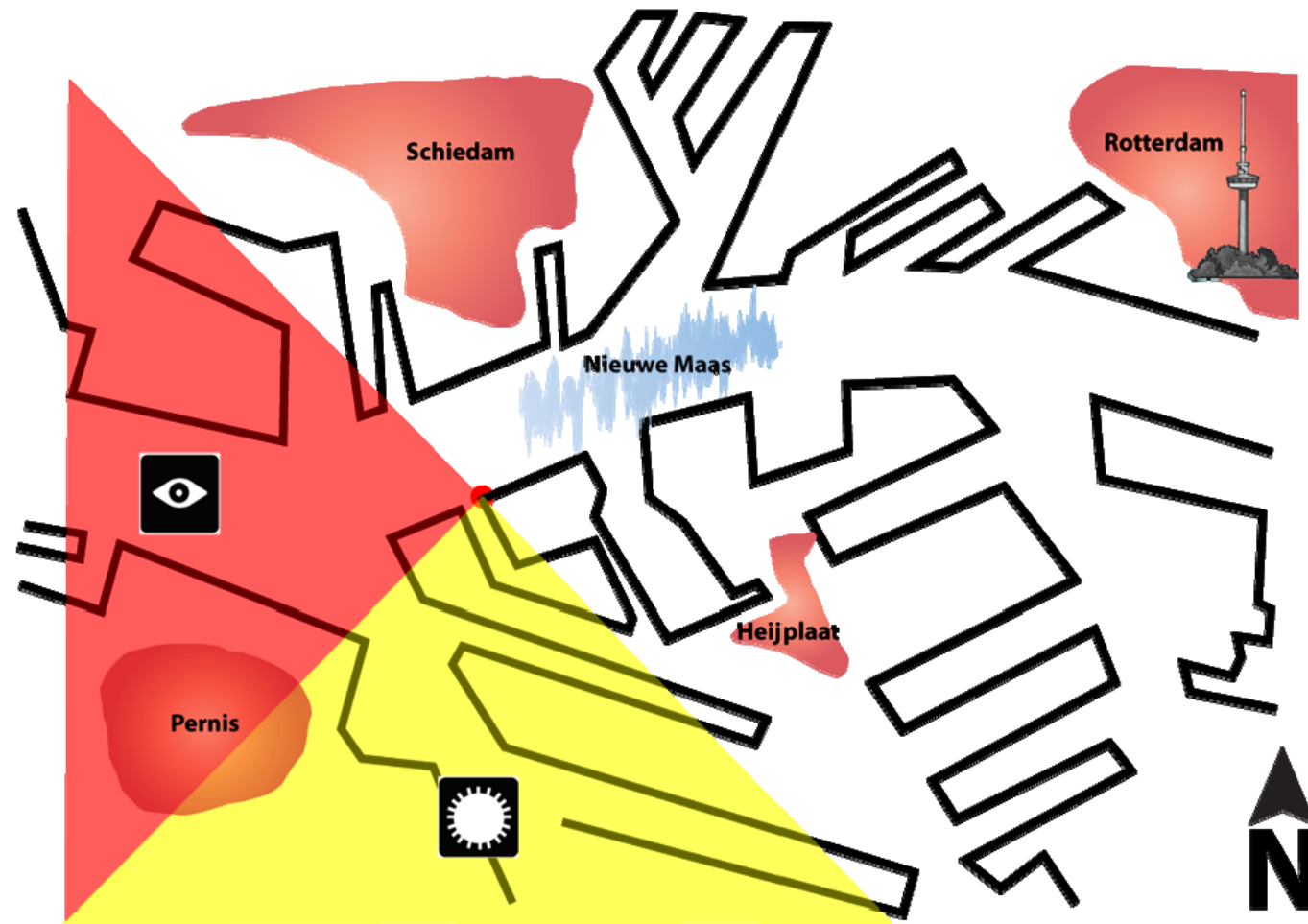
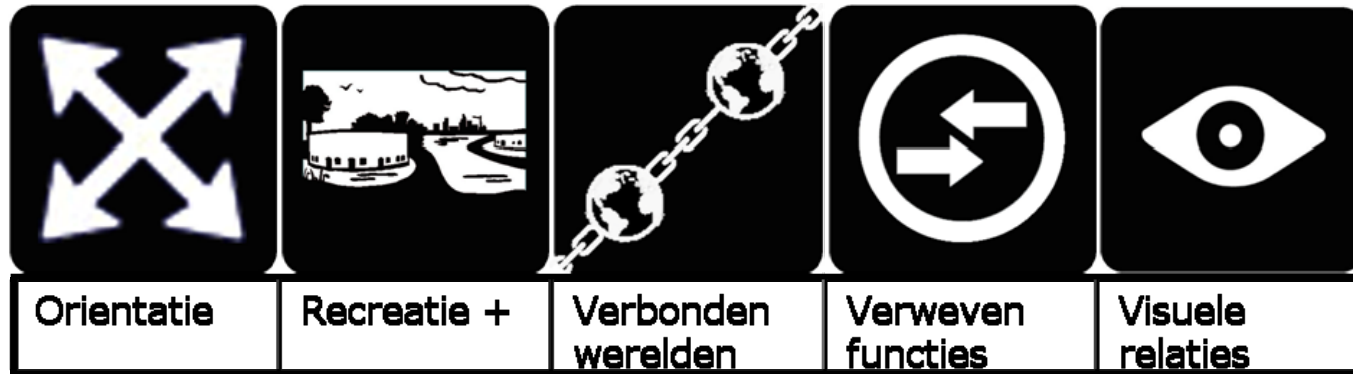
Hotels van vergelijkbare aard bevinden zich vooral in en rondom het centrum van Rotterdam. Dit zelfde valt te zien wanneer wordt gekeken naar de locatie van wellness centres. Deze bevinden zich veelal in en rondom de binnenstedelijke structuur van Rotterdam.



Boven 'Hoofdwegen Randstedelijk gebied', onder 'Openbaar vervoer Randstedelijk gebied'

Stedenbouwkundige uitgangspunten

De opdracht betreft een ontwerp voor een recreatief resort met hotel. In eerste instantie is het van belang te weten wie de uiteindelijke gebruikers zijn. De te verwachten doelgroep bestaat uit voornamelijk volwassenen in de leeftijd van circa 25 tot en met 75 jaar.



Stedenbouwkundig concept

De gebruikers van 'The Unturned Stone' zullen voornamelijk uit de nabije omgeving van Rotterdam komen. Zij kunnen er terecht voor een kort tot middellang verblijf in het hotel met aanverwante functies. Ook dagbezoekers die komen recreëren, kunnen het resort aandoen. Bij het

locatieonderzoek is een aantal interessante uitgangspunten (ontwerpparameters) vastgesteld. De vastgestelde ontwerpparameters zijn:

- ❖ Oriëntatie;
- ❖ Recreatie +;
- ❖ Verbonden werelden;
- ❖ Verweven functies;
- ❖ Visuele relaties.

Uitgangspunt bij het vaststellen van de hierboven genoemde ontwerpparameters is de aanname vanuit het gemaakte Masterplan dat het RDM gebied fungeert als satelliet van Rotterdam.

Met betrekking tot de oriëntatie zijn het zuiden (zon) en het westen (Maasmonding) van belang. Het zuiden wordt ontwerptechnisch van groter belang geacht dan het noorden, gezien de benadering van het gebouwontwerp door gebruikers vanuit het zuiden zal plaatsvinden. Recreatie + behelst in een brede zin recreëren in alle mogelijke vormen. Hieronder kunnen onder andere sport-, logies- en relaxfuncties worden verstaan. Deze functies kunnen worden gezien als afzonderlijke werelden, maar wel met een zekere verbondenheid. Hiertoe zal een zekere cohesie en daarmee verwevenheid moeten worden bereikt. Van groot belang hierbij zijn de visuele relaties gekoppeld aan de oriëntatie binnen de locatie.

Deelgemeente Heijplaat en het voormalig RDM terrein hebben in het verleden altijd een dynamisch karakter gehad. Dit was mede het gevolg van de activiteiten die er plaats vonden. Deze 'verloren dynamiek' zou met het te maken ontwerp weer terug kunnen keren op de locatie. Op deze wijze zou voldaan kunnen worden aan het Rotterdams beleid om 'nieuwe' kwalitatief hoogwaardige openbare ruimte aan de stad toe te kennen.

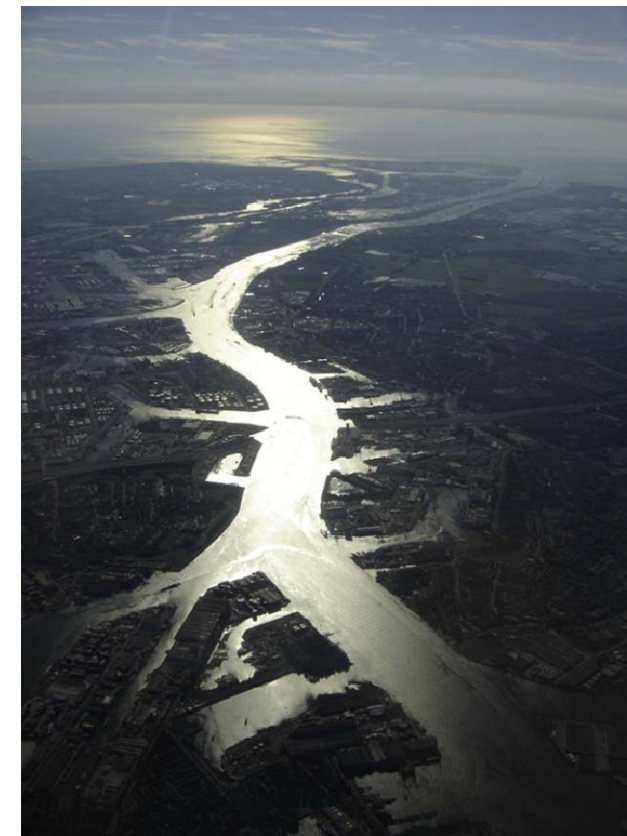


Foto Maasmonding (http://www.pbase.com/flying_dutchman/image/47062761)

Stedenbouwkundig ontwerp 'The Unturned Stone'

Het oostelijk deel van het Quarantaine eiland heeft een groot aantal monumentale gebouwen. Bij het maken van de locatie keuze heb ik mijzelf als doel gesteld hier geen afbreuk aan te doen. Het is wenselijk dat de zojuist besproken monumentale bebouwing van het Quarantaine eiland in haar functie onderdeel gaat uitmaken van de Recreatie + bestemming.

In samenwerking met Amar Sjou en Wa (zuidoever Quarantaine eiland) is besloten om van het monumentale oostelijk deel, een voor publiek toegankelijke eco-boerderij te maken. De hier geproduceerde producten zoals vlees, melk, kaas, groentes en wellicht ook brood kunnen worden gebruikt in de keukens van Amar zijn ontwerp voor een sportcentrum en 'The Unturned Stone'.

Het gebouwontwerp maakt deel uit van het quarantaine eiland als recreatiegebied. Het ontwerp maakt deel uit van het landschap. Het ontwerp kan worden gebruikt om haar functie van hotel, thermal spa en recreatie. De parameters opgesteld om tot een ontwerp te komen worden weergegeven in onderstaand figuur.



Oriëntatie
Ontwerpparameters 'The Unturned Stone'



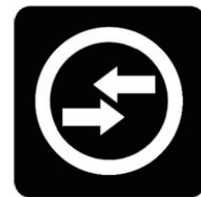
Recreatie +
Ontwerpparameters 'The Unturned Stone'



Verbonden werelden



Visuele relaties



Verweven functies

In hoofdzaak is de gebouwworm ontleent aan de oriëntatie, de recreatieve functie, het verbindend element van werelden, de visuele relaties met de omgeving en de verweven functies.

Het westen, zicht gevend op de maasmonding is voor recreatiedoeleinden de meest waardevolle oriëntatierichting. Het gebouwontwerp maakt deel uit van het recreatiegebied. Het gebouw bestaat uit verschillende werelden, welke afhankelijk van de functie wel of niet bij elkaar komen, dan wel zichtbaar zijn. Het ontwerp gaat visuele relaties in de vorm van zichtlijnen met de omgeving aan. Het gebouwontwerp heeft een verwevenheid van functies. Deze functies hebben een recreatief programma zoals een hotel, restaurant en een spa & massage.

De schaal en grote van het ontwerp worden bepaald door het recreatieve karakter van het gebied en de oriëntatie op de maasmonding. Het gebouwontwerp biedt een hoge mate van wellness en comfort. De kwaliteit hiervan heeft betrekking op de wijze waarop wordt omgegaan met lichtinval en schaduwwerking, lucht circulatie, geluid, warmte toe- en afvoer, kou toevoer en de vochthuishouding.

Het ontwerp is parallel aan rivier de Maas geprojecteerd. De Quarantaine weg, waarover het eiland per auto, fiets- en voetganger bereikbaar is leidt naar het sportcentrum van Amar en naar 'The Unturned Stone'. Op het eiland is een centrale parkeervoorziening, gelegen onder de sportvelden van Amar zijn sportcentrum, welke voorziet in parkeerplaatsen voor de bezoekers van het eiland. Een peplemover brengt bezoekers naar de diverse bestemmingen. De lightrailverbinding, welke loopt van oost naar west heeft een halte op het Quarantaine eiland ter plaatse van Amar zijn sportcentrum. Vanaf die halte kan je met de lightrail richting oost (RDM centraal) of richting het westelijk gelegen Vlaardingen.



Stedenbouwkundige inpassing ontwerp

Het ontwerp manifesteert zich langs de maas als een autonoom object. De wijze waarop het gebouw zich uit zou men iconografisch kunnen noemen. Herkenbaarheid geeft bereikbaarheid⁸. Het ontwerp heeft een sterk architectonisch karakter dat zich uit in de vorm van een gespleten gesteente.

Het maaiveld zal bestaan uit sierbestrating. Om de expressiviteit in vorm te benadrukken ligt het ontwerp geprojecteerd in een orthogonaal gridstructuur.

De panden die plaats maken voor 'The Unturned Stone' vallen te classificeren als industriële bebouwing met (relatief) weinig architectonische waarde. Het zijn in feite loodsen met een stalen gevelbeplating met nauwelijks architectonische kwaliteit.

Vanuit zowel architectonisch, als stedenbouwkundig opzicht heb ik als uitgangspunt het industriële karakter van het Quarantaine eiland niet (in zijn volledigheid) te bewaren.

⁸ L. Brinks 'De Ontwikkelingspotenties Van Stedelijk Werelderfgoed, Een voorbeeldproject in Scharloo Abou, Willemstad R MIT'

Architectonische visie

Tijdens een locatiebezoek raakte ik geïntrigeerd door gesteente. Stenen en in het bijzonder basalt, vormde een bijzondere inspiratiebron voor me. Vrijwel direct na het bezoek ben ik gaan onderzoeken hoe een steen als inspiratie tot architectuur kan leiden. Hiervoor is in eerste instantie een referentie analyse gemaakt (zie bijlage). Het resultaat van deze analyse is dat het concept 'steengoed' al voor vele architecten een bron van inspiratie is geweest.

Van groot belang is de wijze waarop de steen als inspiratie wordt benaderd. Het geplande ontwerp betreft een recreatief gebouw dat vanuit stedenbouwkundige context wordt ontworpen. Hierbij is de op de locatie ingeslagen steen het uitgangspunt. Logischerwijs is een steen natuurlijk nog geen gebouw, laat staan architectuur.

De hoofdvraag luidde: hoe een gebouw is te ontwerpen met een recreatief programma, vanuit het oogpunt van gebroken gesteente?

Binnen de aan het ontwerp gerelateerde architectonische visie dient rekening gehouden te worden met:

- ❖ Verschillende schaalniveaus;
- ❖ Gelaagdheid;
- ❖ Scheuren en naden;
- ❖ Materialisatie;
- ❖ Buiten en binnen;
- ❖ Ruimtelijke balans in interieur en exterieur.



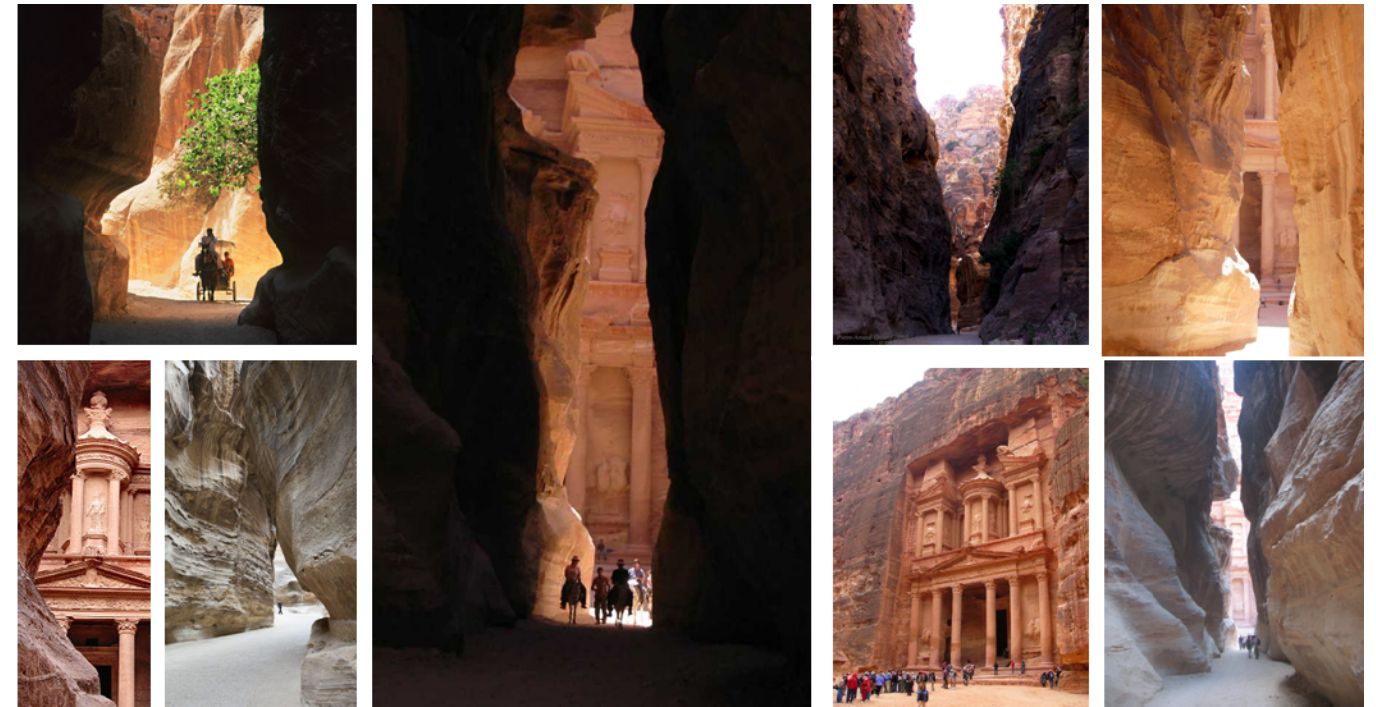
INSPIRATIE

Gesteente:
- Basalt



Inspiratie 'gebroken gesteente'

Architectonische uitgangspunten



Inspiratie 'Petra, Jordanië'

Een andere bron van inspiratie vormde de uit rots gehouwen stad Petra te Jordanië. De combinatie van natuur en architectuur gaan hier uitstekend hand in hand⁹. Alvorens men bij het absolute summum arriveert, moet men eerst meer dan een kilometer tussen gespleten rotswand afleggen.

Het ontwerp van 'The Unturned Stone' kent verscheidene functies. Deze functies vormen gezamenlijk het programma.



Architectonische uitgangspunten 'The Unturned Stone'

Architectonische uitgangspunten van links naar rechts:

- ❖ Logies;
- ❖ Restaurants;
- ❖ Spa en massage;
- ❖ Recreatie.

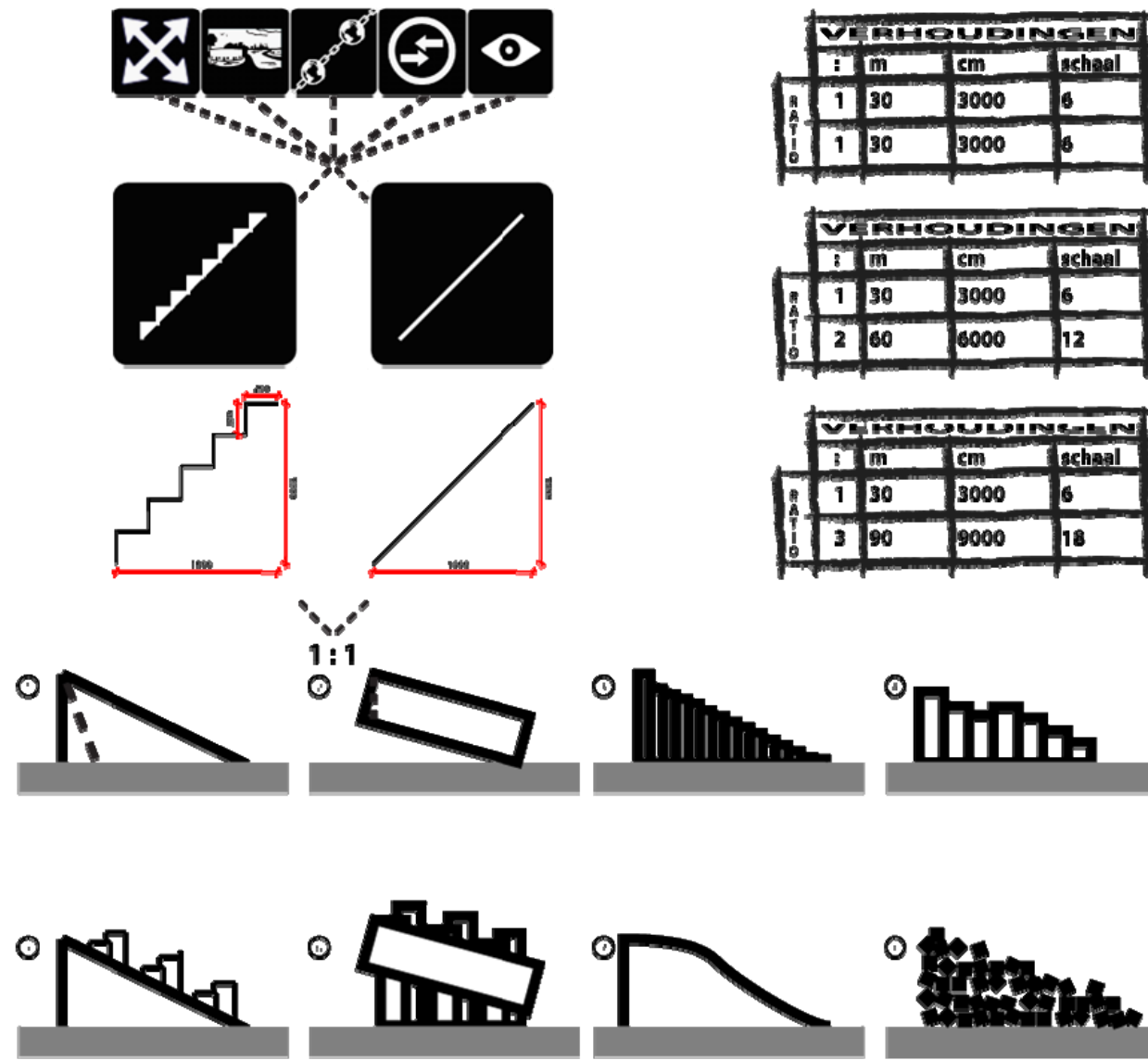
⁹ <http://kunst-en-cultuur.infonu.nl/>

Architectonisch ontwerp 'The Unturned Stone'

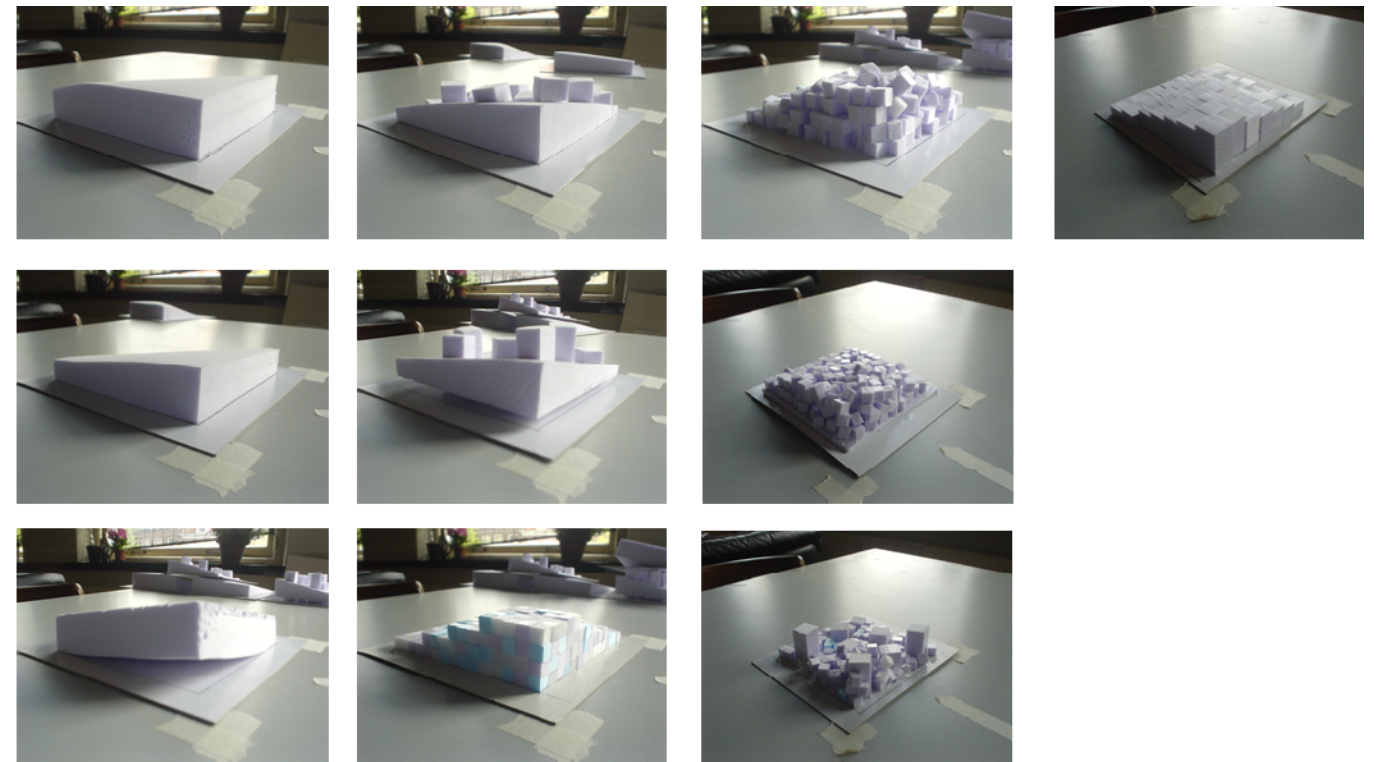
Aan het ontwerp liggen uitgebreide vormstudies ten grondslag. De onderstaande afbeelding toont een schematische weergave van de bedachte vormconcepten. De ontwerpparameters oriëntatie, recreatie, verbonden werelden, verweven functies en visuele relaties resulteert in acht varianten, welke met maquette studies verder zijn onderzocht op hun eventuele mogelijkheden en beperkingen. Als basisvorm is uitgegaan van een rechthoekig volume. Hierna is onderzocht met welke ratio in verhoudingen dit tot een bruikbaar vormconcept kan leiden. Met deze vastgestelde spelregels en ingrediënten is van belang te weten wat het moet worden, wat ik er mee wil en wat het dan onderscheidend zou maken.

De beeldwaarde van het ontwerp mag gezien de locatie iconografisch zijn. Het langs de Maas gesitueerde ontwerp, moet spreken, in de zin van: 'hier ben ik'!

De vraag is of het dan de grens van introvert overschrijdt en daarmee te extrovert in zijn identiteit wordt. Het antwoord op deze vragen is te vinden in de wijze waarop de inspiratiebron 'gebroken gesteente' geïnterpreteerd dient te worden.



Vormconcept



Vormstudies

De volgende zaken vormen ontwerp vragen:

- ❖ Wat dient de beeldwaarde te zijn?
- ❖ Moet het introvert of extrovert zijn?
- ❖ Welke identiteit moet het krijgen?
- ❖ Hoe om te gaan met bewerkte en onbewerkte vlakken?
- ❖ Hoe 'gebroken gesteente' figuurlijk te interpreteren?

PLUS EN MIN PUNTEN [gerelateerd aan ontwerpparameters]				
Oriëntatie	Recreatie mogelijkheden	Verbonden werelden	Verweven functies	Visuele relatie mogelijkheden
+	+	-	-	+ / -

Plus- en minpunten vormstudies 1

De bovenstaande afbeelding is de beoordeling van vormstudie één. De vormstudies zijn allen op mogelijkheden en beperkingen beoordeeld aan de hand van de ontwerpparameters. Hoewel de eerste vormstudie hier uiteindelijk niet het beste uit bleek, biedt hij wel de meeste potentie. Er is echter wel een bewerkingslag nodig. Deze zal de volgende pagina's besproken worden.

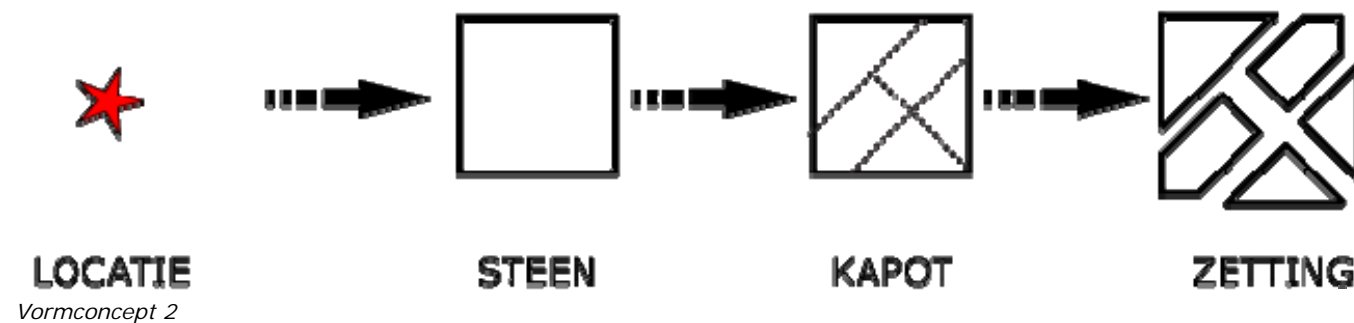
Architectonisch concept

De onderstaande afbeelding toont een uitbreiding op het eerder besproken vormconcept. Zoals de beoordeling van de vormstudie op de vorige pagina laat zien schoot vormstudie één te kort op de verbonden werelden en de verweefbaarheid van functies.

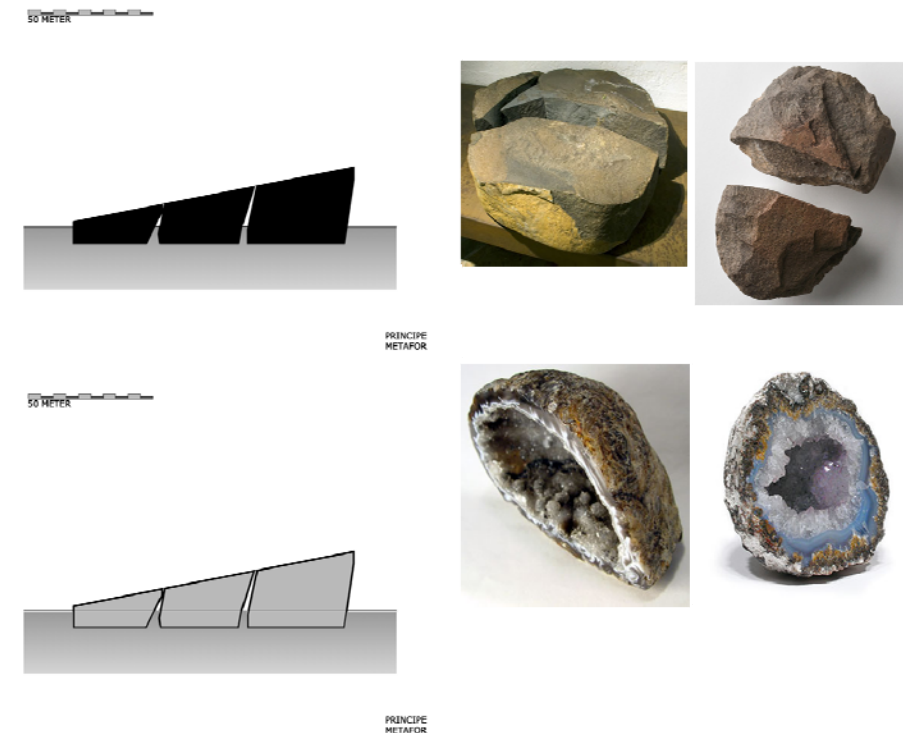
Wat je wilt is een toegankelijk gebouw en gebied, dat een bijdrage levert aan kwalitatief hoogwaardige openbare ruimte. Het referentieonderzoek (zie bijlagen) wijst uit dat dit kan geschieden door het aanbrengen van buffers. Door buffers kan gelaagdheid aangebracht worden. Onder buffers kunnen andere functies, blokkades, inkapseling en straten en pleinen verstaan worden.

De eerder genoemde met 'spelregels en ingrediënten' vastgestelde basisvorm is in feite primitief. Op het moment dat men deze 'primitieve' vorm kapot slaat en de afzonderlijke stukken zich zetten ontstaat er dynamiek. Het gebarsten gesteente is daarmee een kwaliteit, waarmee het gebouw open staat voor het gebied en andersom. Het verankert zich op deze wijze in de omgeving / situatie. De aders die straten en stegen vormen zijn niet smal, maar juist uitnodigend, een mysterie om te bezoeken.

De manier waarop de steen is gebroken is bepaald vanuit de visuele relaties met het Quarantaine eiland, de noordelijke maasoever en het zuidelijk gelegen achterland. Deze zichtlijnen zijn de kracht van het ontwerp, zowel in het zicht als vanaf het water. Men beleeft deze visuele relatie wanneer men tussen de verschillende gebouwoonderdelen loopt.



Zoals eerder al besproken betreft het ontwerp een recreatief gebouw, waarvan het hotel verder uitgewerkt zal worden. Met de uitgebreide vormstudie is de basis gelegd voor een gebouwvorm, maar daarmee is het nog geen gebouw. Om het daadwerkelijk een gebouwontwerp te krijgen, wat beschikt over een zekere mate van architectonische kwaliteit is meer nodig. Er zal dan ook een idee moeten zijn hoe binnen het ontwerp wordt omgegaan met de binnen- en buitenruimten. Bovendien zullen de eventuele gevolgen van het binnenruimtelijk concept op de gebouwvorm inzichtelijk moeten zijn.



Conceptbenadering

Bovenstaande afbeelding toont twee manieren van conceptbenadering. Om tot een gebouwontwerp te komen is het van belang om er, als het ware, in te kruipen en te ontwerpen vanuit de ogen van de gebruiker. Hierbij dient een thematiek vastgesteld te worden die de aanpak verklaard. Tevens maakt het schematisch gezien de mogelijkheden die er liggen ten aanzien van de binnenruimte duidelijk. Uiteindelijk gaat het om de bewerking van het vormconcept. Het scheppen van bruikbare en bovenal aantrekkelijke buiten- en binnenruimte.

De bovenste serie afbeeldingen van de conceptbenadering tonen een volledig monolithische gebouw benadering. Hierbij wordt de gebouwvorm gezien als een massief geheel. Binnen deze benadering ruimte scheppen zou kunnen door het uit hollen, op die plaatsen waar je ruimten behoeft. De onderste serie afbeeldingen tonen een meer gelaagde, niet monoliete gebouwbenadering. De gebouwvorm is hierbij opgebouwd uit meerdere lagen van verschillende vorm (ordes). Binnen deze benadering ruimtes scheppen zou kunnen door plaatsing van 'invulling'.

Van belang bij het scheppen van bruikbare en aantrekkelijke buiten- en binnenruimte is:

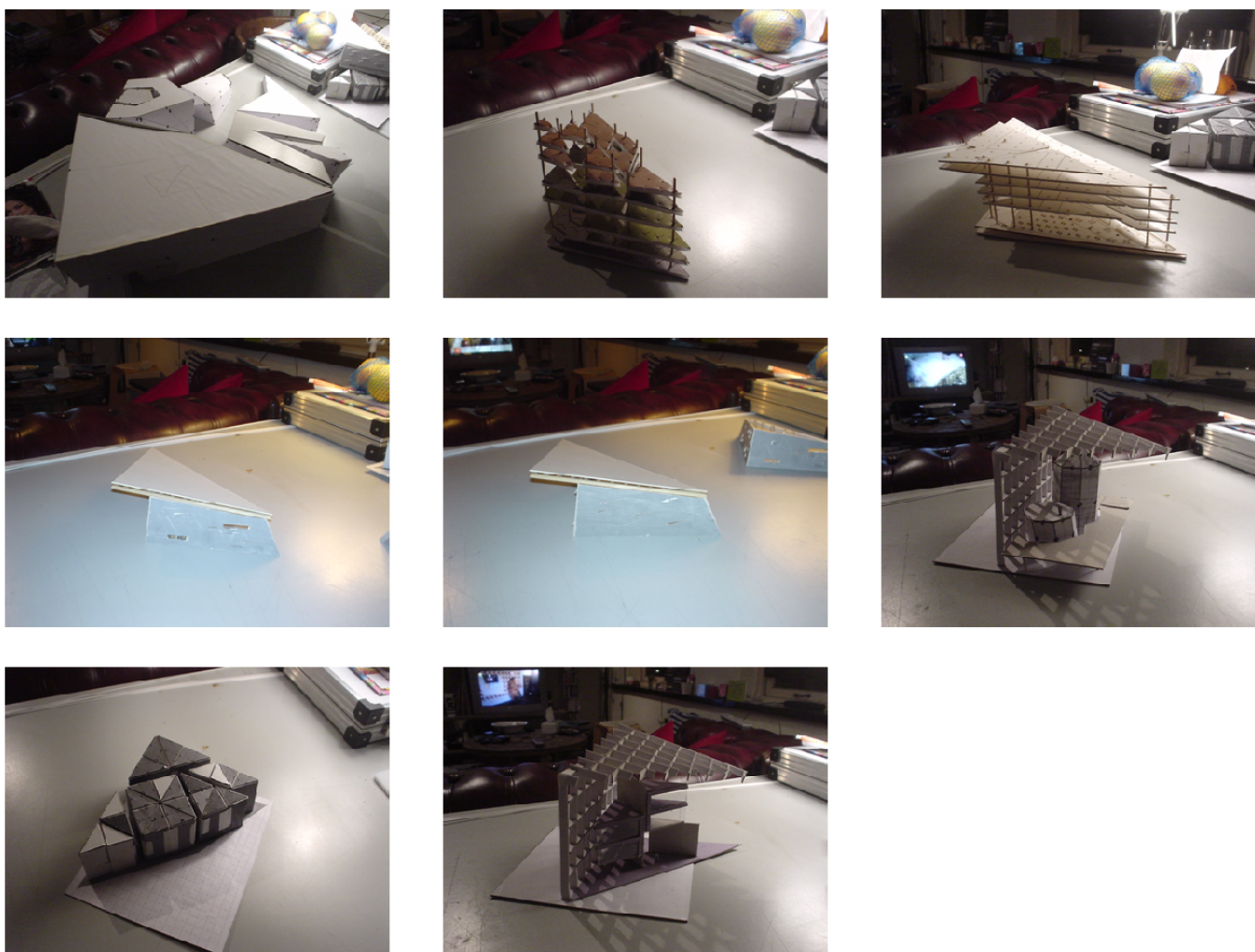
- ❖ Hoe gebruiken mensen de locatie?
- ❖ Hoe willen mensen er verblijven?
- ❖ Hoe lang verblijven mensen er?
- ❖ Wat is publiek en wat is privé?
- ❖ Hoe ga je om met open / dichtverhoudingen?
- ❖ Welke visuele relaties zijn significant?

Om op deze vragen antwoord te vinden zijn gedurende het proces diverse modellen en studies gedaan, die in de volgende pagina's kort beschreven zullen worden.

Met diverse modellen en studies is gedurende het traject gezocht naar een architectonisch ruimtelijke balans tussen gebouwworm = exterieur en binnenruimte = interieur.

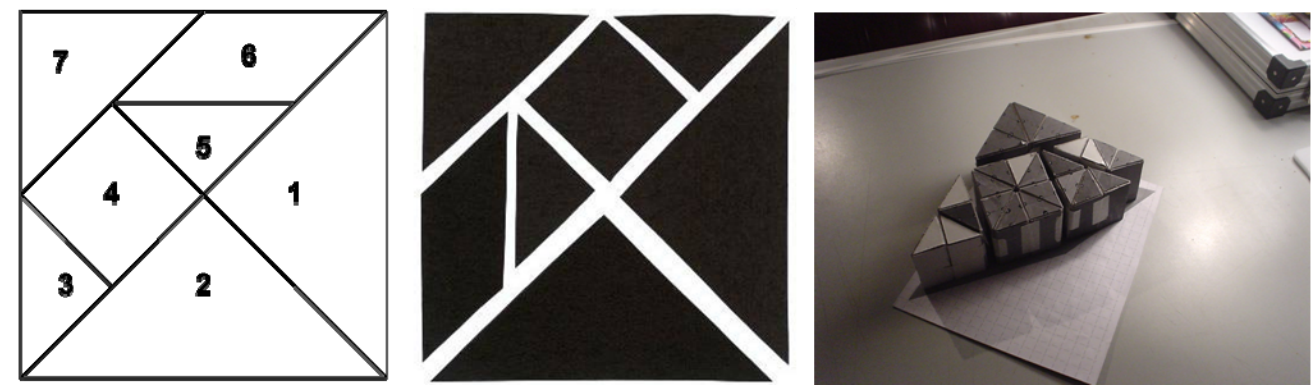
Onderstaande foto's tonen chronologisch het verloop van de gemaakte modellen en studies. Van links naar rechts zijn te zien:

- ❖ Een studie naar de ontwikkelbaarheid van vlakken schaal (1:100)
- ❖ Een studie naar draagstructuur en vloeropbouw nr.1 (1:200)
- ❖ Een studie naar draagstructuur en vloeropbouw nr.2 (1:200)
- ❖ Een studie naar de gebouwhuid en open / dicht verhoudingen nr.1 (1:333)
- ❖ Een studie naar de gebouwhuid en open / dicht verhoudingen nr.2 (1:333)
- ❖ Een studie naar de geveldraagstructuur en invulling nr.1 (1:100)
- ❖ Een studie naar de invulling (n.o.s.)
- ❖ Een studie naar de geveldraagstructuur en invulling nr.2 (1:100)



Trial and error bouwstudies

Het verloop in modellen en studies geeft een goed beeld weer van het doorlopen proces. Niet alle modellen waren altijd even succesvol, maar goed genoeg om conclusies uit te trekken. Het uiteindelijke ontwerp zal de volgende pagina's uitgebreid worden behandeld.

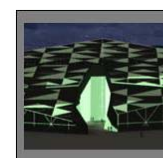


Tangram studie (http://www.tangram.co.uk/Tangram-Making_a_Tangram.html)

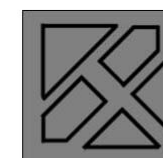
Als eerste is de tangrapuzzel gezien. Een tangram is een Chinese puzzel, welke vanaf het begin van de 19^{de} eeuw richting Europa kwam¹⁰. De puzzel bestaat uit zeven stukken waarmee diverse figuren zijn te maken. Wanneer je de middelste tangram afbeelding bestudeert, valt het direct op dat het de vormtaal van scherven heeft. De meest rechtse afbeelding toont een tangram massastudie in drie dimensies op gebouwniveau. Hieruit blijkt tangram als binnenruimtelijk concept interessante mogelijkheden te bieden. Met een uit driehoeken opgebouwde invulling, die uit elkaar is getrokken ontstaat er een tussenruimte in de vorm van straten / stegen. Hiermee is een op zich zelf staande binnenruimte, bestaande uit hotelkamers en dergelijke denkbaar. Deze conceptbenadering vormde een waar omslagpunt. Er ontstond, gebruikmakend van deze methode een zeker ruimtelijke balans tussen het interieur en de gebouwhuid.

Introvert versus extrovert

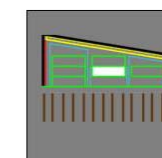
Met in achtneming van de bepaalde deelelementen is een spel tussen introvert en extrovert te spelen. Het is een spel waarbij gebouwelementen wel of niet onderlinge relaties met elkaar aangaan. Subtiele verwijzingen naar de geschiedenis van de locatie behoren ook tot dit spel. De vraag is hoe de binnenruimte, afgeleid van de tangrapuzzel een parel binnen de schelp kan zijn. Toepassing van een dergelijke binnenruimte resulteert in een drie dimensionale gelaagdheid, welke in verhouding tot de gebouwhuid staat. Binnen de gebouwhuid bevindt zich een op tangram gebaseerd dorp met ertussen gelegen stegen, waar de gebruiker / hotelgast zelf zijn of haar weg vindt.



LICHT
Gelaagdheid
Materialisering



BELEVING
Uitzicht
Licht
Vides aan route



CONSTRUCTIE
Route
Ingetogen

RESULTAAT:

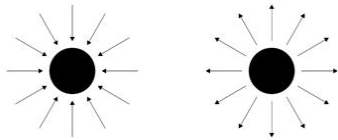
DE ONDERSTE STEEN BOVEN
Concept introvert VS. Extrovert

¹⁰ <http://nl.wikipedia.org/wiki/Tangram>

Het gewenste resultaat moet zijn dat de onderste steen boven komt. Een proces met een constante wisselwerking tussen verleiden en oplossen. Dit resulteert in een aanpak bestaande uit de drie elementen licht, beleving en constructie met ieder hun deelelementen. Het doel hiermee is een ruimtelijk spel tussen introvert en extrovert te bereiken.

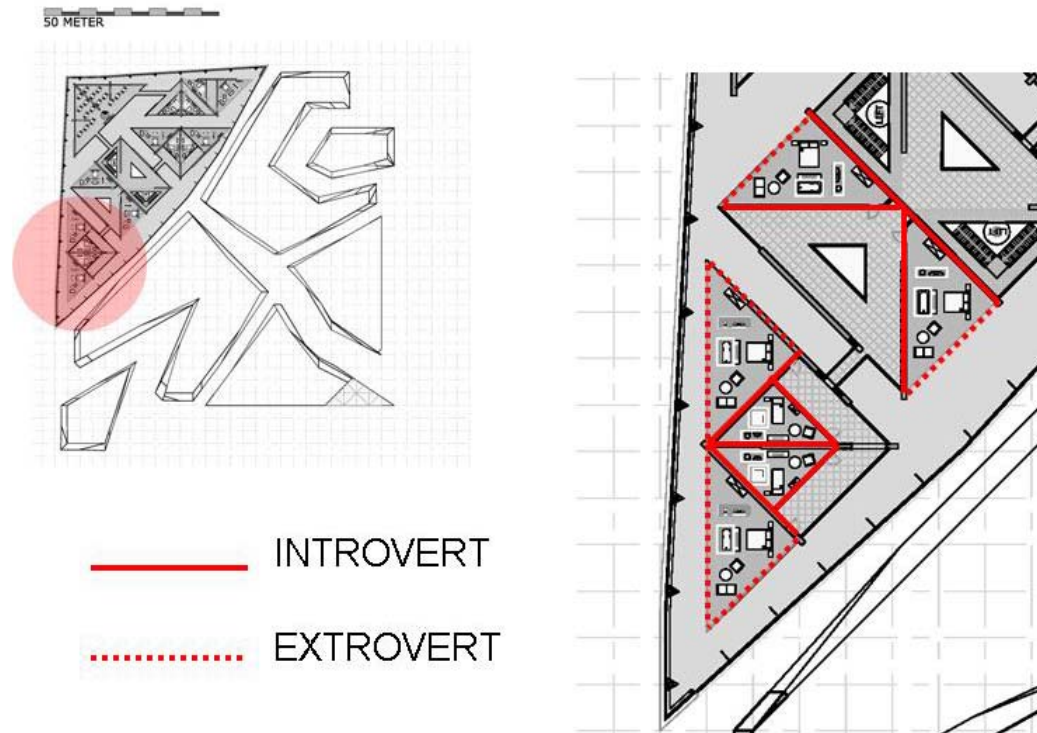
INTROVERT VERSUS EXTROVERT

SYSTEEM



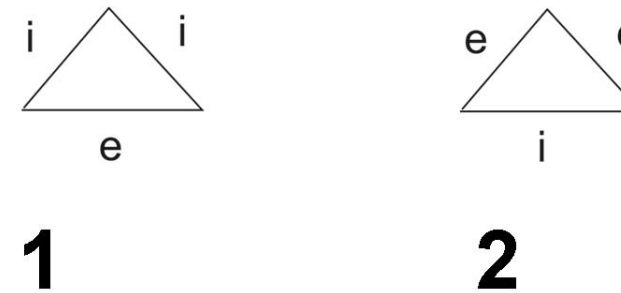
Systeem introvert VS. extrovert

Het systeem van introvert versus extrovert werkt als volgt op kamerniveau (zie onderstaande afbeelding). De hotelkamers die direct grenzen aan de gebouwhuid gaan een relatie aan met de gebouwhuid en gevelconstructie. Hotelkamers die indirect in contact staan met de gebouwhuid gaan geen relatie aan met de gebouwhuid en gevelconstructie. Dit zijn in de meeste gevallen de kamers die langs de verkeersroutes gelegen zijn.



Toegepast systeem introvert VS. Extrovert

KOMEN SAMEN IN DE KAMERS



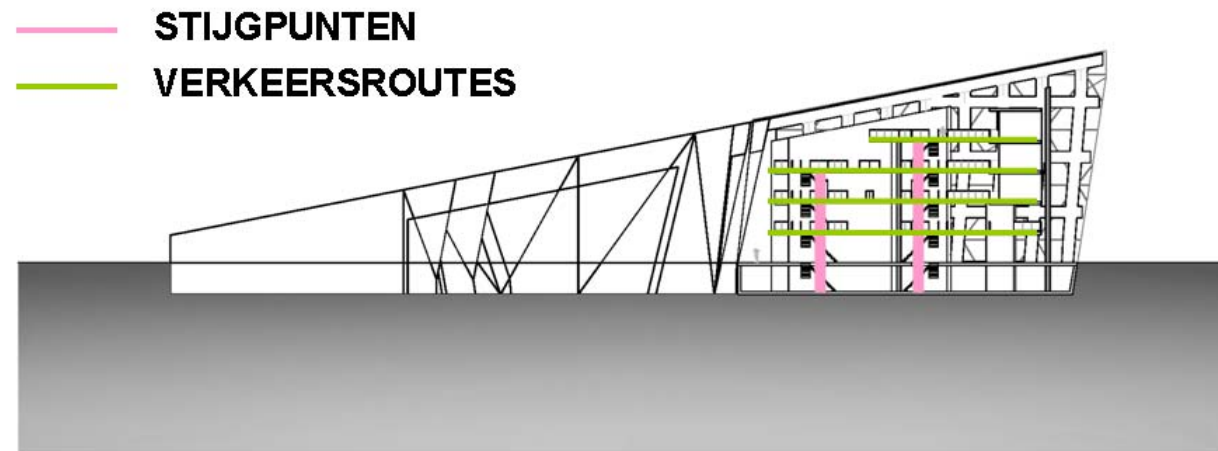
Concept systeem introvert VS. Extrovert

Bovenstaande afbeelding toont op schematische wijze de manier waarop introvert versus extrovert terugkomen binnen de hotelkamers. Er zijn twee kamertypologieën denkbaar. Bij de eerste variant hebben twee zijden een introvert karakter en één zijde een extrovert karakter. Bij de tweede variant hebben twee zijden een extrovert karakter en één zijde een introvert karakter. De zijden met een introvert karakter worden gematerialiseerd met matglas. Dit, gezien er hier geen sprake is van een directe relatie met de gebouwhuid en de gevelconstructie. De zijden met een extrovert karakter worden gematerialiseerd met helder glas. Dit omdat er in deze gevallen sprake is van een directe relatie met de gebouwhuid en de gevelconstructie. Dit principe wordt verduidelijkt in de onderstaande afbeeldingen.



Bovenstaande afbeelding laat zien wat het resultaat zou zijn bij toepassing van het systeem. Bij een bezette hotelkamer zouden in de introverte situatie de gasten te zien zijn als silhouetten (=privacy). Bij een bezette hotelkamer in de extroverte situatie zouden de gasten volledig te zien zijn (= minder privacy).

Materiaal en verleden



STIJGPUNTEN ZIJN HERINNERING AAN VERLEDEN LOCATIE

AFWIJKEND MATERIAALGEBRUIK

Afwijkende materialisatie stijpunten en verkeersroutes

Het RDM terrein heeft een lange geschiedenis. Jarenlang zijn er schepen gebouwd, waaronder de SS Rotterdam. Met de nieuwe gebiedsontwikkelingen verandert het in haar functie. De oude afkorting RDM krijgt zo een nieuwe invulling: Research, Design en Manufacturing¹¹.

Hoewel het gebied veranderingen is ondergaan qua functie, de rijke geschiedenis blijft! Binnen het ontwerp van 'The Unturned Stone' tracht ik hierop in te spelen. Dit door, met afwijkende materialisering de relatie met het verleden van de locatie aan te geven.

Bovenstaande afbeelding toont een schema op welke wijze de relatie met het verleden terug zal komen in het ontwerp. De stijpunten en verkeersroutes van het ontwerp zullen gematerialiseerd worden met aan scheepsbouwactiviteiten verwant materiaalgebruik, zoals bovenstaande afbeelding laat zien. Materialen die ter plaatse van de stijpunten en verkeersroutes zullen worden toegepast zijn: Corten stalen balusters, groen glazen balustrade, rvs leuning en een teakhouten vloer.



Cortenstaal



Groen glazen balustrades



Rvs leuning



Teakhouten vloer



Portugees leisteen



Wit beton



Priva-lite on/off



Tapijt

Het gebruik van Corten- en roestvast staal refereert naar de scheepsbouwactiviteiten uit het verleden. De groen glazen balustrades, welke fel afsteken tegen de steriel witte kamergevels refereert naar de wapenspreuk van Rotterdam 'sterker door strijd'.



Wapen Rotterdam

"Als herinnering ook voor het nageslacht aan de moed en de kracht waarmee de bevolking van Rotterdam alle beproevingen van de oorlog heeft gedragen en het belangrijke aandeel dat zij genomen heeft in de bevrijding des vaderlands" (citaat: Wilhelmina, Het Vrije Volk, 1948)

De begane grondvloer wordt gematerialiseerd met Portugees leisteen. Dit materiaal is hard en donker en geeft daarmee een stoer karakter.

De betonnen schijven maken deel uit van het pareltje van het gebouwontwerp. Ze zijn onderdeel van de draagconstructie en voorzien in de verticale belastingafdracht. De schijfstructuur is buiten dat zij in constructieve doeleinden voorziet ook ingezet als architectonisch middel. Ik heb er daarom voor gekozen om deze uit te voeren in wit beton (zie bijlage, productinformatie).

De gevels van de hotelkamers worden gemaakt van Priva-Lite beglazing. Bij deze beglazing kan men door middel van een elektrisch signaal transparant of helder maken. Op deze manier kan de hotelgast zelf, de mate van zijn of haar privacy regelen (zie bijlage, productinformatie).

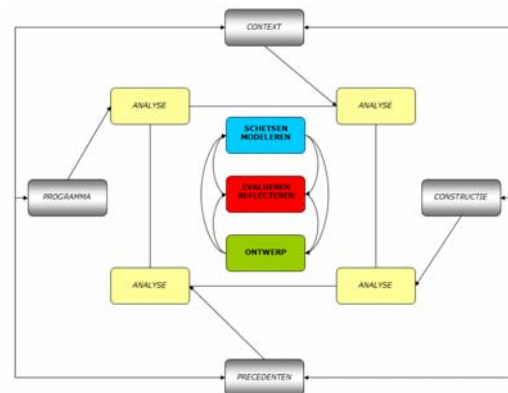
De vloeren van de hotelkamers hebben een zachter karakter. De hiervoor gekozen afwerking is tapijt. Dit geeft een meer huiselijk karakter, waardoor de hotelgast zich gemakkelijk voelt.

¹¹ Uitvoeringsprogramma Stadshavens Rotterdam 2007 - 2010

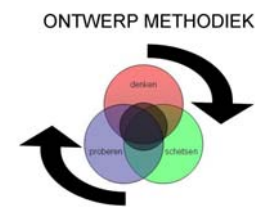
Stedenbouwkundige en architectonische evaluatie en reflectie

Ontwerpproces algemeen

Het duurde lang om het ontwikkelde concept te vertalen naar tekeningen. In beginsel ben ik gaan onderzoeken in welke vorm, de inspiratiebron 'gebroken gesteente' terug zou kunnen komen in het ontwerp. Daarnaast heb ik onderzoek gedaan naar diverse referenties. Het resultaat is een uitgebreide vormstudie, waarbij elke vormstudie op mogelijkheden en beperkingen is getoetst. Uit de studie blijkt dat de naden en scheuren maatgevend waren voor het gebouwontwerp. De scheuren en naden van het gebouwontwerp vormen namelijk evenals bij Petra, de toegang tot het absolute summum van het gebouw.



Schema van het ontwerpproces



Vereenvoudigde ontwerpmethodiek

De afbeelding links is een vereenvoudigde versie van het ontwerpproces. Het is een iteratief proces om tot een ontwerp te komen. Tijdens het proces bleek dat dit ook een keerzijde kent. Wanneer je één proces overslaat en/of vergeet kan dit leiden tot desastreuze gevolgen.

Korte stedenbouwkundige evaluatie

Een ruimtelijk ontwerp maken in een bepaalde context, rekening houdend met het programma is een complex onderzoek. Gedurende het ontwerptraject ben ik op vele hindernissen gestuit. In het begin stadium ging ik stedenbouwkundig vrij laconiek om met beslistmomenten. Het twee stappen vooruit, één terug principe werd niet consequent toegepast. In veel gevallen ging ik vier stappen vooruit en geen één stap terug. Bij de derde peiling werd me dit pas duidelijk.

Vanaf dit punt heb ik het roer omgegooid en ben ik weer volgens het hierboven besproken model gaan werken. Door deze werkmethode aan te houden gedurende het verdere traject lukte het om een goed ingepast product te maken. Het uiteindelijke stedenbouwkundige model weerspiegeld de visie, een dynamisch gebouwontwerp te realiseren.

Korte stedenbouwkundige reflectie

Het stedenbouwkundig ontwerp is geheel synchroon aan het architectonisch ontwerp ontstaan. The Unturned Stone heeft een uitgebreide vormstudie / vormconcept als basis. Te lang ben ik blijven vasthouden aan een ruimtelijk schema. In overgrote deel van het ontwerptraject heb ik te veel onderzoek gedaan en te weinig ontworpen. Mede hierdoor raakte ik stedenbouwkundig gezien in de problemen. De stedenbouwkundige uitgangspunten als oriëntatie, recreatie, verbonden werelden, verweven functies en visuele relaties zijn zeker zichtbaar in het ontwerp. De vraag is alleen in hoeverre ik hier succesvol in ben geweest.

Met het doorlopen van het stedenbouwkundig onderdeel van het ontwerpdeel heb ik veel geleerd. Voor een groot gedeelte hoe het niet moet, maar gelukkig ook hoe het wel moet. In het vervolg zal ik, om tot een goed resultaat te komen gestructureerd te werk moeten gaan. Het is van groot belang, om de in het begin gemaakte analyses sneller en op een effectievere manier vertalen naar een ontwerp.

Korte architectonische evaluatie

Nog nooit eerder had ik op deze schaal een architectonisch ontwerp gemaakt. Al direct aan het begin van Master 3 werd me dan ook duidelijk dat architectuur een zeer complex vak is. Er zijn veel zaken waar je met ontwerpen rekening moet houden. In het geval van een recreatief gebouw met hotel zijn naar mijn idee de gasten en bezoekers het belangrijkste. Zij zijn tenslotte degene waarvoor het ontwerp bestemd is. Het ontwerp richt zich dan ook volledig op het zorgen voor een plezierig en aangenaam verblijf voor de gasten. Ik denk met 'The Unturned Stone' zoals het nu is, een uniek, maar ook aantrekkelijk gebouwontwerp te hebben gemaakt.

Korte architectonische reflectie

Ten behoeve van de architectonische reflectie wil ik een citaat van Evert Kleijer, uit zijn boek 'Instrumenten van de architectuur' gebruiken.

"Voor de beoordeling van een bouwwerk zijn twee hoofdvragen van belang. De eerste vraag luidt dan: is het concept relevant? De tweede vraag luidt: is de uitwerking van het concept optimaal?" (Kleijer 2004: p. 167).

Laten we de hierboven door Evert Kleijer omschreven wijze van beoordelen eens reflecteren op 'The Unturned Stone'. Het concept wordt grotendeels gevormd door uitgangspunten welke op het moment actueel zijn. Er is een tekort aan kwalitatief hoogwaardige openbare ruimte in Rotterdam. Dit feit in combinatie met het idee dat Rotterdam in haar beleid zich pretendeert als moderne stad, waar genoeg te beleven is, vormt in hoofdzaak de aanleiding voor het ontwerp van 'The Unturned Stone'. Het aantrekken van een brede doelgroep zal zorgen voor levendigheid en dynamiek in het gebied.

De eerste periode van Master 4 ben ik bij het ontwerpen belangrijke zaken uit het oog verloren. Hierdoor veranderde het bij de tweede peiling gepresenteerde idee / ontwerp in negatieve zin. Het ongedaan maken van deze 'foute' ingrepen hebben er toe geleid dat mijn concept zichtbaar is geworden in zowel het interieur als het exterieur.

Engineering

Engineering algemeen

Er zijn diverse ontwerpmethoden om tot een architectonisch ontwerp te komen. In de hedendaagse architectuur wordt een ontwerp niet slechts meer bepaald door de constructieve-, maar ook door de functionele doelmatigheid. Schoonheid van een gebouw is vanzelfsprekend wanneer zij constructief en functioneel doelmatig is. Architectuur en Engineering horen samen hand in hand te gaan om tot een geslaagd ontwerp te komen. Engineering is als een stuk gereedschap waar je als architect dankbaar gebruik van maakt. Met de komende hoofdstukken zal ik u laten zien hoe het engineeringtechnische gebouwontwerp van 'The Unturned Stone' tot stand is gekomen zonder afbraak aan architectonische gedachtegangen te plegen.

Engineeren met architectonisch behoud

Het eerste deel van het 'graduation project' bestaat uit het architectonische conceptvorming en vormstudies. Het opstellen van ontwerpvoorwaarden en uitgangspunten heeft tot een ontwerp geleid. In deze periode is ook nagedacht over het te stellen doel, voor wat betreft de engineering. Om tot een goede engineeringtechnische uitwerking te komen is het van belang grondige analyses uit te voeren. Hierdoor worden eventuele probleemvelden en struikelblokken inzichtelijk. Op architectonisch en engineeringtechnisch ontwerpgebied kunnen zo de mogelijkheden en beperkingen worden vastgesteld. De wijze van constructie, sterkte, stijfheid en stabiliteit, materialisatie en de bouwfysische eigenschappen die aan het ontwerp worden toegekend dienen in overeenstemming te zijn met het concept. De architectonische gedachtegang moet terug zijn te vinden in de engineering of versterkt naar voren komen.



Hotel



Eten en drinken



Spa



Massage



Recreatie

Ontwerpparameters 'The Unturned Stone'

Het ontwerp van 'The Unturned Stone' wordt gekenmerkt door de stedenbouwkundige uitgangspunten. Deze richten zich zoals eerder al besproken op de oriëntatie, recreatie, verweven functies, verbonden werelden en visuele relaties. De uit de vormstudie ontstane gebouwworm heeft de uitstraling van een gebroken stuk steen. Ooit hoorde het gebroken stuk steen bij elkaar, dus moeten de stukken weer aan een passen. Deze conclusie heeft gevolgen voor de aanvankelijk bepaalde gebouwworm. Hiertoe is het noodzakelijk het ontwerp te vereenvoudigen en daarmee meer natuurgetrouw te maken. In deze zoektocht naar synergie in architectuur en engineering is van belang te weten:

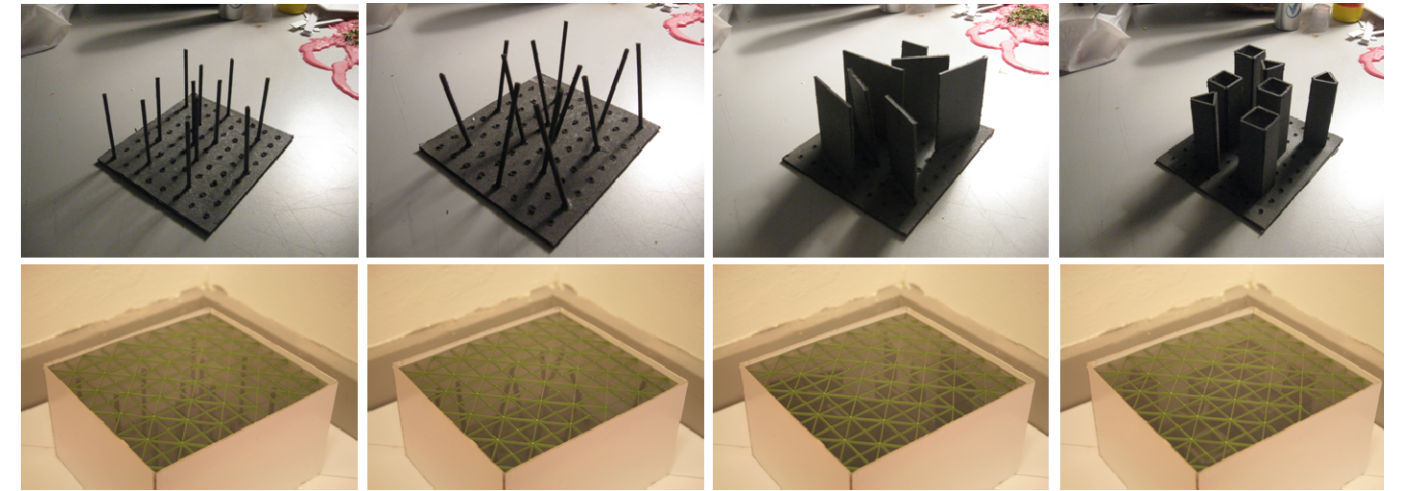
- ❖ Bouwmethodieken en draagconstructie;
- ❖ Materialen en hun toepassing;
- ❖ De gebruikswaarde en beleving van het detail;
- ❖ Een gevelpakket vanuit het klimaat en comfort.

Met een dergelijk, toch wel spannende metafoer, is de engineeringtechnische uitdaging hoe je een gebouwontwerp, detailleert en materialiseert, uitgaande van een gebroken gesteente. Vanzelfsprekend zijn hierbij de detaillering en aansluiting met betrekking tot de gebouwhuid van essentieel belang. Door goed de gebouwthematieken te bewaken blijft het een homogeen geheel. Hiertoe zal men moeten zorgen voor beperkingen, dus ontwerprijheden aan banden leggen.

Sterkte, stijfheid & stabiliteit

Het engineeringtechnische ontwerp van 'The Unturned Stone' heeft twee te onderscheiden draagconstructies. De draagconstructie en bouwmethodiek zullen dit hoofdstuk 'bottom up' behandeld worden. De hoofdconstructie bestaat uit:

- ❖ Geprefabriceerde energiepalen;
- ❖ In het werk gestorte fundering, poeren en keldervloer;
- ❖ In het werk gestorte kelderwand;
- ❖ Wit betonnen schijven;
- ❖ Bekistingsplaatvloer;
- ❖ Drie dimensionale vakwerkconstructie;



Studiemodellen draagconstructie

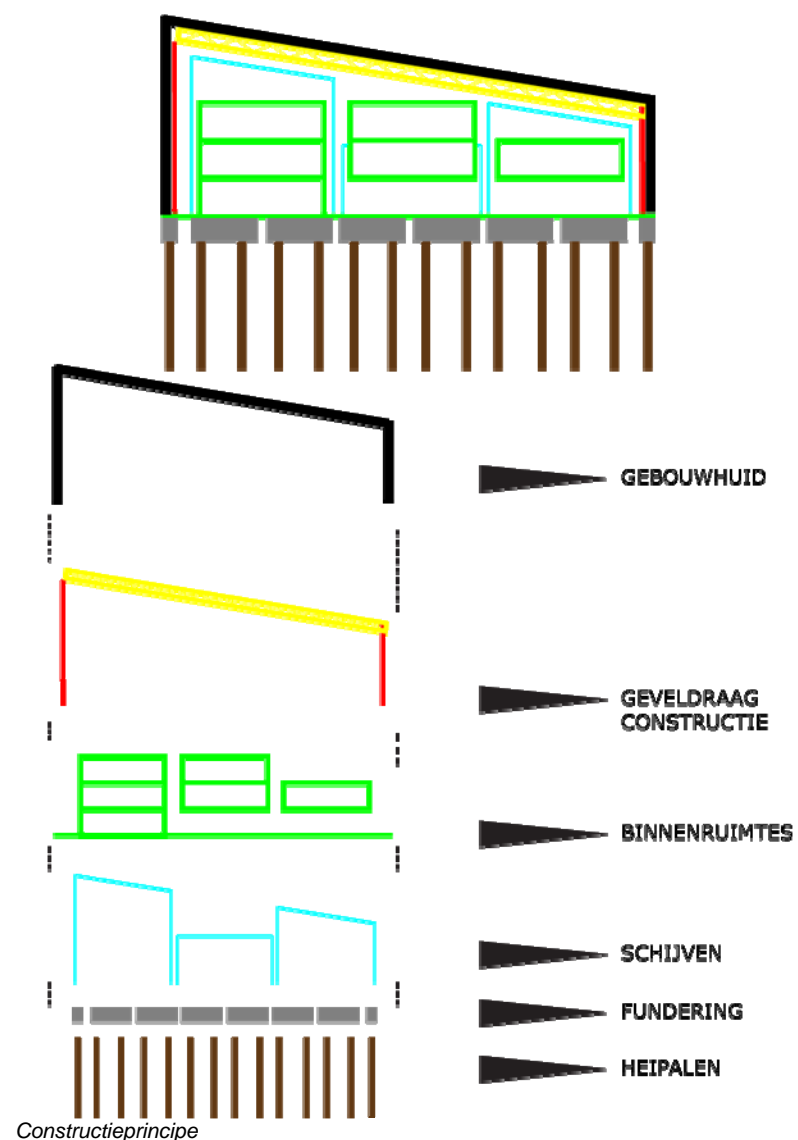
Vanuit een duurzaam, milieu bewust oogpunt is de keus voor het toegepaste type paalfundering ontstaan. Uiteraard zijn meerdere type paalfundering toepasbaar binnen het ontwerp van 'The Unturned Stone'. Het lijkt mij overdadig om een aparte bodemwarmtewisselaar en een apart paalsysteem toe te passen, terwijl deze juist te combineren vallen. De energiepaal is een geprefabriceerd betonnen heipaal, die voorzien is van een gesloten bodemwarmtewisselaar systeem. Meer hier over kunt u lezen in het hoofdstuk klimaat, brandveiligheid en comfort.

Bovenstaande afbeeldingen tonen de gemaakte draagconstructie varianten. Met de gemaakte studie modellen zijn de volgende draagconstructiemogelijkheden onderzocht op hun mogelijkheden en beperkingen. Van links naar rechts zijn te zien: een rechte kolommenstructuur, een gekantelde kolommenstructuur, een schijvenstructuur en een kernenstructuur. Niet alle gemaakte varianten kenden een toepasbaarheid op het niveau van functie en programma. Uiteindelijk bood de schijvenstructuur mijns inziens de meeste potentie. Niet alleen qua inpassing van functie en programma, maar ook de architectonisch gaf deze variant de 'beste' mogelijkheden.

Het ontwerp van de fundering en poeren is in grote lijnen bepaald door hoe de schijven en kelderwand gesitueerd zijn. De schijven zorgen ter plaatse van de aansluiting met de fundering en poeren voor Q lasten. Om deze Q lasten af te kunnen dragen naar een draagkrachtige bodemlaag dient er geheid te worden. Gezien de te verwachten bodemgesteldheid bevindt deze draagkrachtige laag zich op circa 16 á 20 meter diepte. Gezien de afmetingen en de complexiteit van de plattegrond heb ik besloten om de fundering, poeren en keldervloer in het werk te storten. De schijven dragen de tussenliggende hotelkamers en plaatselijk het dak van 'The Unturned Stone'.

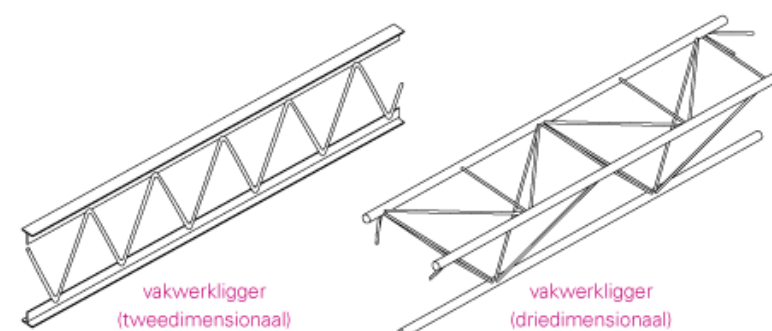
Deze schijven zullen worden gemaakt van 400 millimeter wit beton = parel. Vanuit architectonisch oogpunt is een optimale beleving van de binnenruimte wenselijk.

Binnen het ontwerp wordt gebruik gemaakt van twee verschillende vloertypes. Het vloertype ten behoeve van de beganegrondvloer betreft een bekistingsplaatvloer. Één van de redenen waarom ik voor dit vloertype heb gekozen is vanwege de schijfvorming. Dit vloertype kan 'snel' fabrieksmatig gefabriceerd worden. Het opnemen van sparingsen en afwijkende vormen behoren tot de eigenschappen. Voor de vloeren van de hotelkamers is gekozen voor een lichter type vloer. Het mijns inziens best toepasbare vloersysteem hier is een staalplaatbetonvloer. De hotelkamers zijn tussen de dragende schijven gelegen. Het is daarom gewenst dat de constructie van de kamers licht en zelfdragend is. De constructie van de kamers hoeft niet over een eigen stabiliteitsvoorziening te beschikken, omdat de kamers en bijhorende constructie tussen de stijve schijven zijn gepositioneerd.



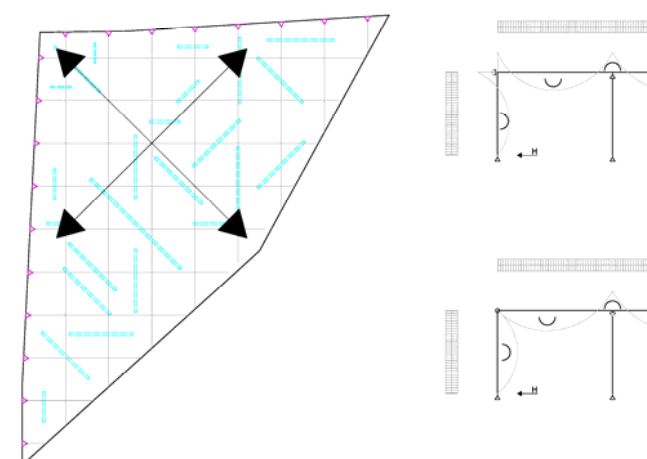
Het constructieve ontwerp dient aan eisen van sterkte, stijfheid en stabiliteit te voldoen. De hoofddraagconstructie van 'The Unturned Stone' bestaat voornamelijk uit in het werk gestort beton en staal, zie de afbeelding linksonder. Het is opgebouwd uit betonnen schijven en een stalen geveldraagconstructie waarmee sterkte, stijfheid en stabiliteit worden verkregen. Ontwerptechnisch

waren windkruisen om in stabiliteit te voorzien niet wenselijk. Daarop heb ik besloten de stabiliteit te verkrijgen door het toepassen van een stijve geveldraagconstructie in combinatie met betonnen schijven. De gehele sterkte, stijfheid en stabiliteitsvoorziening is onderdeel van de gewenste architectonische kwaliteit, waarmee zowel constructieve doelmatigheid, als functionele doelmatigheid worden bereikt. De liften en het trappenhuis zijn centraal binnen het gebouwonwerp geprojecteerd. Architectonisch gezien was het plaatsen van de entree aan de bufferzijde = hoofdader het meest logisch.

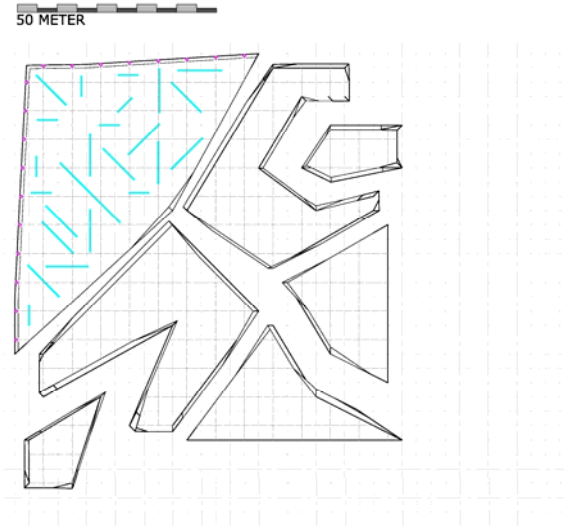


Ruimtevakwerkconstructies

De geveldraagconstructie en gebouwhuid vormen samen het gevelpakket. De opbouw en verschillende onderdelen hiervan zullen ter zake komen in het volgende hoofdstuk. Ik zal dan nu ook enkel verduidelijken hoe de eerder genoemde sterkte, stijfheid en stabiliteit wordt verkregen. Constructief gezien bestaat de gebouwhuid uit een primair 3D ruimtevakwerkconstructie en secundaire kokers, welke van constructiestaal zijn vervaardigd. De constructie van de gebouwhuid wordt in de tekening aangegeven met roze. In de constructie van de gebouwhuid zit een repeterend effect, dat de productie en montage vergemakkelijkt. Dit repeterend effect is gebaseerd op een hart op hart maatsystematiek van 7200 millimeter.

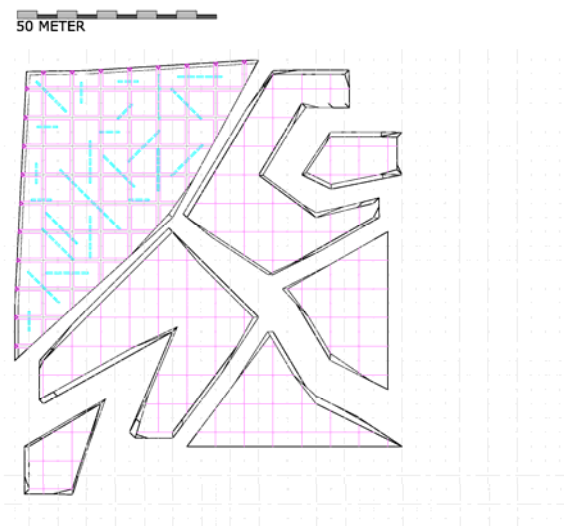


Constructiewerking



Constructie schijven

De werking van de geveldraagconstructie wordt in de afbeelding rechtsonder op de voorgaande bladzijde verduidelijkt. Hiertoe zijn twee mogelijkheden onderzocht. Deze twee mogelijkheden zijn met mechanica docent Andrew Borgart besproken. Het dak is als gebouwhuid meer dan alleen een dak. In feite is het een vijfde gevel. Je wilt in principe dat de geveldraagconstructie zich als schijf gedraagt. Dat zou constructief gezien de meest gunstige situatie opleveren. Dit is op twee manieren te bereiken, te zien in de constructie schematisering. In beide gevallen is de constructie in aansluiting met de kelderwand scharnierend uitgevoerd. Het verschil tussen beide zit in de verbinding van de opgaande (verticale) constructie met de liggende (horizontale) constructie. Deze verbinding is zowel scharnierend als momentvast uit te voeren. Beiden verbindingen zijn mogelijk en dus is de vraag naar welke de voorkeur uitgaat. Vanuit zowel de architectuur als wel de engineering en de beleving van het detail gaat de voorkeur uit naar een momentvaste verbinding. Deze keuze valt terug te zien in het verticale gevelfragment.



Constructie gebouwhuid

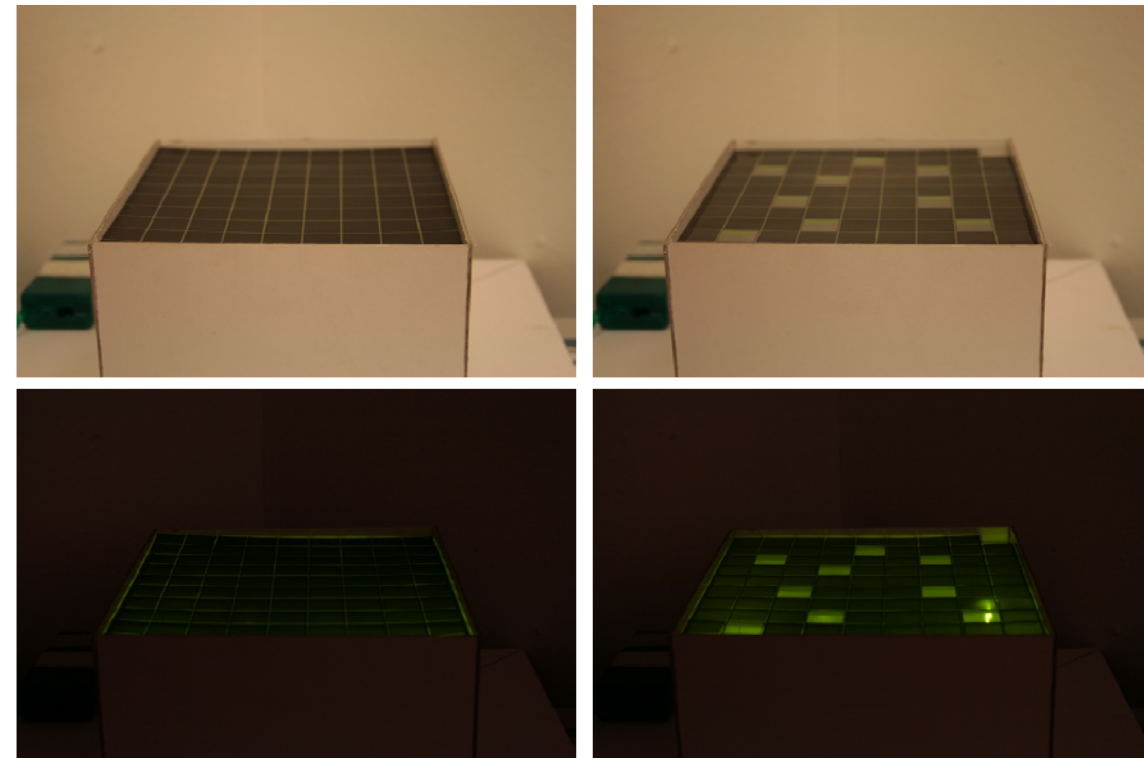
Gevestructuurstudie

Met betrekking tot het onderzoek naar de gebouwhuid zijn in beginsel met modelletjes gevelstructuurstudies gemaakt. Vanuit architectonisch oogpunt was het wenselijk om gelaagdheid zichtbaar te maken in de gevel. Hiertoe zijn vier verschillende modellen gemaakt, welke overdag en 's avonds zijn getest.

De volgende vier structuren zijn getest:

- ❖ Structuur en gelaagdheidstudie 1;
 - Vierkante geleding met en zonder openingen.
- ❖ Structuur en gelaagdheidstudie 2;
 - 'Fijn' driehoekige geleding met en zonder openingen.
- ❖ Structuur en gelaagdheidstudie 3;
 - 'Grove' driehoekige geleding met en zonder openingen.
- ❖ Structuur en gelaagdheidstudie 4;
 - Rechthoekige geleding met en zonder openingen.

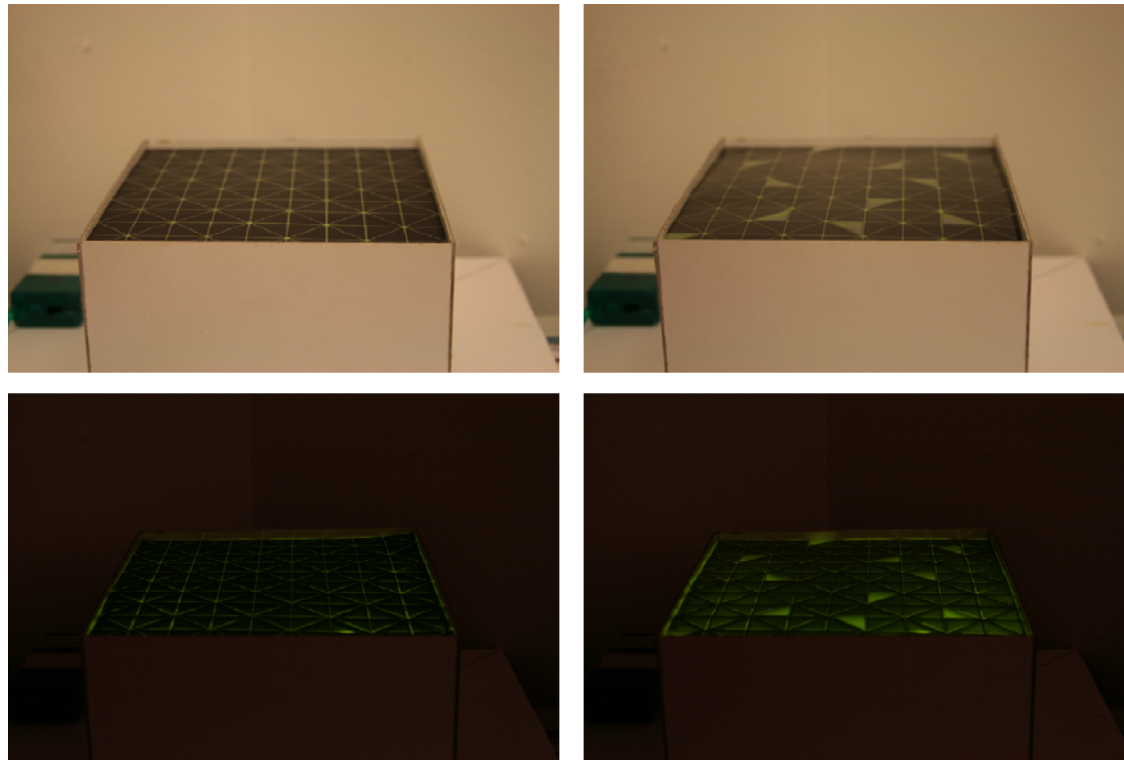
Het doel hierbij is te onderzoeken hoe men gelaagdheid tot uiting kan brengen in de gevel en wat voor gevelstructuur het best past bij de gewenste bouwthematiek. Hierbij heb ik de modellen beproefd op hun beeldwaarde en de te bereiken identiteit.



Structuur en gelaagdheidstudie 1

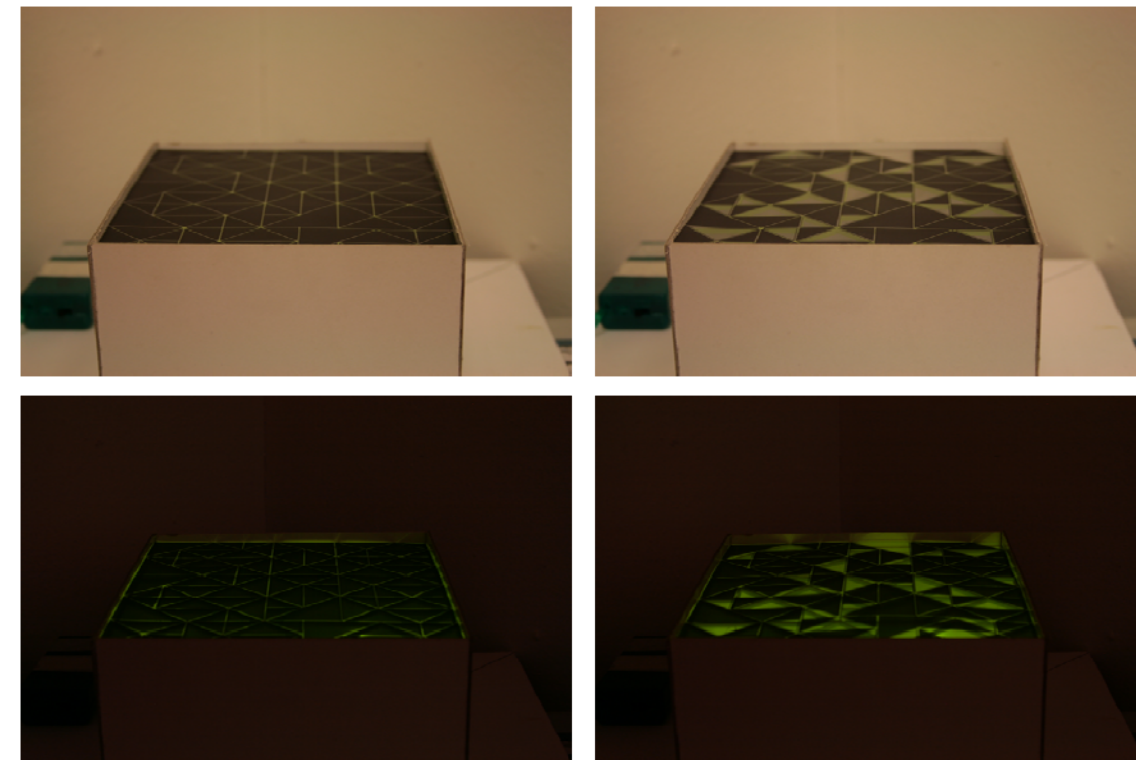
De bovenste rij foto's tonen van links naar rechts een 'gesloten' en een gedeeltelijk 'open' vierkante geleding bij daglicht. De onderste rij foto's tonen van links naar rechts een 'gesloten' en een gedeeltelijk 'open' vierkante geleding bij nacht. Overdag heb je te maken met invallend zonlicht en 's avonds met uittredend kunstlicht. Dit was reden om zowel overdag, als 's nachts de geleding en gelaagdheid te onderzoeken.

De onderstaande afbeelding toont de studie naar een 'fijne' driehoekige geleding. De bovenste rij foto's tonen van links naar rechts een 'gesloten' en een gedeeltelijk 'open' driehoekige geleding bij daglicht. De onderste rij foto's tonen van links naar rechts een 'gesloten' en een gedeeltelijk 'open' driehoekige geleding bij nacht. Wanneer we deze studie goed bekijken en vergelijken met de voorgaande vierkante geleding is het interessant om te zien dat het beeld dat ontstaat meer expressiviteit toont en daarmee dynamischer oogt.



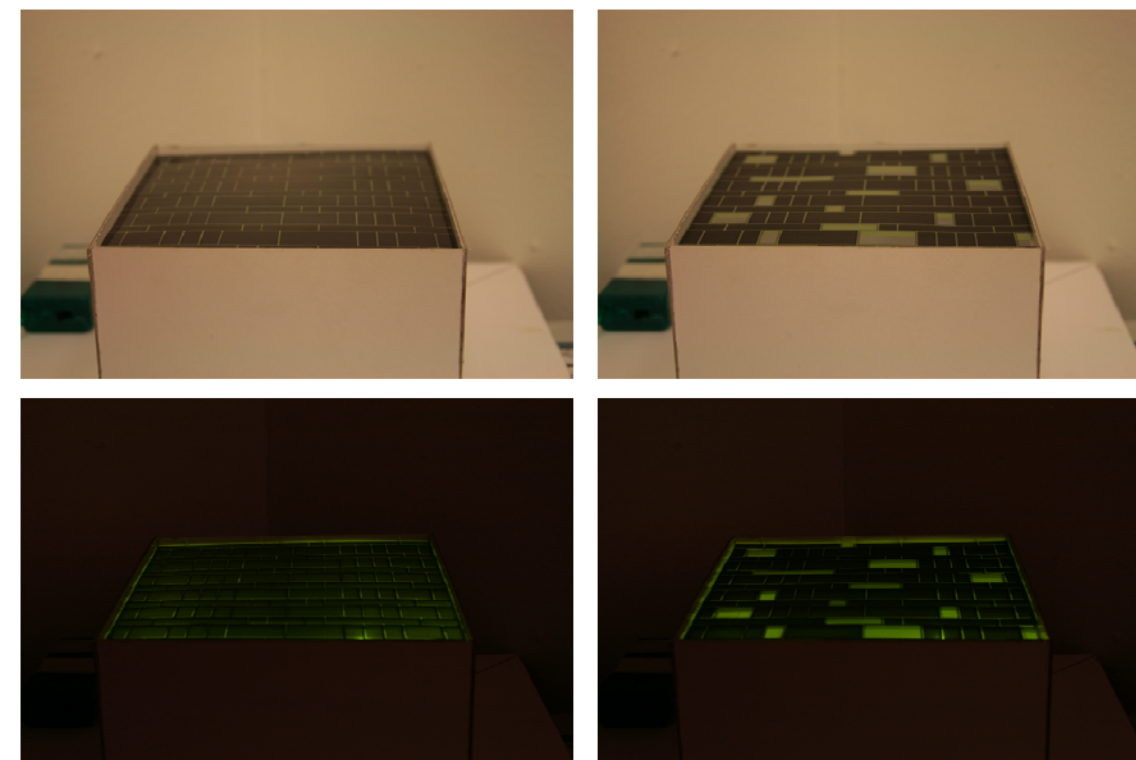
Structuur en gelaagdheidstudie 2

De afbeelding rechtsboven toont de studie naar een 'grove' driehoekige geleding. De bovenste rij foto's tonen van links naar rechts een 'gesloten' en een gedeeltelijk 'open' driehoekige geleding bij daglicht. De onderste rij foto's tonen van links naar rechts een 'gesloten' en een gedeeltelijk open driehoekige geleding bij nacht. Deze studie is in feite een variant op de eerder omschreven studie, 'fijne' driehoekige geleding. De driehoekige geleding bestaat uit samengestelde grote en kleine driehoeken en oogt daarmee ook zeer zeker dynamisch. Echter is het beeld dat ontstaat ongestructureerd en daarmee rommelig.



Structuur en gelaagdheidstudie 3

De onderste afbeelding toont de studie naar een rechthoekige geleding. De foto's tonen van links naar rechts een 'gesloten' en een gedeeltelijk 'open' rechthoekige geleding bij daglicht. De onderste rij foto's tonen van links naar rechts een 'gesloten' en een gedeeltelijk 'open' rechthoekige geleding bij nacht. De studie is een variant op de eerder omschreven studie van de vierkante geleding.

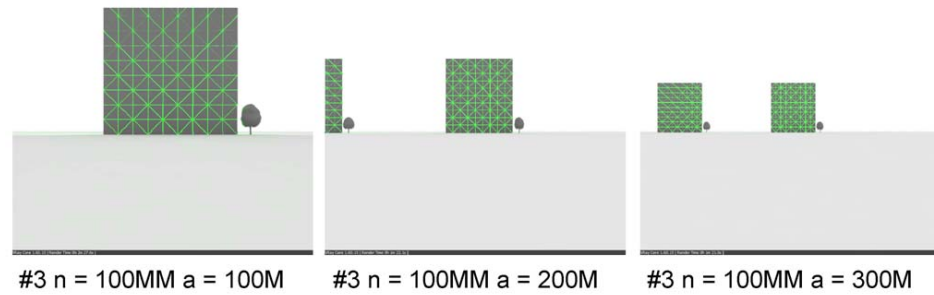


Structuur en gelaagdheidstudie 4

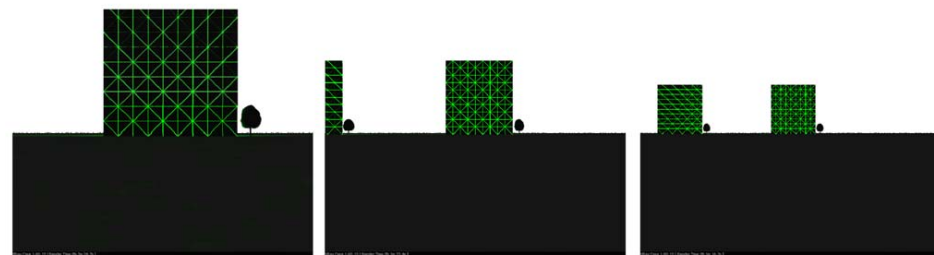
Naden en gelaagdheid

Bij het engineeringtechnische onderzoek naar de naden en gelaagdheid was het van belang om te testen bij welke naadafmeting de gewenste geveluitstraling wordt bereikt. Hiertoe is met behulp van 3D visualisatie onderzoek verricht. De volgende 'naadstudies' heb ik daarom uitgevoerd:

- ❖ Naadstudie met 100 mm naad;
- ❖ Naadstudie met 200 mm naad;
- ❖ Naadstudie met 400 mm naad.

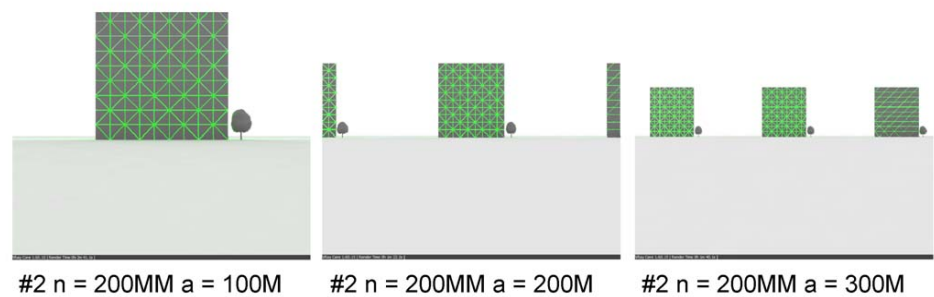


#3 n = 100MM a = 100M #3 n = 100MM a = 200M #3 n = 100MM a = 300M

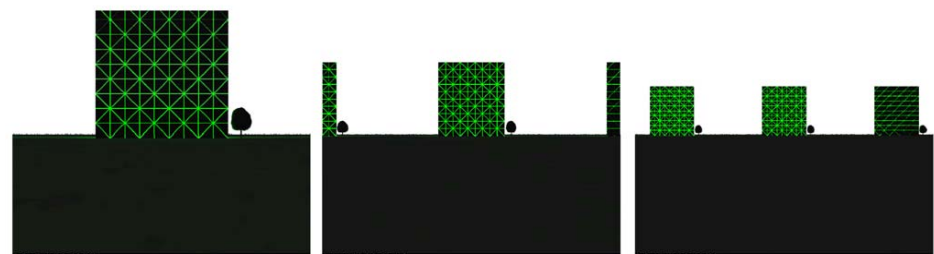


Naad studie (100mm)

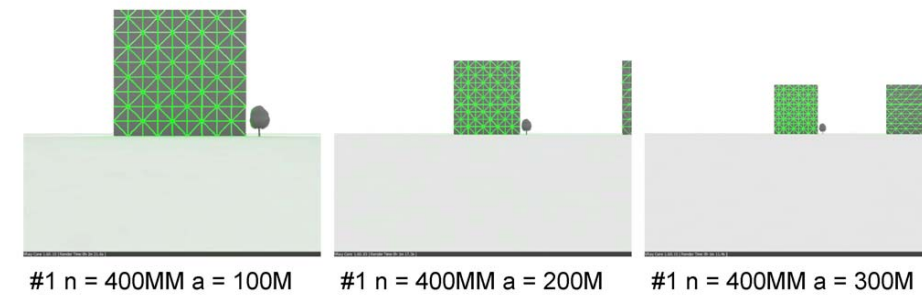
Om een goed beeld te kunnen vormen zijn deze afzonderlijke studies getest op drie verschillende afstanden, waarop het gebouwontwerp benaderd kan worden.



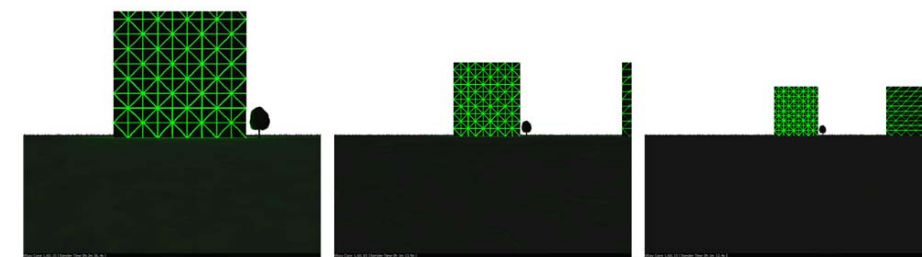
#2 n = 200MM a = 100M #2 n = 200MM a = 200M #2 n = 200MM a = 300M



Naad studie (200mm)



#1 n = 400MM a = 100M #1 n = 400MM a = 200M #1 n = 400MM a = 300M



Naad studie (400mm)

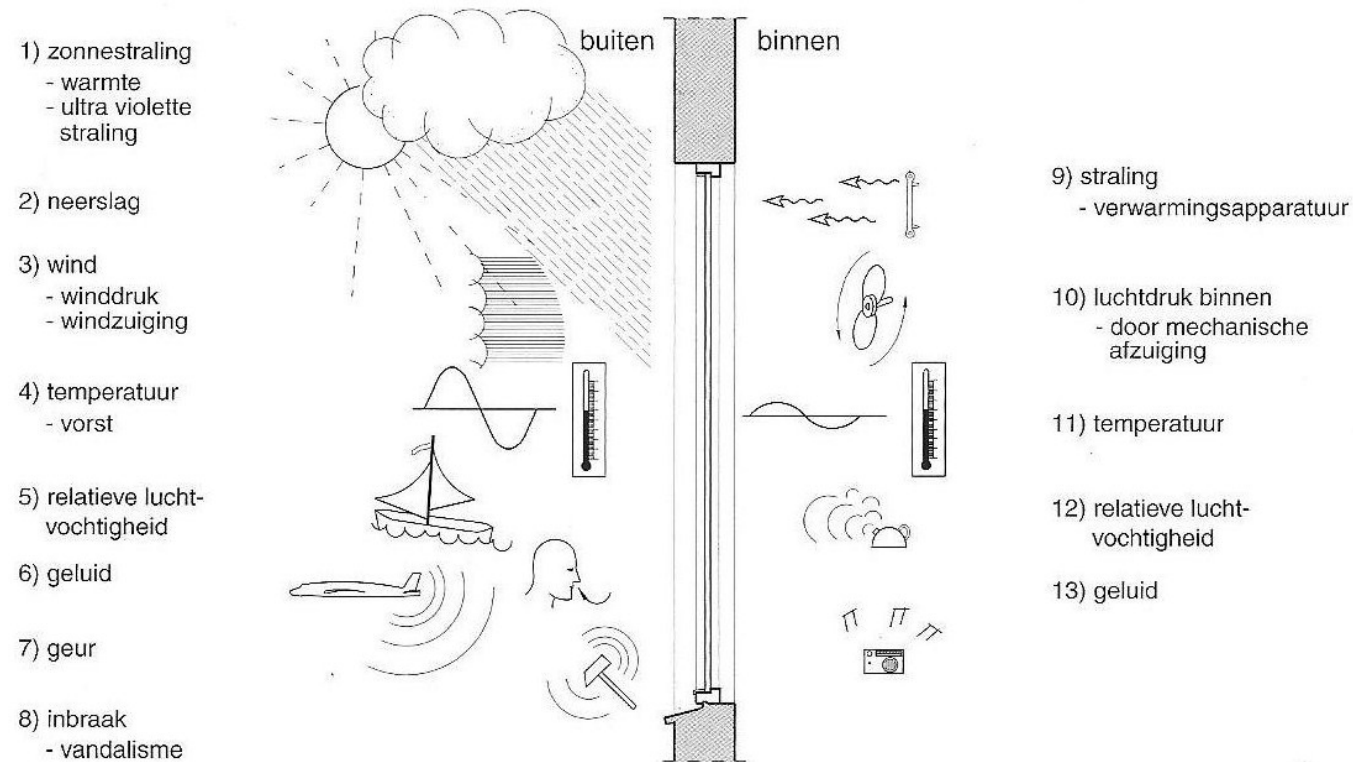
Elk van de serie studies vertonen een verloop in afstand van het gebouwontwerp van 100 m, 200 m en 300 m. Vanuit het architectonisch gedachtegoed is het wenselijk om met de naden een heldere beeldwaarde binnen de driehoekige gevelstructuur te bereiken.

Bij de naadstudie met een afmeting van 100 mm (afbeelding linksboven) is goed te zien, dat de met groen aangegeven naadstructuur aanwezig is, maar zeer zeker niet te dominant. Bij de overige twee uitgevoerde studies valt op dat de driehoekige structuur en daarmee het gevelbeeld vertroebeld raken. Er valt dus te veronderstellen dat de afmeting van de naden van significant belang zijn voor de te bereiken beeldwaarde van de gevel.

De voorkeur qua beeldwaarde gaat dan ook uit naar de eerste naadstudie van 100 mm. Deze biedt de meeste mogelijkheden om mee tot het gewenste resultaat te komen.

De gebouwhuid

Bij de analyse van mogelijkheden en beperkingen voor de engineeringtechnische uitwerking van de gebouwhuid blijken diverse methoden geschikt te zijn (zie bijlage matrices). De uiteindelijke keuze voor een 'traditioneel' aluminium vliesgevelsysteem is dan ook voort gekomen uit de beperking die het eerder ontworpen gelaagde gevelsysteem met zich mee brengt. Niet alleen wegen hierbij bouwtechnische en constructieve aspecten mee, maar ook speelden de architectonische gedachtegang een rol.



Invloeden op gevelement (Jellema 4c)

De gebouwhuid is wellicht het meest markantste onderdeel van het ontwerp van 'The Unturned Stone'. De engineeringtechnische uitwerking ervan is dan ook van groot belang voor de uitstraling van het ontwerp. Om het concept kracht te geven zou de gebouwhuid dan ook dynamisch moeten ogen. De vliesgevel van de gebouwhuid heeft daarom naden, bezet met isolatieglas, waardoor het ontwerp een zekere vorm van gelaagdheid toont. De dichte delen van de gebouwhuid zijn titanium coated sandwichpanelen.

De in het ontwerp aanwezige aluminium vliesgevel is 'traditioneel', maar toch vrij innovatief te noemen. Bijkomende voordelen van aluminium zijn dat het lichter is dan hout, goed te combineren valt met prefabricage en bovendien is het voor een groot gedeelte te recyclen. Tevens hebben aluminium vliesgevel een lange levensduur en is het onderhoudsarm.

Ik heb ervoor gekozen om de gebouwhuid in delen te laten prefabriceren in plaats van alle onderdelen 'los' te assembleren. Door de maatsystematiek kent het ontwerp een zekere regelmaat, waardoor prefabriceren goed toepasbaar wordt. Ook gezien het ontwerp geprojecteerd ligt langs de Maas en je optimaal gebruik kunt maken van de mogelijkheden van transport over water leek prefabricatie voordelig. Het 'file to factory' principe houdt in dat er een 3D model van het ontwerp

naar de staalboer gaat die daarna over kan gaan tot computergestuurde productie van de constructie. Hiertoe zal een zeer intensieve samenwerking tussen architect en staalboer een vereiste zijn. De keus om volgens deze methode de constructie te produceren is onder meer de complexiteit die deze heeft. Bij toepassing van 'file to factory' techniek kunnen alle onderdelen verschillen, als ze maar deel uit maken van één en hetzelfde systeem. Na productie en nummering kunnen de gebouwhuid delen naar de bouwplaats.

Het detail in relatie tot het concept

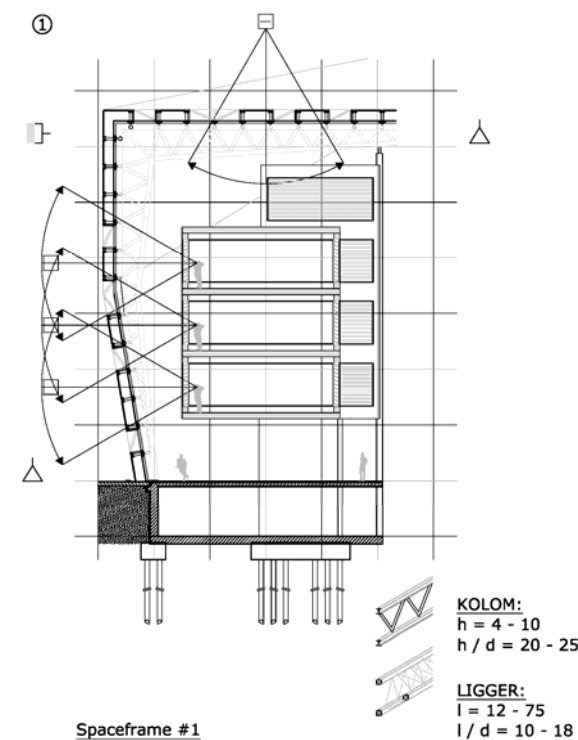
Onderstaande afbeelding genaamd 'gevelvariant nr.1' toont de eerste aanzet naar de engineeringtechnische uitwerking. De linker afbeelding geeft het gevelfragment weer en de rechter afbeelding het bijhorende detail. Aanvankelijk was het idee om een 'fysieke' gelaagdheid in de gevel tot stand te brengen. Dit werd bereikt door de gebouwhuid / omhulling te zien als harde glazen doos en de tweede (buitenste) laag als brosse korst. Deze benadering van het concept bracht echter beperkingen met zich mee. In onderstaande tabel zijn de plus- en minpunten inzichtelijk.

Plus punten

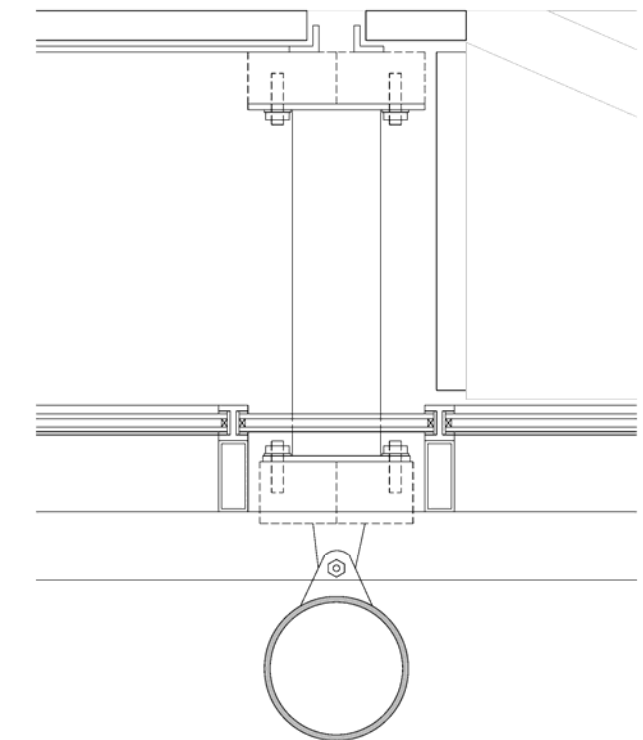
- ❖ Extra gelaagdheid, verwant aan metafoor

Min punten

- ❖ Onderhoudsgevoeligheid
- ❖ 'Dubbele' kosten
- ❖ Ruimteverlies
- ❖ Beeldwaarde van binnen naar buiten



Gevelvariant nr. 1



De vraag die er lag was hoe je wel in de aan het concept gerelateerde gelaagdheid kan voorzien zonder de minpunten van gevelvariant nr.1. Het antwoord op deze vraag is te vinden in de tot dan toe bepaalde gevelopbouw. In feite beschikte de bouwfysische eerste laag, bestaande uit een aluminium vliesgevel systeem ook al over een vorm van gelaagdheid. Een combinatie van de eerste

laag met de tweede laag kon leiden tot een weliswaar minder 'fysieke' vorm van gelaagdheid, maar met minder beperkingen.

Bij de gevelstructuurstudie is aangenomen dat de gelaagdheid in de gevelstructuur tot stand komt door het uittredende licht. Dit zou dan uiteraard voornamelijk in de nachtsituatie tot uiting komen. In de situatie zoals 'gevelvariant nr.2' laat zien is dit effect zeer zeker waarneembaar. Door de toepassing van dubbel stijl- en regelwerk binnen het aluminium vliesgevelsysteem ontstaat er tussen de vliesgevel profielen ruimte om licht zowel uit, als in te laten treden. De naden zijn daarom evenals de 'open' geveldelen voorzien van isolatieglas.

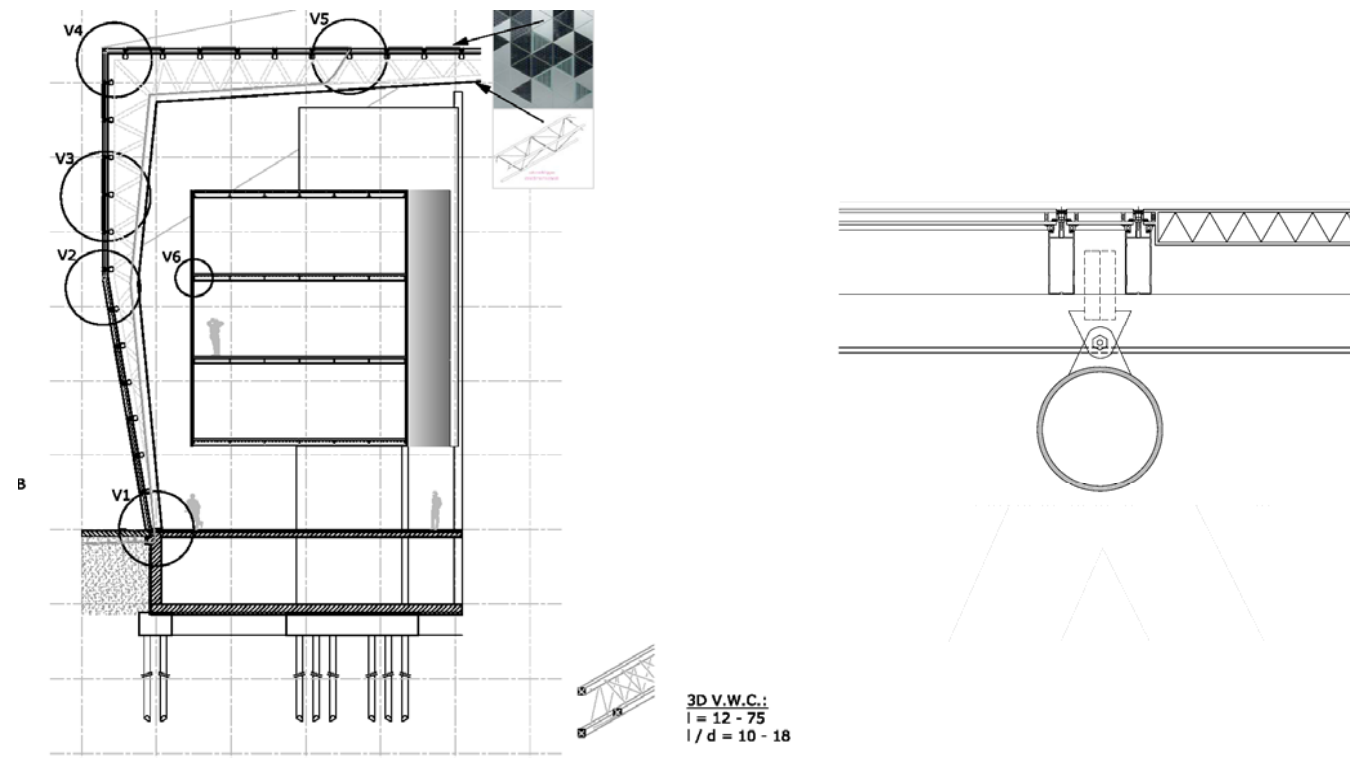
Plus punten

- ❖ Gelaagdheid
- ❖ Kosten
- ❖ Ruimtwinst
- ❖ Onderhoudsgevoeligheid
- ❖ Beeldwaarde

Min punten

- ❖ Gelaagdheid

De gebouwhuid is opgebouwd uit aluminium vliesgevelprofielen. De opbouw van het gevelpakket is tot stand gekomen met inachtneming van klimatologische eisen en aannames (zie bijlage). De dichte panelen binnen het vliesgevel systeem zijn sandwichpanelen met een hoogwaardig hardschuimen kern. Het toegepaste isolatieglas is HR++ beglazing met argonvulling en een zonwerende coating. De vliesgevelpanelen worden gemonteerd aan de ruimtevakwerkconstructie. Om de opbouw van de gebouwhuid te verduidelijken heb ik in het volgende hoofdstuk 3Dimensionale beelden gemaakt.



Gevelvariant nr.2

De gebouwhuid is opgebouwd uit aluminium vliesgevelprofielen. De dichte panelen binnen het vliesgevel systeem zijn sandwichpanelen met een hoogwaardig hardschuimen kern. Het toegepaste

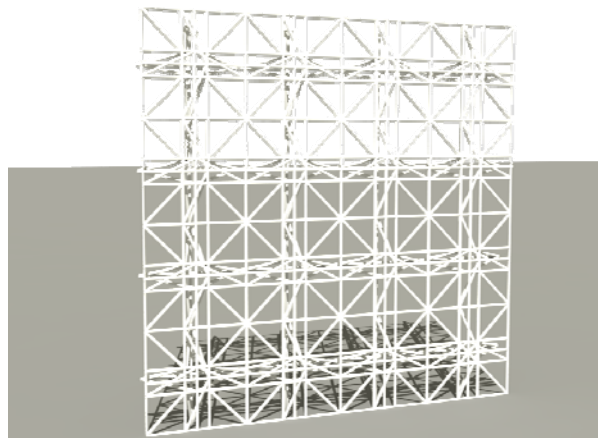
isolatieglas is HR++ beglazing met argonvulling en een zonwerende coating. De vliesgevelpanelen worden gemonteerd aan de ruimtevakwerkconstructie.

Om in het ontwerp van 'The Unturned Stone' in daglichttoetreding te kunnen voorzien zijn er in de gevel ramen opgenomen. De indeling van deze raampartijen is toe te schrijven aan de driehoekige geleding van de gevel. Vanuit architectonische gedachten is er de wens om de driehoekige geleding van het ontwerp ook in de gevel door te zetten. Vanuit klimaataspecten en het gewenste comfort zijn de daglichtopeningen bepaald. De vanuit het Bouwbesluit gestelde eis hiervoor van 7% is vanwege comforttechnische (licht brengt zicht) redenen bijgesteld (zie bijlage).

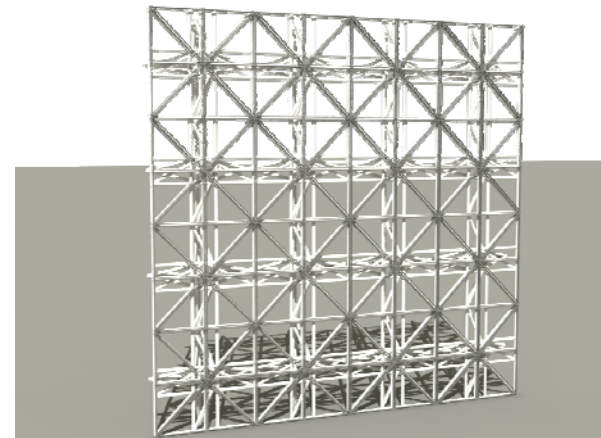
Ontwerptechnisch heb ik ervoor gekozen om een vliesgevelprofiel zonder beglazingsprofiel toe te passen. Hierdoor kan je het beglazingssysteem typeren als 'opdek'. In hoofdzaak is de reden voor deze keuze dat ik van buitenuit alleen de beleving van de beglazing wil benadrukken. Hoewel de beglazing een complexe vorm heeft kan er, gezien het vlak glas betreft float glas worden toegepast.

3D weergave gebouwhuid

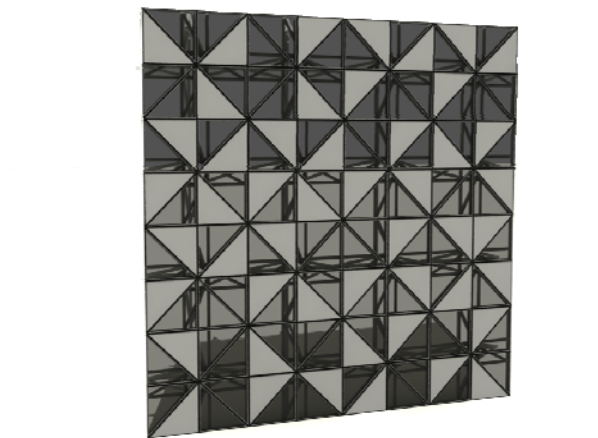
Om de opbouw van de gebouwhuid van 'The Unturned Stone' te verduidelijken heb ik van een gedeelte van het ontwerp een 3D render gemaakt. Op deze manier schep ik niet alleen duidelijkheid voor u als lezer zijnde, maar ook voor mijzelf als ontwerper. Met het maken van de ontworpen constructie in 3D is het mogelijk in een vroeg stadium eventuele beperkingen of ontwerptechnische fouten op te sporen. Zo nodig kan hier dan op geanticipeerd worden door waar nodig aanpassingen aan te brengen in het ontwerp.



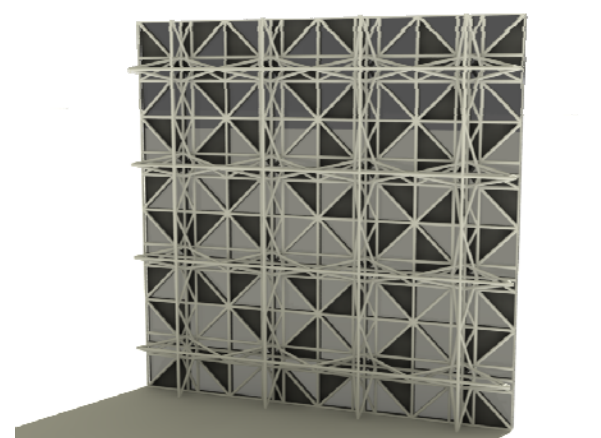
3D weergave, figuur 1



3D weergave, figuur 2



3D weergave, figuur 3



3D weergave, figuur 4

De afbeeldingen geven een algemeen beeld van de gebouwhuid. De hierin te herkennen elementen zijn:

- ❖ Ruimtevakwerkconstructie (figuur 1);
- ❖ Aluminium vliesgevel (figuur 2);
- ❖ Aluminium vliesgevel met invulling glas en sandwichelementen (figuur 3);
- ❖ Binnenzijde onafgewerkte ruimtevakwerkconstructie (figuur 4);
- ❖ Binnenzijde afgewerkte ruimtevakwerkconstructie (figuur 5).

De afbeeldingen geven een beeld van de wijze waarop de gebouwhuid gemonteerd wordt. De niet constructieve delen van de gebouwhuid, welke enkel bouwfysisch en architectonisch van belang zijn worden aan de 'warme zijde' gemonteerd aan de geveldraagconstructie. Aan de geveldraagconstructie zijn lippen gelast waarmee het aan de andere zijde van de aluminium vliesgevel wordt bevestigd (zie detaillering in bijlagen).

De ruimtevakwerkconstructie doet tevens dienst als leidingdoorvoer. De dynamische triangulaire uitstraling denk ik te kunnen doorzetten in het interieur door de ruimtevakwerkconstructie te omkleden met akoestisch plaatmateriaal en te voorzien van verlichting.

De afbeelding hieronder toont de aansluiting van de gebouwhuid en geveldraagconstructie met de betonnen kelderwand.

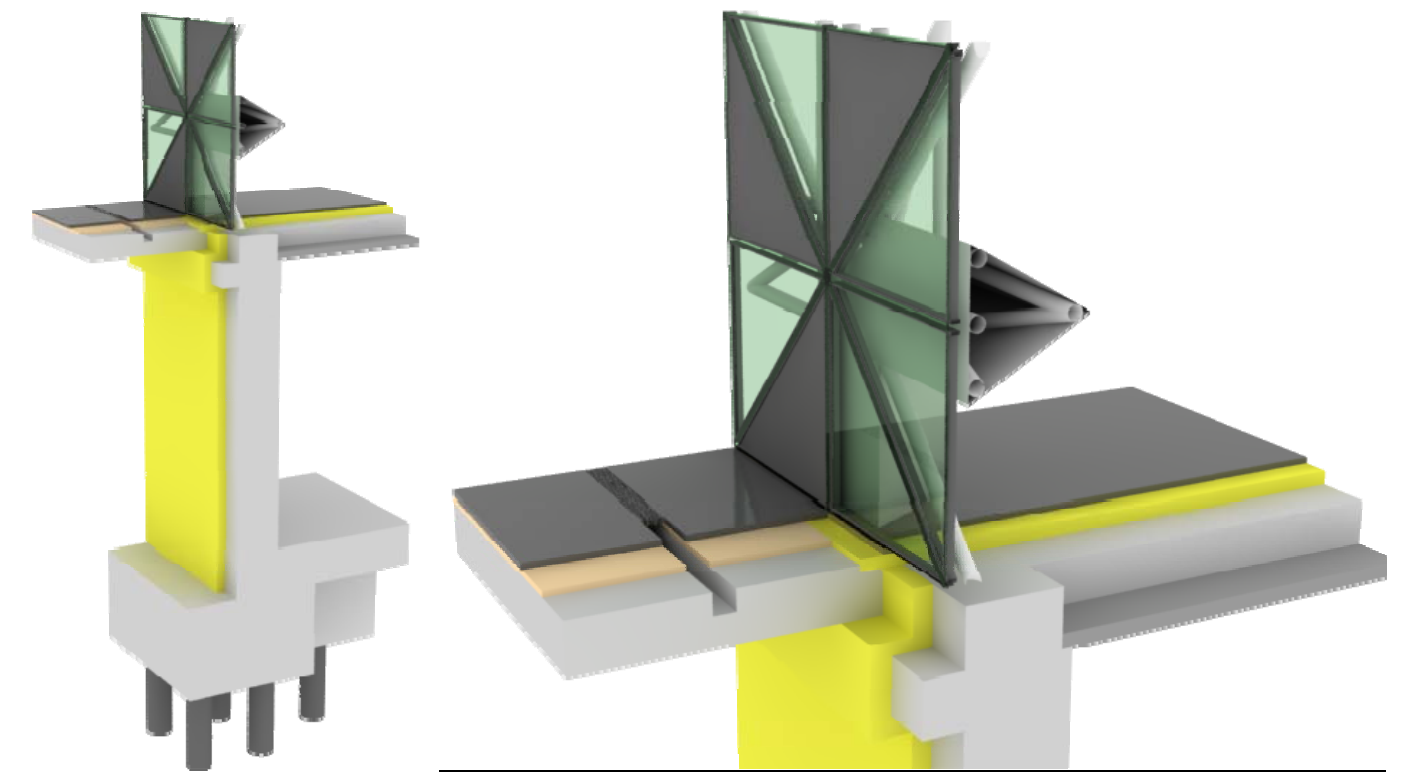
De te onderscheiden elementen zijn:

- ❖ Energiepalen van Betonsol;
- ❖ Insitu funderingsbalken;
- ❖ Insitu kelderwand (geïsoleerd);
- ❖ Insitu keldervloer;

- ❖ Breedplaatvloer;
- ❖ Isolatie;
- ❖ Portugees leisteen (verlijmd);

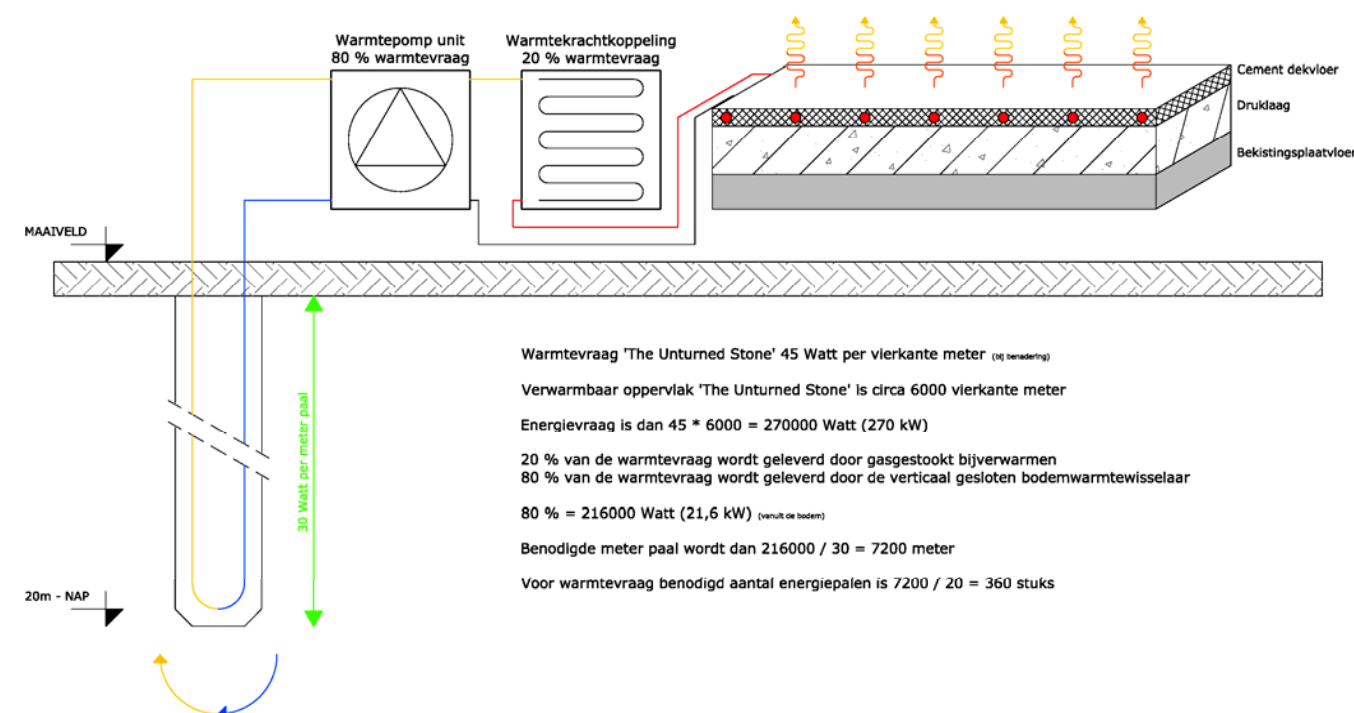
- ❖ Prefab betonnen vloerelement (voorzien van goot);
- ❖ Zandcement;
- ❖ Portugees leisteen;

- ❖ 3D ruimtevakwerkconstructie (akoestisch afgewerkt 'Armstrong' panels) ;
- ❖ Aluminium vliesgevel;
- ❖ IQ panel polar (dichte panelen);
- ❖ Bioclean HR++ beglazing.



Klimaatinstallatie

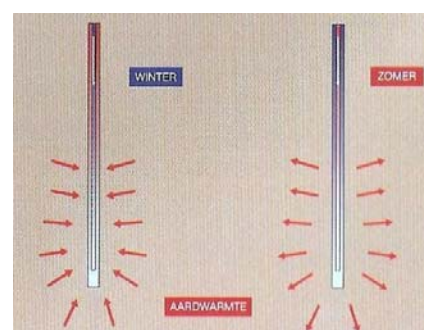
Vanuit de visie een duurzame klimaatinstallatie te ontwerpen is de keus gevallen op het toepassen van een bodemwarmtewisselaarsysteem. Sinds enige tijd is er een paalfunderingsysteem op de markt, dat draagvermogen combineert met een gesloten verticale warmtewisselaar. Contact met de leverancier van dit systeem leerde mij dat een dergelijke paal ongeveer 30 watt per meter paal genereert. Met dit gegeven en de aanname dat de warmtevraag ca. 45 watt/m² vloeroppervlak viel het benodigde aantal energiepalen grof weg te berekenen.



Schema van toegepast klimaatprincipe

Het leidingwerk van dit systeem zal vanaf de energiepalen door de fundering worden geleid, waarna het binnen het gebouw naar de installatieruimte gaat. Maar liefst 80% van de warmtevraag kan uit de bodem worden onttrokken. Om ook in de overige 20% warmtevraag te kunnen voorzien en de vraag naar warm tapwater wordt er tevens een warmtekrachtkoppeling geplaatst. De warmteafgifte zal plaats vinden door toepassing van vloerverwarming. Enerzijds omdat dit als zeer comfortabel systeem wordt beschouwd. Anderzijds omdat ik het architectonisch onacceptabel vind radiatoren of convectoren in het interieur van 'The Unturned Stone' te hebben staan.

Niet alleen door toepassing van energiepalen valt op het gebied van duurzaamheid winst te behalen. 'The Unturned Stone' heeft een gebalanceerd ventilatiesysteem. De aan- en afvoerkanalen, evenals de sprinkler zijn in de gevelconstructie opgenomen. Deze aan en afvoerkanalen monden uit in de installatie ruimte waar door middel van een kruisstroomwisselaar op gelijkstroom warmte terugwinning plaatsvindt.

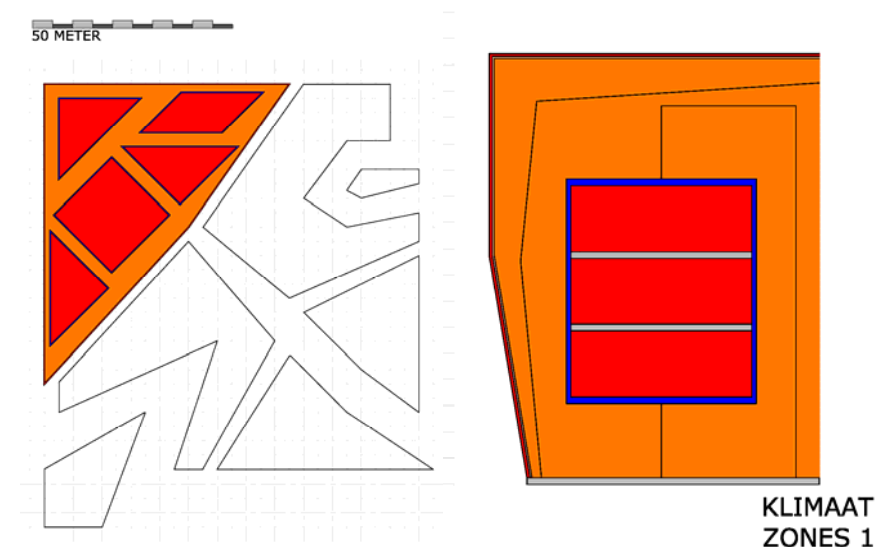


Energiepaal, Bouw IQ, Vitrine: funderingspalen overzichtelijk heien

Comfort & werking

Met betrekking tot het klimaat, brandveiligheid en comfort zijn in samenwerking met klimaatdeskundige Peter van den Engel twee varianten onderzocht. Deze twee varianten kunnen van invloed zijn op de gevelaspecten. Uit het overleg met de klimaatdeskundige, kwam naar voren dat het verstandig is om het gebouw onder te verdelen in zones. Dit heeft alles te maken met het gewenste en te bereiken binnenklimaat.

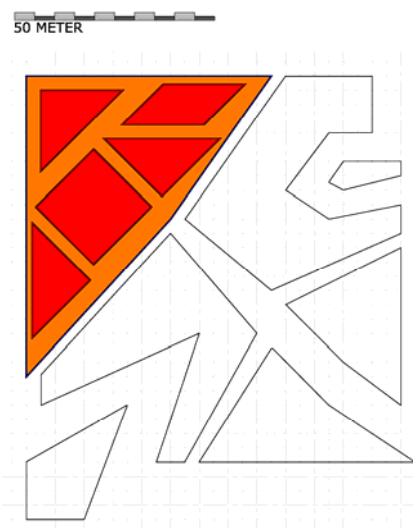
Niet alle delen van de binnenruimte behoeven naar mijn idee verwarmd te worden tot een temperatuur tussen de 19 °C - 21 °C. De met oranje aangegeven 'tussenruimte' kan matig geconditioneerd worden. Dat wil zeggen dat de jaarlijkse temperatuur van deze tussenruimte varieert van maximaal 16 °C in de winter, tot maximaal 20 °C in de zomer (uitgaande van minst gunstige situatie). In tegenstelling tot de tussenruimte is het op (hotel)kamer niveau wenselijk om een individueel (per kamer) regelbaar systeem te hebben. De hotelgast wil je immers de mogelijkheid bieden de kamertemperatuur aan te passen. De regelbaarheid en het temperatuurverloop op kamerniveau verschilt dus met die van de tussenruimte. De jaarlijkse temperatuur van de hotelkamers varieert van maximaal 21 °C in de winter, tot maximaal 24 °C in de zomer (uitgaande van minst gunstige situatie).



Klimaatzonering optie 1

De bovenste afbeelding toont klimaatzonering optie 1. Bij deze optie is de gebouwhuid de thermische schil van het gebouwontwerp met een minimale warmteweerstand van $2,5 \text{ m}^2 \times \text{K/w}$. De eerder besproken, gematigd geconditioneerde tussenruimte is aangegeven met oranje. De individueel regelbare hotelkamervertrekken worden aangegeven met rood. Deze behoeven in dit geval niet over een thermische begrenzing te beschikken, gezien de gebouwhuid al de thermische schil is. Deze variant voldoet aan de vanuit de wet gestelde eis dat een aan de buitenlucht grenzend scheidingsconstructie beschikt over een minimale warmteweerstand van $2,5 \text{ m}^2 \times \text{K/w}$.

Een ander beschouwde optie was om de thermische begrenzing niet ter plaatse van de gebouwhuid, maar ter plaatse van de hotelkamer te leggen. Dit zou als voordelen geven dat men geen 'duur' isolatieglas en geen isolerende sandwichpanelen hoeft toe te passen in geval van de gebouwhuid. In plaats daarvan zou de gebouwhuid kunnen worden opgebouwd uit bijvoorbeeld enkelglas en plaatmateriaal. Echter gezien het gewenst is, de met oranje aangegeven tussenruimte gedurende het jaar matig te conditioneren is dit geen optie. De gebouwhuid is als scheidingsconstructie namelijk grenzend aan de buitenlucht. Het toepassen van het bovenstaande principe zou betekenen dat er gedurende het jaar warmte weglekt.



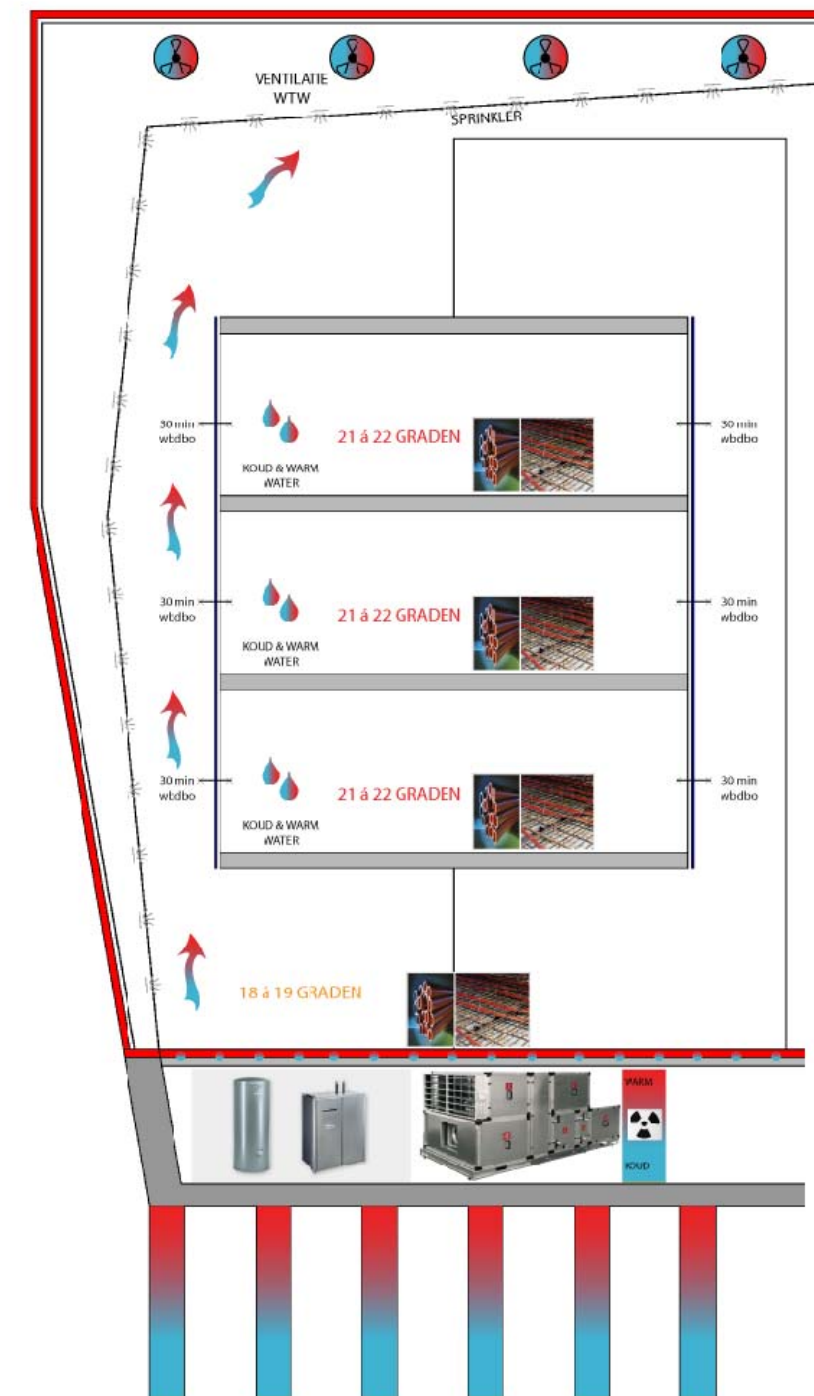
Klimaatzonering optie2

De afbeelding op de rechter pagina geeft het gehele installatie principe weer. Van onder naar boven zijn te zien:

- ❖ De klimaatpalen;
- ❖ De installatieruimte:
 - Warmtekrachtkoppeling
 - Mechanisch ventilatiesysteem
- ❖ Begane grondvloer (lage temperatuur vloerverwarming);
- ❖ Hotelkamers voorzien van vloerverwarming en warmtapwatervoorziening;
- ❖ Sprinkler opgenomen in ruimtevakwerkconstructie;
- ❖ Mechanisch ventilatiesysteem opgenomen in ruimtevakwerkconstructie.

Brandveiligheid

De hotelkamers vormen afzonderlijke brandcompartimenten met een geringe tegen branddoorschlag en brandoverslag van 30 minuten. De tussenruimte wordt middels een sprinklersysteem beveiligd tegen brandgevaar. In geval van brand schakelt het mechanisch ventilatiesysteem met een vergroot ventilatievoud in werking. Hierdoor ontstaat er onderdruk binnen het gebouwontwerp, waardoor de rook die bij brand ontstaat wordt afgevoerd. Door deze rookafvoer en de toepassing van een sprinklersysteem kunnen hotelgasten brand- en rookvrij vluchten. Tevens is nadrukkelijk aandacht besteedt aan de beperking van de vuurlast, door zo minmogelijk brandgevaarlijke materialen toe te passen binnen het ontwerp.



Installatieconcept

Hemelwaterafvoer

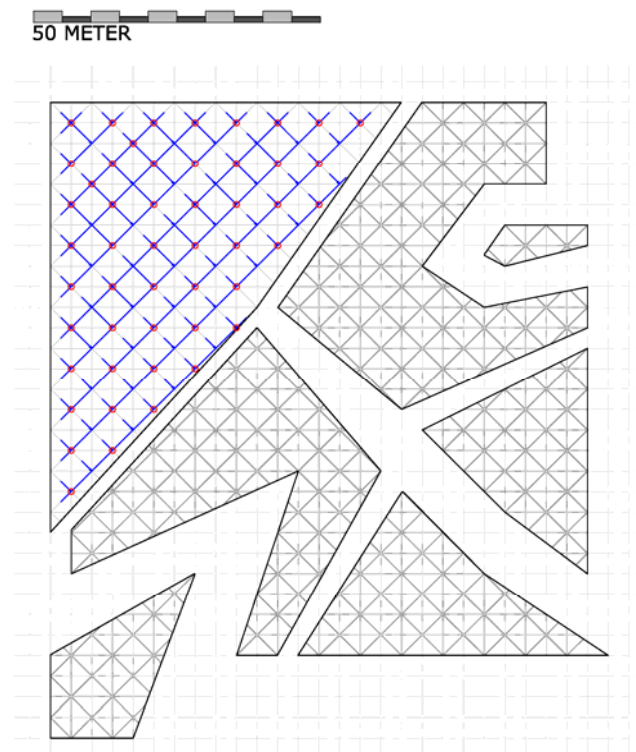
Het dak van 'The Unturned Stone' heeft een relatief groot oppervlak van zo'n 2500 m². Bij slechte weersomstandigheden zoals regen, zal het dak voorzieningen moeten bieden voor de afvoer van het regenwater. Onderstaande afbeelding toont het hemelwaterafvoerplan van het gebouwontwerp. Met behulp van onderstaande berekening is vastgesteld hoeveel hemelwaterafvoerpunten er nodig zijn.

$$\begin{aligned} \text{Oppervlakte dak} &= 2500 \text{ m}^2 \\ \text{Aantal HWA} &= \frac{3}{4} \text{ cm}^2 / \text{m}^2 \\ \text{Aantal HWA} &= \frac{3}{4} \times 2500 \text{ m}^2 \\ &= 1875 \end{aligned}$$

Aanname diameter afvoer is $\varnothing 80 \text{ mm}$

$$\frac{\pi}{4} \times 80^2 = 5026 \text{ mm}^2$$

$$2500 / 50,3 = 49,7 > \text{afgerond } 50 \text{ stuks afvoer nodig}$$

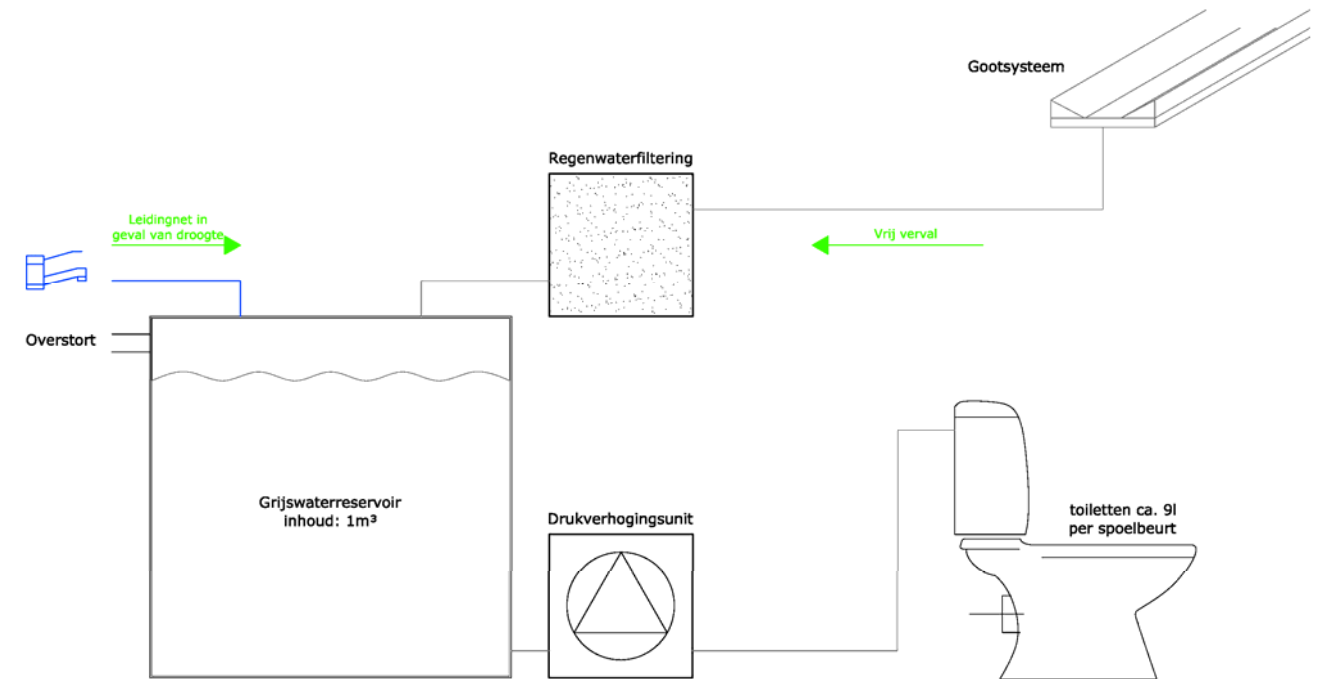


Hemelwaterafvoer plan

Bovenstaande afbeelding laat zien op welke manier de hemelwaterafvoer wordt opgenomen in de gebouwhuid. Met rood worden de afvoerpunten aangegeven en met blauw wordt de richting van het afschot aangegeven. De afvoeren zijn op zo'n wijze geprojecteerd dat ze altijd een gebied van circa 7 x 7 meter dekken. Tevens zijn de afvoerpunten verspringend geplaatst, zodat regenwater wat het ene punt mogelijkwijjs passeert kan worden afgevoerd door het daarop volgende punt.

Grijswaterprincipe

Dagelijks spoelen wij onze toiletten door met schoon drinkwater. Per spoelbeurt verbruikt het toilet ongeveer negen liter water. Het is dus best een verspilling. Zeker als je kijkt naar in hoeveel regio's er wereldwijd een tekort is aan schoon drinkwater. Dit terwijl er systemen voor handen zijn om het toilet door te spoelen met 'grijswater'. Ook het recreatief gebouw 'The Unturned Stone' wordt voorzien van zo'n grijswater systeem om de toiletten mee door te spoelen. De afbeelding hieronder geeft schematisch de werking van dit systeem weer.

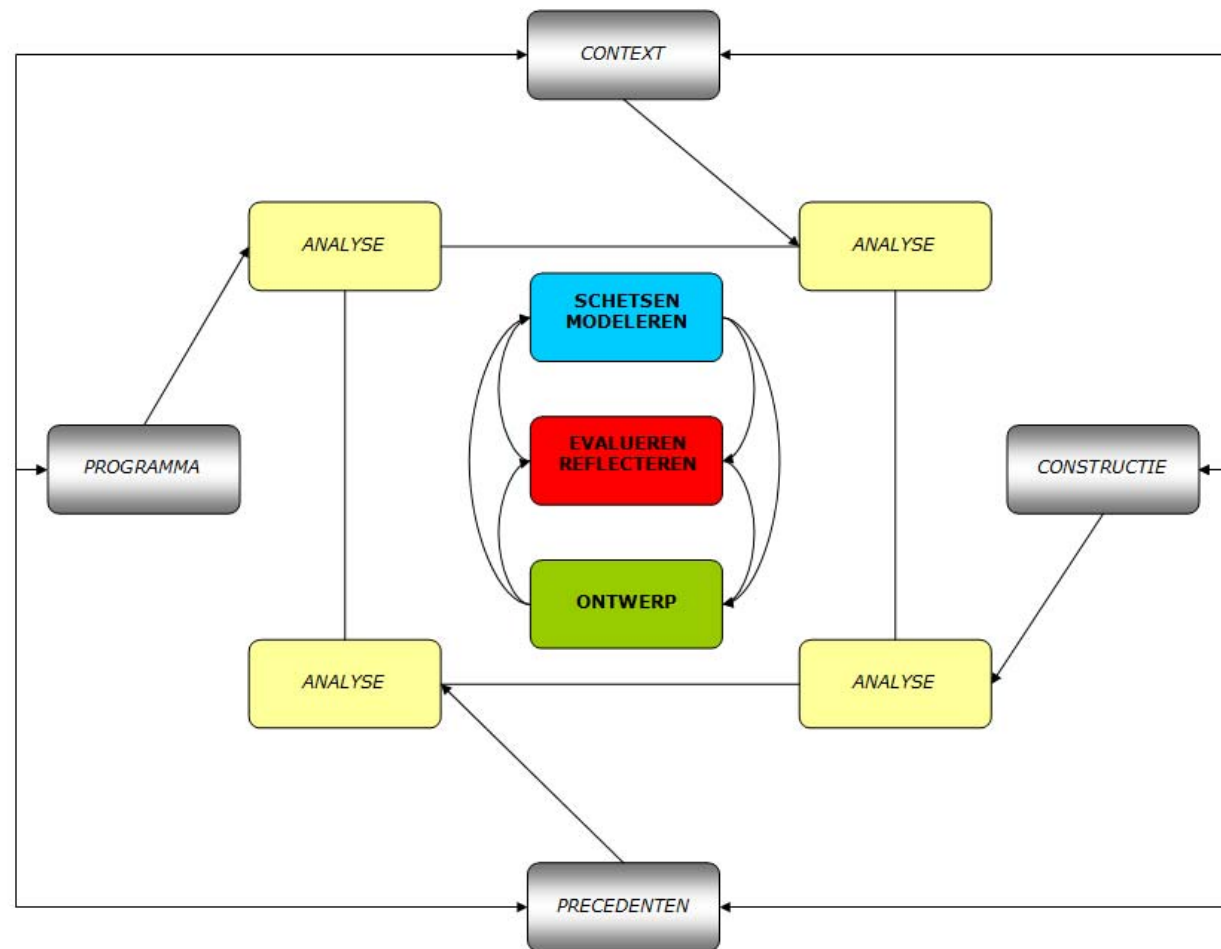


Schema van toegepast grijswaterprincipe

Bij regenval komt het regenwater door het afschot in de verzamelgoten terecht. Vanaf hier loopt het water naar een filter, alvorens het in een kunststof reservoir wordt opgevangen. Om het water uit het reservoir naar de spoelbak van het toilet te krijgen is een drukverhogingsunit benodigd. Het waterreservoir heeft een inhoud van 1000 liter, waarmee meer dan 100 keer het toilet doorgespoeld kan worden. Dat zijn ongeveer twee spoelbeurten per toilet. In geval van droogte zal het reservoir bijgevuld worden met leidingwater. Wanneer er meer regen valt, dan dat het reservoir aan capaciteit heeft, zal via een overstort voorziening het te veel aan water worden geloosd.

Engineeringtechnische evaluatie

Het schema van het ontwerpproces is een algemeen toepasbaar schema. Met het gebruik er van bewaak je het architectonische, engineeringtechnisch en stedenbouwkundige proces.



Schema van het ontwerpproces

Zoals uit het schema blijkt bestaat mijn ontwerpproces uit vier te doorlopen stappen. Deze vier stappen programma, context, constructie en referenties staan onderling met elkaar in verbinding. Tijdens het ontwerpproces valt niet uit te sluiten dat je een terugkoppeling moet maken tussen deze vier stappen onderling. Als er bij de één een wijziging wordt gemaakt kan dat gevolgen hebben voor één van de andere drie stappen. Voor zowel programma, context, constructie en referenties maak je analyses. Deze analyses vormen het archief, waaruit je bruikbare aspecten plukt om tot een schets of model te komen. De vier analyses zweven als het ware om je productie. Wanneer alles goed gearriveerd is kun je snel een eenvoudig iets vinden of toevoegingen doen aan je analyses. De aan de hand van de vier analyses gemaakte schets(model) zal je kritisch moeten beoordelen, alvorens het kan leiden tot ontwerp. Dit is een iteratief proces en eindigt bij een positieve beoordeling van het ontwerp na evaluatie en reflectie.

Voorafgaand aan de bouwtechnische uitwerking heb ik onderzoek gedaan naar eventueel bruikbare referenties. Bouwkundige vakbladen heb ik afgespeurd naar mogelijkheden voor de gebouwhuid. Staal en beton heb ik als mogelijke constructie beschouwd. Het uiteindelijke ontwerp van 'The Unturned Stone' is tot stand gekomen door grondige analyses. De antwoorden op de gestelde probleemvelden heb ik op een zo'n zuiver mogelijke wijze trachten te vertalen naar het ontwerp. In

de uitstraling van het ontwerp is niet direct de functie van het gebouw af te lezen. Wel afleesbaar is de metafoer en de manier, waarop deze is toegepast. Ik heb architectuur, engineering en stedenbouwkunde weten te bundelen tot een krachtig ontwerp. De start van Master 4 ging mij niet gemakkelijk af. Met het vertalen van een architectonisch en stedenbouwkundig concept in woord naar schetsen en modellen had ik grote moeite. Na de derde peiling was ik met de uitwerking naar detailniveau veel meer in mijn element. Alle tegenslagen, maar ook de goede momenten zijn uiteindelijk dan ook van grote waarde en vormen samen mijn bagage die ik gedurende mijn studie op de TU Delft heb verzameld.

Engineeringtechnische reflectie

Een reflectie geeft antwoordt op de vragen wat, waar, wanneer, waarom en hoe in relatie met het proces en vervaardigde product.

Wat er wel en niet goed gegaan is?

Het ontwerp van 'The Unturned Stone' is gedurende de begin weken van Master 4 op diverse fronten gewijzigd. Deze architectonische mutaties leidden tevens tot engineeringtechnische wijzigingen. Op bepaalde momenten heb ik mezelf te lang vast gehouden aan keuzes, welke achteraf niet de juiste waren. Na de derde peiling ben ik op een meer structurele wijze te werk gegaan. Daardoor kon ik op betere grond beargumenteerbare beslissingen nemen.

Wat bagage kan vormen bij mijn verdere carrière?

Zoals ik bij de evaluatie heb omschreven vormt alle opgedane kennis en geleerde methoden de bagage, die ik mijn verdere carrière meedraag. In een relatief kort tijdsbestek heb ik mijzelf de wetenschappelijke werkwijze van de opleiding bouwkunde eigen gemaakt. Eerlijkheidshalve denk ik zelf dit nog wel verder te moeten ontwikkelen. Het hanteren van een gestructureerd methodische werkwijze en de kritische houding tegenover je eigen ontwerp zullen in hoofdzaak mijn bagage vormen. Gedurende het verdere verloop van mijn carrière zal ik engineeringtechnisch creatieve oplossingen moeten bedenken op bouwkundige vraagstukken en ontwerpen.

Wat en op welk moment waren er leermomenten?

Het belangrijkste leermoment is met de derde tussenpeiling geweest. Na hard te hebben gewerkt aan mijn ontwerp kreeg ik veel gegronde en onderbouwde kritiek. Door in de weken er na kritisch naar mijn architectonisch concept en ontwerp te kijken werd mij duidelijk waar het probleem lag. Tijdens de engineeringtechnische uitwerking van 'The Unturned Stone' heb ik het belang van bepaalde onderdelen onderschat. Hierdoor werd de aandacht ten onrechte gelegd op minder belangrijke zaken. Dit wetende kan ik in de toekomst rekening houden mijn sterktes en zwaktes. Daar waar nodig kan ik dan werken aan de zwakke punten om deze te versterken en mijn sterktes om te gebruiken.

Wat maakt het een goed ontwerp?

Bijzonder aan het ontwerp is de aan het concept gerelateerde metafoer van gebroken gesteente. De verdere uitwerking richt zich op het detailleren en materialiseren in verhouding tot deze metafoer. Het concept en de bijhorende uitgangspunten zijn op architectonisch, als engineeringtechnisch gebied herkenbaar in het ontwerp. De uitstraling die het ontwerp daarmee heeft is krachtig.

Samenvatting

Het ontwerp van 'The Unturned Stone' is geprojecteerd op een locatie die momenteel een stedelijke transformatie ondergaat. Deze transformatie is het gevolg van de verschuiving van de haven- en transportactiviteiten naar de 'Tweede Maasvlakte'. Door deze verschuiving ontstaan er op en rondom het voormalig terrein van de 'Rotterdamse Droogdok Maatschappij' kansen voor nieuwe vormen van hoogwaardige stedelijkheid. Onderzoek uitgevoerd in opdracht van de Gemeente Rotterdam wijst uit dat deze voormalige havengebieden met haar kades tot verblijfsruimtes kunnen worden getransformeerd, waar de zichtbaarheid en de belevingswaarde van het water een belangrijke rol kunnen spelen.

Binnen deze stedenbouwkundige visie is het wenselijk dat het voormalig RDM gebied als satelliet van Rotterdam fungeert. Om, zoals Rotterdam pretendeert, kwalitatief hoogwaardige openbare ruimte te ontwikkelen zou het gebied plaats moeten bieden aan programma's en functies welke niet of niet meer mogelijk zijn in Rotterdam zelf of een aanvulling daarop vormen. Vanuit deze visie is het ontwerp tot stand gekomen en is er een gebouwencomplex met een recreatieve functie en programma ontwikkeld. 'The Unturned Stone' is een gebouw dat plaats biedt aan een hotel en aanverwante programma's zoals een restaurant, winkels en andere "leisure" functies.

Stedenbouwkundige uitgangspunten als oriëntatie, recreatie+, verbonden werelden, visuele relaties en verweven functies vormen de basis voor het ontwerp en de verdere uitwerking. Het ontwerp is ontstaan vanuit de stedenbouwkundige context en oogt als een landschappelijk, organisch vormgegeven geheel deel uitmakend van dit voormalige "Quarantaine eiland". Gespleten stenen en de grotten van Petra in Jordanië zijn een belangrijke bron van inspiratie geweest bij het tot stand komen van het architectonisch concept. Bij het toepassen van gebroken gesteente als metafoor is de wijze waarop dit ontwerpuitgangspunt wordt vertaald naar een gebouw sturend geweest voor het gehele ontwerpproces en de uiteindelijke vormgeving van het complex.

De driehoek is een steeds terugkerend element in het ontwerp van 'The Unturned Stone'. Zowel in het interieur als in het exterieur komt dit tot uiting. De driehoek is gedurende het proces een thema binnen het architectonisch concept geworden. De uitwerking en geleiding van de aluminium vliesgevel, evenals de primaire draagconstructie is driehoekig van opzet. Ook het ruimtelijk concept van de binnenruimte is ook gebaseerd op driehoeken. Een driehoekige kamerindeling is niet gebruikelijk voor hotels. In de meeste gevallen zijn hotelkamers rechthoekig. De ruimtelijke kwaliteit van een driehoekige kamer doet echter niet onder voor die van een rechthoekige kamer. Dit wordt mede bereikt door de centrale plaatsing van de sanitaire voorzieningen. Alle overige kamervoorzieningen zijn hier rondom gegroepeerd. De driehoekige kamer en de specifieke indeling en belevingswaarde zullen een blijvende herinnering bij de hotelgasten tot stand brengen.

Met de vertaling van een concept in een schets, dan wel voorlopig ontwerp is de basis gelegd voor de engineeringtechnische uitwerking. Doel van de uitwerking is het concept, dat aan het ontwerp ten grondslag ligt te versterken. Bij het nemen van ontwerpbeslissingen op engineering gebied, is de beleving van toekomstige gebruikers van even groot belang, als bij de architectonische uitwerking. Het uiteindelijke resultaat is een integraal gebouwontwerp waarin zowel architectuur als engineering maximaal tot hun recht zijn gekomen. Het is een innovatief en duurzaam gebouwontwerp met een dynamische uitstraling geworden.

Conclusie

De architectonische hoofdvraag luidde hoe men een gebouw kan ontwerpen met een recreatief programma, vanuit de metafoor van gebroken gesteente. Bij de zoektocht naar het antwoord kwamen er vele deelvragen aan het licht die beantwoord moesten worden. Bij gebruik van een metafoor tijdens het ontwerpen van een gebouw is het van belang de metafoor niet letterlijk te interpreteren. Het mag duidelijk zijn dat we niet in metaforen, maar in gebouwen leven en wonen. Gebruikers van het ontwerp, in dit geval dus hotelgasten, moeten zich er behaaglijk voelen. De metafoor 'gebroken gesteente' kan op verschillende manieren geïnterpreteerd worden.

Zo kan het bijvoorbeeld bijna letterlijk gaan over massief gesteente zoals basalt, of over meerlaags gesteente, zoals een geode. De wijze waarop de metafoor wordt geïnterpreteerd heeft uiteindelijk gevolgen voor de gewenste architectuur en de ruimtelijke balans in interieur en exterieur. Een uit lagen opgebouwde steen zoals een geode bood de meeste potentie. Deze hebben in veel gevallen een uit verschillende lagen opgebouwde schil en hebben een 'lege' kern. De 'lege' kern en de uit lagen opgebouwde schil boden interessante aanknopingspunten voor een gebouwhuid en de binnenruimtes. Deze werkwijze resulteerde in een ordesystematiek. Hierbij worden de gebouwhuid, constructie, tussenuitruimtes en binnenwerk afzonderlijke ordes.

De in het plan gesitueerde scheuren en naden zijn gekoppeld aan de oriëntatie en daarmee verkregen visuele relaties met de omgeving. Deze scheuren en naden komen op verschillende schaalniveaus voor binnen het plan. Van belang hierbij was om te bepalen hoe er omgegaan diende te worden met bewerkte en onbewerkte vlakken. Daar waar de grote scheuren zich bevinden ontstaat openbare ruimte die de toegang geeft tot het gebouw. De kleinere naden bevinden zich in de gebouwhuid in de vorm van dubbele vliesgevel profielen. Deze zorgen overdag voor intredend licht en bij avond voor uitredend licht. Uiteindelijk resultaat hiervan is een vorm van driedimensionale gelaagdheid die zowel binnen als buiten ervaren kan worden.

De engineeringtechnische hoofdvraag luidde hoe een gebouwontwerp gedetailleerd en gematerialiseerd diende te worden uitgaande van het beeld van een gebroken gesteente. Ook bij het beantwoorden van deze hoofdvraag kwamen er vele deelvragen aan het licht die beantwoord moesten worden. Het aangenomen concept vroeg om een bouwmethodiek en draagconstructie, die gebaseerd waren op een ordesystematiek. Het driehoek thema was hiervoor de aangewezen oplossing. De schoonheid van een gebouw is vanzelfsprekend wanneer zij constructief en functioneel doelmatig is. De engineering is hierbij als een stuk gereedschap waar de architect dankbaar gebruik van maakt. De engineering moet geen afbraak doen aan de architectuur, maar deze juist versterken.

Bij de gebruikswaarde en beleving van het detail is het belangrijk materialen te toetsen op hun mogelijkheden en beperkingen. Vanzelfsprekend dient bij deze afwegingen rekening te worden gehouden met de achterliggende metafoor en conceptbenadering. Buiten het feit dat rekening gehouden dient te worden met het concept, zijn ook het klimaat en het gewenste comfort belangrijk bij het ontwerpen van een gebouwhuid. Bij het bepalen van de open- en dichtverhoudingen in de gebouwhuid is het wenselijk genoeg licht binnen te krijgen, maar dat mag niet ten koste gaan van de warmteweerstand. Er is daarom gezocht naar een verhouding, waarbij er genoeg intredend licht is zonder in te leveren op de gestelde eisen van warmtetransmissie.

Het uiteindelijk gebouwontwerp is uniek in zijn beeldwaarde. Van een afstand oogt het als gesloten en daarmee introvert. Bij een benadering vanuit het zuiden en bij het betreden van de scheur opent het gebouw zich, waarmee het een meer extrovert karakter krijgt.

Nawoord

Inhoudelijk gezien heeft het afstuderen mijn verwachtingen overtroffen. De studie in de richting Architectural Engineering is een waardevolle investering voor mijn toekomstige carrière geweest. Het afgelopen jaar heb ik me zelf ontplooid op een manier die ik me nooit voor mogelijk had gehouden. Het geeft mij zelf ook voldoening te zien tot welk resultaat ik gekomen ben.

Het is gelukt om veel van de vooraf gestelde doelen te behalen. Het stedenbouwkundige en vormtechnische onderzoek heeft geleid tot een passend gebouwoontwerp voor de locatie. Het architectonisch onderzoek naar ruimtelijkheid heeft geleid tot een uniek en bruikbaar ontwerp voor een hotel. Engineering vanuit gebroken gesteente als metafoor is hierbij ingezet als middel om een droom te bewijzen en verwezenlijken. Uiteindelijk heeft engineering geen afbraak aan de architectonische uitgangspunten gedaan, maar deze juist versterkt.

Het is me helaas niet gelukt om de overige gebouwdelen van 'The Unturned Stone' uit te werken. Het liefst had ik recreatief gebouw 'The Unturned Stone' compleet uitgewerkt. Dit ervaar ik als een tekortkoming.

De komende periode zal ik mij gaan oriënteren op de arbeidsmarkt. Ik hoop dat het terecht komen op de arbeidsmarkt mij net zo veel voldoening zal geven, als dat het studeren mij gegeven heeft.

"They call me The Seeker, I've been searching low and high. I won't get to get what I'm after, till the day I'll die." (The Who 1970)

Literatuurlijst

Boeken:

Archiprix 2006, de beste Nederlandse afstudeerplannen

Factsheet RDM 'nieuw leven voor RDM gebouw'

HEIJPLAAT 2005 'DS+V / OBR / HBR'

Jellema, hogere bouwkunde deel 2 (onderbouw)

❖ ISBN 90-212-9049-9

Jellema, hogere bouwkunde deel 3 (draagstructuur)

❖ ISBN 90-06-95042-4

Jellema, hogere bouwkunde deel 4c (omhullingen / gevelopeningen)

❖ ISBN 90-06-95045-9

Jellema, hogere bouwkunde deel 6b (installaties)

❖ ISBN 90-06-95048-3

Jellema, hogere bouwkunde deel 7 (bouwmethodiek)

❖ ISBN 90-06-95050-5

Jellema, hogere bouwkunde deel 9 (utiliteitsbouw)

❖ ISBN 90-06-95052-1

Kleijer, E. (2004) Instrumenten van de architectuur (Amsterdam) SUN

❖ ISBN 90-58751-47-3

De ontwikkelingspotenties van stedelijk werelderfgoed, een voorbeeldproject in Scharloo Abou, Willemstad, R MIT 2009

Overspannend staal, deel 1

❖ ISBN 90-72830-45-8

Uitvoeringsprogramma Stadshavens Rotterdam 2007 – 2010

VERBONDEN STAD 'visie openbare ruimte binnenstad Rotterdam'

Vakbladen:

Bouw IQ, *Vitrine: funderingspalen overzichtelijk heien*, december 2007, jaargang 12 nummer 8

Internet:

<http://nl.wikipedia.org/wiki/Tangram>

<http://nl.wikipedia.org/wiki/Maasvlakte>

<http://kunst-en-cultuur.infonu.nl/>

http://www.pbase.com/flying_dutchman/image/47062761

Referenties:

B.I.G architecten, 'The Mountain'

Vincente Guallart, 'Expo 2012'

Daniel Libeskind, 'Royal Ontario Museum'

Jean Nouvel, 'The Rock'

Snohetta, 'Oslo Opera House'

Jan Duiker, 'Sanatorium Zonnestraal'

Peter Zumthor, 'Thermal Spa Vals'

Muziek:

Townshend, P. – The Who (1970) MEATY BEATY BIG AND BOUNCY (IBC Studios, London)

Bijlagen

Referenties



BIG, The Mountain

The mountain is een terrasvormig appartementencomplex dat wonen, combineert met parkeren. Er is een tweedelige gelaagdheid, te onderscheiden in parkeren (privé & publiek) en wonen. Het is gelegen in een suburbaan gebied met aansluiting op de metro.



Vincente Guallart, Expo 2012

De expo 2012 is gelegen in Wroclaw in Polen en staat voor een nieuw begin van Polen als Europese lidstaat. De vormtaal is zwaar iconografisch en bovendien bijzonder extrovert. Het ontwerp huisvest kantoren, een museum en een massagecentrum.



Daniel Libeskind, Royal Ontario Museum

Het Royal Ontario Museum is gelegen in binnenstedelijk gebied van Ontario in Canada. Het ontwerp is een uitbreiding van een museum en is hiermee in zeer sterk contrast. Het gebouw heeft een gefragmenteerde uitstraling, waarmee het zeer extrovert oogt. Routing en visuele relaties zijn in grote mate bepalend geweest voor de interne structuur.



Jean Nouvel, The Rock

The Rock is gelegen langs de west kust van Spanje in de plaats Vigo. Het is geprojecteerd in een voormalig haven- en industriegebied dat herontwikkeld wordt. Het gebouw biedt plaats aan een hotel met restaurant en een grote waterspeeltuin. Het ontwerp is zeer monoliet en is mede door zijn hoogte een stoer en iconografisch.



Snohetta, Oslo Opera House

Het ontwerp huisvest de opera van Oslo in Noorwegen. Het is een gefragmenteerd ontwerp met veel rechte vlakken. Het is publiek toegankelijk en vormt daarmee een recreatiegebied / toeristische attractie. Het is gelegen in een het oude havengebied van Oslo, wat momenteel herstructureert wordt.



Peter Zumthor, Thermal Spa Vals

Het ontwerp van de 'Thermal Spa' te Vals betreft een luxe spa & massage centre met restaurant. Het is gelegen in een zeer groene omgeving. Het ontwerp is in grote mate in harmonie met zijn omgeving. Voor het ontwerp zijn lokale materialen gebruikt. De oriëntatie van de volumes en de route die binnen het verwencentrum wordt afgelegd zijn bepalend geweest voor de situering.



Jan Duiker, Sanatorium Zonnestraal Hilversum

Sanatorium 'De Zonnestraal' had een medische functie. Het is in een zeer groene omgeving gelegen. Het kenmerkt zit door een zeer open structuur. De oriëntatie is van groot belang geweest bij de situering van het ontwerp. Door het transparante ontwerp is er veel onderling zicht en zijn de visuele relaties sterk.

Matrices

nr.	Keuzeaspecten	Staalbouwmethode	InSiTu-methode	Prefab betonbouw	HoutSkeletBouw
1	Dimensionering: kolom	b = 1/25 l	b = 1/10 l minimaal 200*200	b = 1/10 l minimaal 150*150	b = 1/20 l
2	Dimensionering: balk	h = 1/25 á 1/40 l	h = 1/10 á 1/15 l b = 1/2 á 3/4 h	h = 1/10 á 1/15 l b = 1/2 á 3/4 h	h = 1/20 l
3	Dimensionering: (Beton)vloer	l < 7,0 m l/d=25 l/d=175/l l/d=32 l/d=225/l l/d=35 l/d=245/l	l < 7,0 m l/d=25 l/d=175/l l/d=32 l/d=225/l l/d=225/l l/d=35 l/d=245/l	l < 7,0 m l/d=25 l/d=175/l l/d=32 l/d=225/l l/d=35 l/d=245/l	l < 7,0 m l/d=25 l/d=175/l l/d=32 l/d=225/l l/d=35 l/d=245/l
5	Manuren op de bouwplaats	weinig	veel	weinig	weinig
6	voorbereidingstijd voor productie	lang	kort	lang	lang
7	Uitvoeringstijd op bouwplaats	kort	lang	kort	kort
8	Weersgevoelige activiteiten	transport elementen door bouwkraan	transport door bouwkraan	transport elementen door bouwkraan	transport elementen door bouwkraan
9	Materieelinzet	lichte bouwkraan	zware bouwkraan	zware bouwkraan	lichte bouwkraan
10	Accenten milieuzorg	weinig	afval door stortoverschotten	weinig	weinig
11	Logistieke aspecten	fabricage, levering en afroep zijn maatgevend	inzet bekisting is maatgevend	fabricage, levering en afroep zijn maatgevend	fabricage, levering en afroep zijn maatgevend
12	Flexibel in gebruik	ja	nee	nee	nee
13	Flexibel in uitvoering	ja	ja	nee	nee
14	Cascegebonden voorzieningen	ter plaatse op bouwplaats en/of fabriek	instorten tijdens productie op bouwplaats	instorten tijdens productie in fabriek	ter plaatse op bouwplaats en/of fabriek
15	Kosten	ca. € 310,-	ca. € 195,-	ca. € 105,-	ca. €....

Bouwmethoden

NR.	Aspecten	Houtenkozijn	Aluminiumkozijn	Kunststofkozijn
2	Levensduur	40-75	25-60	25-50
3	Uitstraling	Natuurlijk product met een natuurlijke uitstraling. Na iedere schilderbeurt weer als nieuw	Het verveerd met verloop van tijd. Het is niet overschilderbaar dus kleur is niet meer te wijzigen	Het verveerd met verloop van tijd. Het is niet overschilderbaar dus kleur is niet meer te wijzigen
4	Hang en sluitwerk	Hang en sluitwerk is eenvoudig te vervangen	Hang- en sluitwerk is zeer goed met goede inbraakwering	Hang- en sluitwerk is zeer goed met goede inbraakwering
5	Reparatie- en herstelmogelijkheden	Reparatie- en herstelmogelijkheden zijn eenvoudig uit te voeren	Beperkt, schade is vaak niet te herstellen	Beperkt, schade is vaak niet te herstellen
6	Kosten	€ 1098,- m ²	€ 985,- m ²	€ 1021,- m ²
7	Onderhoudsgevoelig	Onderhoudsgevoelig Bij slecht onderhoud hebben kozijnen een korte levensduur	Onderhoudsarm en duurzaam	Vrijwel geen onderhoud
8	Overige	Het is een natuurproduct dus vochtgevoelig (ramen en deuren kunnen klemmen)	Kans op corrosie	Bestand tegen corrosie

Kozijnen

NR.	Aspecten	Sandwichelementen	Natuursteen	Plaatmateriaal	Staalplaten
1	Omschrijving	Dubbelschalige elementen waarbij tussen het binnen en buitenspouwblad isolatie wordt aangebracht	Een gevel opgebouwd uit constructieve ankers waar aan de natuursteenplaten gemonteerd zijn	Een gevel opgebouwd uit stijl en regelwerk met plaatmateriaal als afwerking	Een gevel opgebouwd uit binnendozen gevuld met isolatie met als afwerking staalprofielplaten.
2	Toepassing bouw	Zeer geschikt voor grootschalige bouw. i.v.m. repeterende elementen	Zowel in Woning als Utiliteitsbouw (groot en klein schalig)	Zowel in Woning als Utiliteitsbouw (groot en klein schalig)	Zowel in de Utiliteitsbouw en de industrie. (Groot en klein schalig)
4	Uitvoeringstijd	Kort	Gemiddeld	Gemiddeld	Gemiddeld
5	Vorbereidingstijd	Lang	Kort	Kort	Kort
6	Dikte isolatie om een RC van 3.5 te verkrijgen	Dikte isolatie 120mm	Dikte isolatie 130mm	Dikte isolatie 190mm	Dikte isolatie 190mm
7	Kosten	€ 300-350 per m ²	€ 200-350,- per m ² (plaatdikte 30mm)	€ 140,- per m ² (plaatdikte 10mm)	€ 75-85,- per m ²
8	Onderhoudsgevoelig	De kitvoegen zijn onderhoudsgevoelig	Door een hoge prijs wordt er vaak een gerige dikte genomen waardoor er schade kan optreden bij vorst	Regelmatig schoonmaken	Regelmatig schoonmaken
9	Overige	Het is een fabrieksproduct dus het product heeft een hoge kwaliteit.			

Gevelmaterialen

Installatie	Basisfuncties					Verwarming		Regeling Ventilatie		Koeling		Ruimtebeslag			
	Verwarmen	Luchtovervoer	Luchtafvoer	Filteren	Bevochtigen	Koelen	Gebouwniveau	Lokaalniveau	Gebouwniveau	Lokaalniveau	Gebouwniveau	Lokaalniveau	Gevelstrookbreedte (mm)	Plafondhoogte (mm)	Technische ruimte (m ²)
Natuurlijk/ mechanische ventilatie en centrale verwarming	+	nat.	+	~	~	~	n.v.t.	+	n.v.t.	+	n.v.t.	n.v.t.	100	200-300	1
Constant volumesysteem en centrale verwarming	+	+	+	+	+	~	+	+	+	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	100	300-400	2,5
Variabel volumesysteem	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0	400-500	4,5
Ventilatorconvectoren systemen	+	+	+	+	+	+	+	+	+	n.v.t.	+	+	0	450-550	3,5
Inductiesystemen	+	+	+	+	+	+	+	+	+	n.v.t.	+	+	500	400-500	3,5
Klimaatplafond	+	+	+	+	+	+	+	+	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0	350-400	3,5

Installatieconcepten 1

NR.	Aspecten	VAV-Box	Betonkernactivering	Vloerverwarming	Radiatoren
1	omschrijving	luchtbehandelingsinstallatie (Variabel Air Volume)	het opwarmen van de vloerconstructie	afgifte van stralingswarmte vanuit de vloer	afgifte van stralingswarmte vanuit radiatoren
2	toepassing bouw	goed geïsoleerde gebouwen met beperkt glaspercentage (<30%)	gebruik te maken van thermische opslagcapaciteit in draagconstructie	basisverwarming die warmte lang vasthoudt en zuinig omgaat met stoken	het verzorgen van ruimtetemperatuur en binnenklimaat
3	warmteopwekking ruimten d.m.v.	lucht	water	water	water
4	werkzaamheid (in combinatie met of individueel)	luchttoe- en afvoer unit; koelunit	benodigd: warmtepomp;	benodigd: warmtepomp; C.V.; industrie	benodigd: warmtepomp; C.V.; industrie
5	klimaatbehandeling	ventilatie; warmte; koeling	warmte; koeling	warmte	warmte
6	ruimte inname gebouw	technischeruimte; ruimte tussen vloer en plafond	geen: opgenomen in vloerconstructie	afwerkvloer	zichtbaar variabel in een ruimte
7	comfort	veel (per vertrek zelf regelbaar)	veel (zelf regelbaar, maar reageert traag)	redelijk (afhankelijk van grote van ruimten)	minder
8	rendement	gemiddeld (redelijke energieverbruik)	gemiddeld (redelijke energieverbruik)	laag (hoge energieverbruik)	laag (hoge energieverbruik)
9	onderhoud (mits goed aangelegd)	redelijk (levensduur 10-20 jaar)	gelijk aan de levensduur van een gebouw (pomp +10 jaar)	gelijk aan de levensduur van een gebouw (pomp +10 jaar)	gelijk aan de levensduur van een gebouw (pomp +10 jaar)
10	kosten	hoge installatiekosten; gemiddelde energieverbruik	geïntegreerd in vloer; gemiddelde verbruiks-verbruik	gemiddelde installatiekosten; hoge verbruikskosten	gemiddelde installatiekosten; hoge verbruikskosten
11	overige	ingebouwde naverwarmer mogelijk; laag geluidsniveau; eenvoudige montage	minder luchtbeweging, schoner binnenmilieu; geen verlaagd plafond, beperking bouwhoogte; eenvoudige installatie; minder geschikt voor vochtige ruimten	lage vloertemperatuur; betere warmtespreiding; verdeler nodig	ongelijkmatige verwarming; luchtverwarming door convectiestroming

Installatieconcepten 2

Berekeningen

Tijdens het onderzoek zijn voor het ontwerp een aantal doelen gesteld zoals zorgen voor:

- Een energie-efficiënt installatiesysteem;
- Met toepassing van een warmte-terugwinsysteem;
- Een energie-efficiënt verlichtingssysteem.

Isolatie:

Rc beganegrondvloer	: 2,5 m ² × K/w
Rc gebouwhuid	: 2,5 m ² × K/w

Thermische capaciteit:

Massa vloer	: 100 - 400 Kg/m ²
Type plafonds	: gesloten

Verwarmingssystemen:

A		B	
Toestel	: warmtekrachtkoppeling	Toestel	: twin coil-systeem
Type	: gas	Type	: elektrisch
Temperatuur	: < 35 °C	Temperatuur	: <35 °C
Bron	: lucht- en water	Bron	: luchtbehandeling

Koelingsystemen:

Niet preferent toestel		Preferent toestel	
Toestel	: warmtekrachtkoppeling	Toestel	: twin coil-systeem
Type	: gas	Type	: elektrisch
Temperatuur	: < 35 °C	Temperatuur	: <35 °C
Bron	: lucht- en water	Bron	: luchtbehandeling

Warm tapwater:

Toestel	: warmtekrachtkoppeling
---------	-------------------------

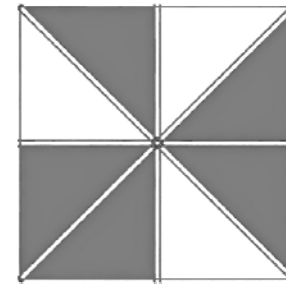
Ventilatiesysteem:

Systeem	: twin coil-systeem
Warmteterugwinning	: ja
Type warmteterugwinning	: platen- of buizen
Terugregeling buitenlucht	: > 60%

Verlichting:

Geïnstalleerd vermogen	: max. 10 W/m ²
Regeling	: centraal / decentraal
Armaturen	: halogeen
Rendement	: 0,49
Hoeveelheid lux	: min. 500 (logies)

RC-berekening gevel



Representatief geveldeel

$$\begin{aligned} \text{Representatief geveldeel} &= 7,2 \times 7,2 \text{ m} \\ &= 51,84 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\text{Aanname open / dicht verhouding} = 40 / 60$$

$$\begin{aligned} \text{Driehoekige paneelafmeting} &= \frac{1}{2} \times 3,25 \times 3,25 \\ &= 5,28 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$51,84 \text{ m}^2 - (8 \times 5,28) = 9,6 \text{ m}^2 (= \text{aluminium kozijn})$$

Percentages gevel:

❖ Aluminium vliesgevel	= (9,6/51,84)	× 100%	= 18,5%
❖ HR++ glas	= (15,84/51,84)	× 100%	= 30,5%
❖ PIR-sandwichpanelen	= (26,4/51,84)	× 100%	= 51%

$$\text{U-waarde aluminium vliesgevel} = 1,0$$

$$R = 1 / U = 1 / 1,0 = 1,0$$

$$\begin{aligned} R_{\text{totaal}} &= R + R_{\text{intern}} + R_{\text{extern}} \\ &= 1,0 + 0,13 + 0,04 \\ &= 1,17 \end{aligned}$$

$$\text{U-waarde HR++ glas} = 1,2$$

$$R = 1 / U = 1 / 1,2 = 0,83$$

$$\begin{aligned} R_{\text{totaal}} &= R + R_{\text{intern}} + R_{\text{extern}} \\ &= 0,83 + 0,13 + 0,04 \\ &= 1,0 \end{aligned}$$

$$\text{U-waarde PIR-sandwichpaneel} = 0,27$$

$$R = 1 / U = 1 / 0,27 = 3,7$$

$$\begin{aligned} R_{\text{totaal}} &= R + R_{\text{intern}} + R_{\text{extern}} \\ &= 3,7 + 0,13 + 0,04 \\ &= 3,87 \end{aligned}$$

$$\text{Aluminium vliesgevel} \quad 18,5\% \times 1,17 = 0,216$$

$$\text{HR++ glas} \quad 30,5\% \times 1,0 = 0,305$$

$$\text{PIR- sandwichpanelen} \quad 51\% \times 3,87 = 1,97$$

$$\begin{aligned} \text{RC-waarde} &= 0,216 + 0,305 + 1,97 \\ &= 2,5 \text{ m}^2 \times \text{K/w} \end{aligned}$$

Jaarberekening

-	Graaddagen	:	2900
-	Vloeroppervlak	:	8950 m ²
-	Ventilatie	:	50 dm ³ /s per persoon
-	Aantal personen	:	250

$$Q = 250 \times 50 = 12500 \text{ dm}^3/\text{s} \text{ (12,5 m}^3/\text{s)}$$

$$\begin{aligned} N; \text{graaddagen} &= \text{graaddagen} \times \text{bezetting (uren)} \times 3600 \\ &= 2900 \times 24 \times 3600 \\ &= 250,56 \cdot 10^6 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} H; \text{ventilatie} &= Q \times \rho \times c \times (n; \text{graaddagen}) \\ &= 12,5 \times 1,2 \times 1,00 \times 250,56 \cdot 10^6 \\ &= 3758,25 \cdot 10^3 \text{ MJ} \end{aligned}$$

$$3758,25 \cdot 10^3 / 8950 \text{ m}^2 = 419,9 \text{ MJ/m}^2$$

$$1 \text{ m}^3 \text{ gas} = 35,2 \text{ MJ} = 9,8 \text{ kWh}$$

$$419,9 / 35,2 = 11,9 \text{ m}^3 \text{ gas} / \text{m}^2 \text{ vloeroppervlak per jaar}$$

Verwarmingsvermogen en systeemcapaciteit (kamer 45m²):

Temperatuur ΔT (nadelige wintersituatie)

$$\begin{aligned} \text{Tussenruimte} &: 16 \text{ }^\circ\text{C} \\ \text{Binnen} &: 21 \text{ }^\circ\text{C} \end{aligned}$$

$$\Delta T = 5 \text{ }^\circ\text{C}$$

Systeemcapaciteit

$$Q_{\text{systeem}} = Q_{\text{transmissie}} + Q_{\text{ventilatie}} + Q_{\text{infiltratie}}$$

$$\begin{aligned} Q_{\text{transmissie}} &= A \times U \times \Delta T \\ Q_{\text{ventilatie}} &= n \times V \times \rho \times c \times \Delta T \\ Q_{\text{infiltratie}} &= n \times V \times \rho \times c \times \Delta T \end{aligned}$$

Transmissie

$$U = \frac{1}{2,8} = 0,28$$

$$Q_{\text{transmissie}} = \frac{A \times U \times \Delta T}{63 \times 0,28 \times 5} = 88,2 \text{ W}$$

Ventilatie & Infiltratie

$$Q_{\text{ventilatie}} = n \times V \times \rho \times c \times \Delta T$$

$$P = 1,2 \text{ Kg/m}^3 \quad c = 1000 \text{ J/Kg} \times \text{ }^\circ\text{C} \quad n_{\text{(hotel)}} = 2,0 \text{ h}^{-1}$$

$$\begin{aligned} \text{Inhoud} &= A_{\text{vloer}} \times \text{hoogte} \\ &= 45 \times 3,6 \\ &= 162 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Capaciteit} &= n \times V \\ &= 2 \times 162 \\ &= 324 \text{ m}^3/\text{h} \end{aligned}$$

$$\frac{324}{3,6} = 90 \text{ dm}^3/\text{s} \quad \frac{90}{45} = 2,0 \text{ dm}^3/\text{s} \times \text{m}^2$$

$$90 \text{ dm}^3/\text{s} = 0,09 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{\text{ventilatie}} = \frac{n \times V \times \rho \times c \times \Delta T}{0,09 \times 1,2 \times 1000 \times 5} = 540 \text{ W}$$

$$(n \times V = 0,05)$$

$$Q_{\text{infiltratie}} = \frac{n \times V \times \rho \times c \times \Delta T}{0,05 \times 1,2 \times 1000 \times 5} = 300 \text{ W}$$

$$\begin{aligned} Q_{\text{systeem}} &= Q_{\text{transmissie}} + Q_{\text{ventilatie}} + Q_{\text{infiltratie}} \\ &= 88,2 + 540 + 300 \\ &= 928,2 \text{ W} \end{aligned}$$

$$930 / 45 = 20,7 \text{ W/m}^2$$

Koelvermogen (kamer 45m²):

Temperatuur ΔT (nadelige zomersituatie)

Tussenruimte : 20 °C
Binnen : 24 °C

$$\Delta T = 4 \text{ °C}$$

Koellastberekening

$$Q_{\text{koellast}} = Q_{\text{intern}} + Q_{\text{extern}}$$

Intern

Oppervlak van kamer = 45m²

$$\begin{aligned} Q_{\text{persoon}} &= 10 \times A = 10 \times 45 = 450 \text{ W} \\ Q_{\text{verlichting}} &= 10 \times A = 10 \times 45 = 450 \text{ W} \\ Q_{\text{apparatuur}} &= 10 \times A = 15 \times 45 = 675 \text{ W} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Totaal } Q_{\text{intern}} &= Q_{\text{persoon}} + Q_{\text{verlichting}} + Q_{\text{apparatuur}} \\ &= 450 + 450 + 675 \\ &= 1575 \text{ W} \end{aligned}$$

Extern

$$Q_{\text{extern}} = Q_{\text{glas;zon}} + Q_{\text{transmissie}} + Q_{\text{ventilatie}}$$

$$\begin{aligned} Q_{\text{glas;zon}} &= A_{\text{glas}} \times q_{\text{zon}} \times ZTA \\ &= 26,4 \times 550 \times 0,15 \\ &= 2178 \text{ W} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_{\text{transmissie}} &= A \times U \times \Delta T \\ &= 26,4 \times 0,28 \times 4 \\ &= 29,57 \text{ W} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_{\text{ventilatie}} &= V \times c_{\text{lucht}} \times P_{\text{lucht}} \times \Delta T \\ &= 162 \times 1000 \times 1,2 \times 4 \\ &= 777600 \text{ W} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Totaal } Q_{\text{extern}} &= Q_{\text{glas;zon}} + Q_{\text{transmissie}} + Q_{\text{ventilatie}} \\ &= 2178 + 29,57 + 777600 \\ &= 779807,6 \text{ W} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Totaal } Q_{\text{koellas}} &= Q_{\text{intern}} + Q_{\text{extern}} \\ &= 1575 + 777600 \\ &= 779175 \text{ W} \end{aligned}$$

$$779175 / 45 = 17,3 \text{ kW/m}^2$$

Ventilatieberekening (kamer 45m²)

Volgens het bouwbesluit zijn de volgende regels van toepassing.

- Een verblijfsgebied / verblijfsruimte moet een bepaalde luchtverversing hebben van 2,4 dm³/s per m² met een minimum van 7 dm³/s.
- Een toiletruimte heeft een bepaalde capaciteit van tenminste 7 dm³/s.
- Een badruimte heeft een bepaalde capaciteit van tenminste 14 dm³/s.

Kanaal

	Maximum snelheid
Verticale hoofdschacht	8 m/s
Verdeelkanalen (horizontaal)	5 m/s
Kanalen in ruimten (horizontaal)	3 m/s

Berekening kamer 45 m²

Maximum Luchttoevoer: 3 m/s

Standaard ronde kanaalafmetingen : 80, 100, 125, 150, 160, 200, 230, 250, 315, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250

Eis verblijfsgebied: 2,4 dm³/s per m²

Kamer:

Minimaal benodigd dm³/s.

$$45 \times 2,4 = 108 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Kanaal afmeting:

$$108 \text{ dm}^3/\text{s} = 0,11 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q = A \times V$$

$$A = \frac{0,11}{3} = 0,036 \text{ m}^2 = 36000 \text{ mm}^2$$

Standaard ronde buis:

$$D = \sqrt{36000 / \left(\frac{\pi}{4}\right)} = 242 \text{ mm} > \text{Ø } 250 \text{ mm}$$

Standaard rechthoekige buis:

Verhouding 1:4 = 100 mm x 400 mm

Verlichtingsvermogen (kamer 45m²)

Verlichtingrendement : 0,49
Lux op tafel : 800

Te installeren vermogen = $800 / 0,49$
= 1633 lux

Verlichtingsarmaturen Philips á 75 W en 75 lm/W

$1633 / 75 = 22 \text{ W/m}^2$

Oppervlakte kamer = 45 m²

Totale lichtstroom = 15 armaturen × 75 × 75
= 84375 lm

Aanname dat 60% van het licht het vloeroppervlak raakt

Lichtsterkte t.p.v. vloer = $0,6 \times 84375$
= 50625 lm

$50625 / 45 = 1125 \text{ lux} \geq 800 \text{ lux}$ (is o.k. maar zou ook met minder armaturen kunnen)

Daglicht (kamer 45m²)

Eis vanuit Bouwbesluit > minimaal 7% van vloeroppervlak

Meer daglicht gewenst > neem 10%

$10\% \times 45 \text{ m}^2 = 4,5 \text{ m}^2$

Standaard driehoekig raam = $\frac{1}{2} \times 3,25 \times 3,25$
= $5,3 \text{ m}^2 \geq 4,5 \text{ m}^2$ (aan eis Bouwbesluit wordt voldaan)

Wit portlandcement

CEM I



CEM I 42,5 N wit
CEM I 42,5 N LA wit
CEM I 52,5 N wit
CEM I 52,5 N LA wit
CEM I 52,5 R wit
CEM I 52,5 R LA wit

ENCI
Technische Voorlichting
Postbus 3233
5203 DE 's-Hertogenbosch
Tel: 073 640 12 20
Fax: 073 640 12 18
tv@enci.nl
www.enci.nl

CBR Cementbedrijven
Afdeling Technische Voorlichting
Terhulpesteenweg 185
1170 Brussel
Tel: 02 678 35 10
Fax: 02 675 23 91
communication@cbr.be
www.cbr.be

Productomschrijving

Wit portlandcement is een cement dat verkregen wordt door het malen van de hoofdcomponent witte portlandcementklinker. Dankzij de zuiverheid van de natuurlijke grondstoffen en het nauwkeurig gestuurde productieproces wordt de helderheid van elk type wit cement gegarandeerd. In functie van een bepaalde maalfijnheid wordt een cement vervaardigd in de sterkteklassen 42,5 of 52,5. Afhankelijk van de sterkteklasse wordt dit cement gekenmerkt als een cement met een normale of hoge beginsterkte. Wit portlandcement voldoet aan de eisen zoals gesteld in de Europese cementnorm EN 197-1, inclusief wijzigingsblad A1. Deze norm geeft eisen ten aanzien van de samenstelling op bestanddelen, chemische eisen, mechanische en fysische eisen.

Samenstelling

De eisen aan de samenstelling zijn uitgedrukt in procenten ten opzichte van de som van alle hoofd- en nevenbestanddelen. Dit totaal wordt nog vermeerderd met het nodige calciumsulfaat om het bindingsgedrag te regelen.

Cementsoort	Hoofdbestanddelen (in massa %)	Nevenbestanddelen (in massa %)
	Portlandcementklinker (Ø)	
CEM I	95 - 100	0 - 5

Mechanische en fysische eisen

De sterkteklasse van een cement bepaalt de minimale druksterkte gemeten na 28 dagen op normprisma's. Voor elke normsterkteklasse zijn twee beginsterkteklassen opgenomen, een klasse met normale beginsterkte aangeduid met N en een klasse met een hoge beginsterkte aangeduid met R.

Het begin van de binding is een maat voor het opstijfgedrag van een cementpasta. Aan de eis van vormhoudendheid moet worden voldaan om te tonen dat een cementpasta niet gevoelig is voor expansie.

Sterkteklasse	Druksterkte in MPa				Begin van de binding (min.)	Vormhoudendheid (mm)
	Beginsterkte		Normsterkte			
	2 dagen	7 dagen	28 dagen	28 dagen		
42,5 N	≥ 10,0	-	≥ 42,5	≤ 62,5	≥ 60	≤ 10
52,5 N	≥ 20,0	-	≥ 52,5	-	≥ 45	
52,5 R	≥ 30,0	-	-	-	≥ 45	



CEM I
Aug. 2006

Speciale eigenschappen

Cement dat voldoet aan de in EN 197-1 gestelde eisen is voorzien van een CE-markering. Daarnaast kan cement nog gecertificeerd worden op een aantal andere specifieke eigenschappen. Deze eigenschappen komen tot uiting in de naamgeving van het cement. De naamgeving is afhankelijk van de norm op basis waarvan de speciale eigenschap is gecertificeerd. CBR brengt de volgende typen wit portlandcement CEM I op de markt:

- CEM I 42,5 N wit;
- CEM I 42,5 N LA wit;
- CEM I 52,5 N wit;
- CEM I 52,5 N LA wit;
- CEM I 52,5 R wit;
- CEM I 52,5 R LA wit.

Wit portlandcement is leverbaar met de volgende certificaten:

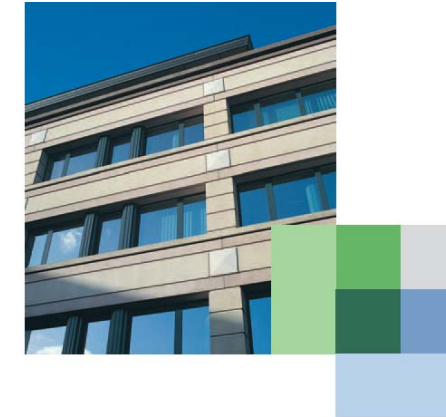
Type cement	Certificaat		
	CE EN 197-1	KOMO NEN 3550	BENOR PTV 603
CEM I 42,5 N wit	*	*	*
CEM I 42,5 N LA wit	*	*	*
CEM I 52,5 N wit	*	*	*
CEM I 52,5 N LA wit	*	*	*
CEM I 52,5 R wit	*	*	*
CEM I 52,5 R LA wit	*	*	*

Betekenis van de naamgeving:

Naamgeving	Betekenis	Eis	Norm
LA	Begrensd alkali gehalte	Gehalte aan alkaliën uitgedrukt als Na ₂ O-eq ≤ 0,60 (in massa %)	NBN B 12 - 109
wit	Kleur is bij benadering wit	Vervaardigd uit zo goed als ijzervrije grondstoffen	NEN 3550
	De helderheid, gemeten door middel van een spectrofotometer met lichtbron D65, wordt uitgedrukt in % t.o.v. een referentie (bariumsulfaat)	Minimaal 80%	CEI 1934

Toepassingsgebied

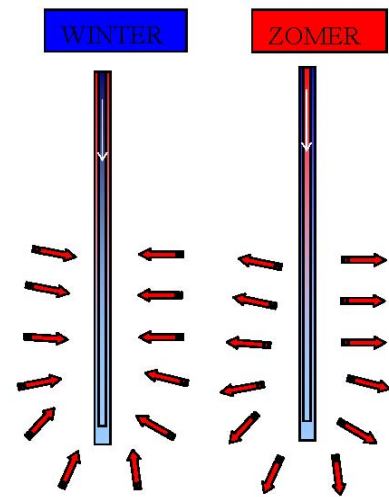
Dit cement kan gebruikt worden bij het aanmaken van zowel witte als gekleurde mortel of beton in een niet-agressief milieu. Afhankelijk van de sterkteklasse wordt het cement toegepast bij het fabriceren van betonproducten en in betonmortel of stortklaar beton. Als zeer kort na het storten moet worden voorgespannen of ontlast, wordt een cement met een hoge beginsterkte aanbevolen. Door het begrensd alkaligehalte is het cement geschikt voor het gebruik met alle traditionele toeslagmaterialen/granulaten zonder risico op de schadelijke reactie tussen de alkaliën in het cement en de granulaten (ASR). Voor een optimaal resultaat bij het gebruik van dit cement in mortel of beton, moeten in elk geval de gangbare regels bij het aanmaken, het verwerken en de nazorg in acht genomen worden.



Aanvullende informatie
De in dit productblad gegeven informatie is zeer algemeen en bevat de minimale eisen waaraan het cement volgens de relevante normen moet voldoen. CBR produceert de in dit productblad beschreven cementen op één locatie. Op aanvraag zijn er per cementtype aanvullende informatiebladen beschikbaar bij de vermelde adressen.

Geprefabriceerde betonnen palen, zowel heipalen als trillingsvrij aangebrachte palen (Fluisterpaal) dienen in de eerste plaats om bouwwerken te funderen. Tevens kunnen deze worden ingezet als bodemwarmte-wisselaar, waarmee warmte uit de bodem kan worden onttrokken of eraan worden toegevoegd.

De bodem rond de heipaal fungeert als een buffer waarin warmte of koude tijdelijk wordt opgeslagen. Zomerwarmte en winterkoude worden dan op een energie-efficiënte wijze benut. Dit is een techniek die gebruikt kan worden om gebouwen te verwarmen en/of te koelen en bijvoorbeeld wegen ijsvrij te houden.



Energiepaal Energie uit eigen bodem. Eindeloos



Om energie met de bodem te kunnen uitwisselen moet er vloeistofcirculatie in de palen plaats vinden. Bij de Betonson energiepalen is hiervoor een speciaal kunststof element ingestort. Dit element zorgt voor een 30-40% beter rendement.



doorsnede energiepaal met kunststof lamel

Via de inlaatslang wordt water door het element gevoerd, terwijl de uitlaatslang het water afvoert naar de verdeelleidingen en dan naar de warmtepomp. Wanneer het water kouder is dan de bodem wordt warmte aan de bodem onttrokken en als het warmer is dan de bodem zal er warmteafgifte naar de bodem plaatsvinden.

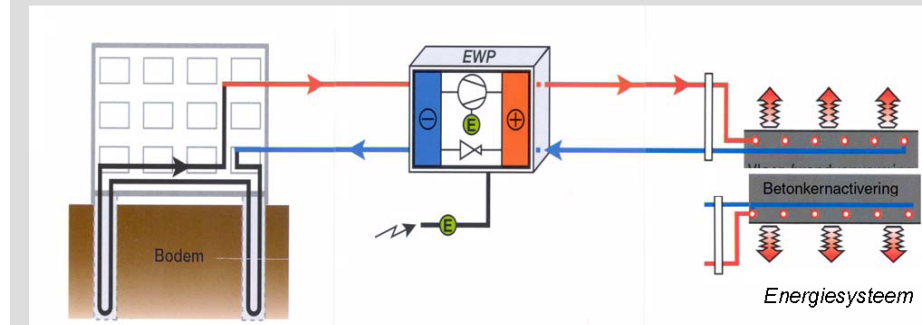


energiepaal aangesloten op de verdeelleidingen

Beton-Son B.V.
Postbus 5
5690 AA Son
Tel. 0499 - 486 486
Fax 0499 - 486 486
info@betonson.com
www.betonson.com

B
Betrokken Betrouwbaar **BETONSON**
ONDERDEEL VAN NIEUWPOORT GROEP

Met behulp van een warmtepomp wordt in de winter warmte aan de circulatievloeistof onttrokken (indirect aan de bodem) en op een hogere temperatuur gebracht, zodat die geschikt is om een gebouw te verwarmen. Het onttrekken van warmte uit de bodem betekent op zijn beurt weer dat er afkoeling van de bodem plaatsvindt. Er ontstaat dan een koudepotentieel wat in de zomerperiode voor koeling kan zorgen. De positieve eigenschappen van de twee tegenovergestelde seizoenen vullen elkaar op die manier uitstekend aan en overschotten worden toch volledig benut.



Lage temperatuurverwarming cq. koeling biedt behalve een energiebesparing ook een verhoging van het comfort. Door de toepassing van de door Betonson op de markt gebrachte Klimaatvloeren met daarin opgenomen leidingcircuits is er in de winter naast vloerverwarming tevens plafondverwarming. Het comfort neemt daarmee toe bij een lager energiegebruik omdat bij een lagere ruimtetemperatuur de behaaglijkheid toeneemt. In de zomer wordt via het leidingensysteem in het plafond gekoeld.

Belangrijkste voordelen energieopslag in de bodem:

- integratie in bestaande bouwdelen, weinig onderhoud
- gesloten, milieuvriendelijk systeem zonder dat een vergunning nodig is
- individueel systeem, eigen energiebron
- zeer duurzaam concept geeft een vermindering van de CO₂ uitstoot met 40%
- energiebesparing tot 45%
- verlaging EPC met 50%
- zeer hoog comfort voor zowel verwarming als koeling; de zomertemperatuur komt niet boven de 25 graden.

NB: In samenhang met warmtepomp en lagetemperatuur afgiftesysteem (betonkernactivering)

Wat kan Betonson voor u verzorgen:

Tijdens de ontwerpfase kunnen wij u adviseren over de toe te passen maatregelen ten behoeve van duurzame toepassingen, zoals de bron, warmtepomp en afgiftesysteem. Tijdens de uitvoeringsfase kunnen wij voor u de energiepalen aanbrengen, aansluiten en afpersen tot de verdelers voor de warmtepomp.

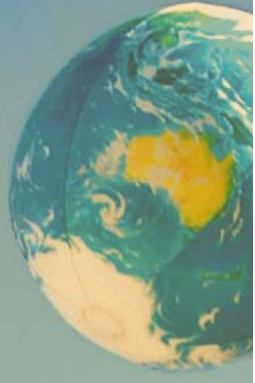
Het leveren en aanbrengen van klimaatvloeren, alsmede het aansluiten is eveneens mogelijk.

TNO - rapport 2006-D-R0707
Experimentele evaluatie lamel energiepaal
van R&R Systems - Betonson

B
BETONSON

Reduses - Energie uit Hollandse bodem

Duurzaam koelen en verwarmen met het Reduses systeem



installect advies

Wees voorbereid op de toekomst



- De voordelen van het Reduses systeem op een rij**
- kosten effectief
 - Cradle 2 Cradle
 - Nationaal Product
 - H/T/L verarming
 - meer doen met minder
 - voorbereid op toekomst
 - mogelijkheid tot E-generatie
 - gestandaardiseerd systeem
 - primaire energie omzetting
 - gelijktijdig koelen en verwarmen
 - hoog rendement
 - comfort

inzet van de WKO bron in combinatie met de gasmotorgedreven warmtepomp biedt een innovatieve totaaloplossing voor koude- en warmteopwekking

Minder energie uit bodem nodig
 Bij een gasmotorgedreven warmtepomp is beduidend minder energie uit de bodem nodig voor dezelfde warmtelevering ten opzichte van een systeem met een elektrische warmtepomp. Dit houdt in dat met een gasmotorgedreven warmtepomp bij eenzelfde energievoorziening aan de bodem meer duurzame warmte geleverd kan worden. Regeneratie van de bron is dan veel minder of niet meer nodig. Zo is een thermische balans van de bodem gemakkelijker te behalen.

Troeflos regelbaar
 Met de modulaire regeling kan het systeem de capaciteitsvraag veel beter volgen waardoor uw bedrijfsvoering zeker en stabiel verloopt.

Kleinere bronnen
 Voor het systeem kan (mede dankzij de modulaire regeling) worden volstaan met kleinere bronsystemen. Dit bevordert de economische haalbaarheid.

Meer doen met minder
 Met een kleinere bron wordt meer prestatie geleverd. Een elektrische warmtepomp doet dit

Nationaal Product; energie uit Nederland

Warmtevoorziening is verantwoordelijk voor bijna 40% van het energiegebruik in Nederland. Verduurzamen van warmte krijgt sinds enige jaren dan ook veel aandacht. Het allud heeft een nieuw systeem ontwikkeld, het Reduses systeem. Reduses staat voor Real Dutch soil energy system.

Reduses is een revolutionair nieuw klimaatconcept. Een duurzame totaaloplossing voor koude- en warmteopwekking, koelen en verwarmen middels een gasmotorgedreven warmtepomp (GWP) in combinatie met een ondergrondse energieopslagstelsel. Een systeem dat in de zomer warmte opslaat in de bodem om die in de winter weer te gebruiken, de gebruiker profiteert in de zomer van de koude van de winter en vice versa. In dit opzicht is de werking van het Reduses systeem hetzelfde als een warmte-koude opwekking (WKO) systeem met elektrisch aangedreven warmtepomp. Enkele wezenlijke voordelen van het Reduses systeem zijn een kleinere WKO bron kan worden gebruikt wat de mogelijkheid tot WKO toepassing kan verhogen. Tevens kan het Reduses systeem worden gebruikt om tapwater te verwarmen. Dit voordeel maakt het Reduses systeem bij uitstek geschikt bij situaties waar beschikbaarheid van warm tapwater een belangrijk gegeven is.

Revolutionair en uniek geïntegreerd klimaatconcept

Voordelen Reduses systeem technologie

De toepassing van de gasmotorgedreven warmtepomp in het Reduses systeem biedt vele voordelen ten opzichte van warmtepompsystemen op elektriciteit.

Minder energie uit bodem nodig
 Bij een gasmotorgedreven warmtepomp is beduidend minder energie uit de bodem nodig voor dezelfde warmtelevering ten opzichte van een systeem met een elektrische warmtepomp. Dit houdt in dat met een gasmotorgedreven warmtepomp bij eenzelfde energievoorziening aan de bodem meer duurzame warmte geleverd kan worden. Regeneratie van de bron is dan veel minder of niet meer nodig. Zo is een thermische balans van de bodem gemakkelijker te behalen.

Troeflos regelbaar
 Met de modulaire regeling kan het systeem de capaciteitsvraag veel beter volgen waardoor uw bedrijfsvoering zeker en stabiel verloopt.

Kleinere bronnen
 Voor het systeem kan (mede dankzij de modulaire regeling) worden volstaan met kleinere bronsystemen. Dit bevordert de economische haalbaarheid.

Meer doen met minder
 Met een kleinere bron wordt meer prestatie geleverd. Een elektrische warmtepomp doet dit

In de zomer meestal uit voor warmtelevering.
 Een gasmotorgedreven warmtepomp kan in de zomer ingezet blijven voor tapwater levering, waarbij de warmte door de gasmotor wordt geleverd en koeling uit de gaswarmtepomp. Tegelijkertijd kan de bron worden ingezet voor koeling.

Voorbereid op toekomst
 Energetoewoer op basis van (biologische) toepassingen is in de toekomst mogelijk, waardoor het gasmotorgedreven warmtepomp systeem zo min mogelijk gebruik hoeft te maken van (schaarse) primaire brandstoffen. Daarnaast heeft het aardgasnet, zowel nu als in de toekomst, geen capaciteit beperkingen.

Kortom; inzet van een Reduses systeem biedt een innovatieve totaaloplossing voor koude- en warmteopwekking dat op vele fronten voordelen biedt boven een regulier systeem. Standaardisatie maakt het mogelijk een energiebesparend én betaalbaar systeem te leveren met een zeer grote bedrijfszekerheid.

Toepassingsmogelijkheden

Het Reduses systeem is een kostenbesparende en duurzame technologie die, met het oog op de terugverdientijd, interessant is voor woningbouw (nieuwbouw en renovatie), industrie en utiliteit. In de praktijk blijkt dit systeem uitermate geschikt om in te zetten bij nieuwbouw of verbouwen van:

- verpleeg- en zorgcentra
- renovaties van bestaande gebouwen
- zwembaden en sportaccommodaties
- industriële toepassingen met gelijktijdige warme- en koude vraag

Vinwege het grote regelbereik van de modules en de systemen, met verwarmingscapaciteiten van 200 tot 400 kW per unit, is dit concept voor een breed scala aan toepassingen inzetbaar. De toepassingsmogelijkheid en haalbaarheid van energieopslag in de bodem is in grote mate afhankelijk van de bodemgesteldheid. Voor toepassing van een Reduses systeem is uiteraard ook de beschikbaarheid van aardgas een voorwaarde.

installect advies



Het Reduses systeem is een kostenbesparende en duurzame technologie



Gerenommeerde technologie toegepast

Bronsystemen
 De energieopslag producten van GeoComfort (types GeoMirs en GeoThermic) zijn gebaseerd op een monobron met gepatenteerde ondergrondse warmtewisselaar en onkoneinrichting. De GeoDoublet bestaat uit twee bronnen (doubletsysteem) met een standaard GO-SKD. De regeling en besturing van de energiesystemen met warmtepomp worden optimaal afgestemd op de gewenste koude- en warmtevraag van het gebouw.

Gasmotorgedreven Warmtepomp
 De gasmotorgedreven warmtepompen zijn ontwikkeld door een team van deskundige ingenieurs en zijn uitgerust met kwalitatief hoogwaardige componenten van gerenommeerde leveranciers. Het ontwikkelingsproces is uitgevoerd in samenwerking met de VDL Groep, waar ook de productie van de unit is ondergebracht. De VDL Groep is een gevestigde naam op het gebied van ontwikkeling en productie van technisch geavanceerde systemen in een

breed scala van industrieën. Het product kent specifieke geïntegreerde toepassingen.

Regeltechniek
 De regeltechniek van het Reduses systeem is in samenwerking met Quintess ontwikkeld. Quintess heeft zeer veel ervaring op het gebied van aansturing van duurzame systemen zowel gebouwd als aan de energieopwekkingszijde en heeft door haar specialisme hierin haar meevastde verdragen.



Veelzijdig, effectief en milieuvriendelijk

Aanzienlijke verlaging energieverbruik

Warmtekrachtkoppeling, pagina 2

Wie zijn wij?

Installect adviseert in installaties voor het comfort of een proces. Ze richt zich hierbij specifiek op het adviseren en in de markt zetten van concepten met robuuste duurzame energielevering. Om deze reden adviseert Installect gestandaardiseerde turnkey energiesystemen met energieopslag.

Insted ("Installect energiediensten") is gespecialiseerd in service, onderhoud, beheer en instandhouding van duurzame energiesystemen met toepassing van warmte en koude opslag.

Kwaliteit en garantie

Installect ontwikkelt 'plug en play' producten die robuust kunnen functioneren en die voor een langere termijn kunnen worden gegarandeerd. U hebt er dus geen omkijken naar en kunt zich concentreren op uw hoofdzaak. Installect levert maatwerk door een systeem zo goed mogelijk af te stemmen

op de behoeften van de gebruiker. Voor de producten kan een full-service contract worden aangeboden, zodat de gebruiker is verzekerd van een lange levensduur en er een optimaal rendement wordt gerealiseerd uit het Reduses systeem. Een hele zorg minder.

Geïnteresseerd?

Interesse of het Reduses systeem in uw situatie ingezet kan worden? Neemt u dan contact met ons op voor meer informatie. Wij kijken dan samen met u of de Reduses technologie in uw situatie een goede oplossing is. Uiteraard kunt u ook op onze website terecht voor meer informatie: www.reduses.nl

Installect Advies
De Zagerij 1
3861 NA Nijkerk
Tel. 033 - 24 65 858
Fax 033 - 24 65 857
www.installlect.nl



Installect Advies
Rozenstraat 11
7223 KA Baak
Tel. 0575 - 44 11 87
Fax 0575 - 44 18 07
www.installlect.nl

installect advies



Gas motorgedreven warmtepomp

De motor achter de bron

Waarom een gasmotorgedreven warmtepomp? De techniek van energieopslag met warmtepomp is erg populair. Ook in tijden van crisis wordt deze techniek nog veel toegepast. Het is een effectieve manier om energie te besparen en om de energie-prestatienorm te behalen.



De meest gebruikelijke systemen met warmtepompen zijn echter niet overal effectief. Met name voor projecten waar de koudevraag lager is dan de warmtevraag ontstaat er verlies van prestatie. Gevolg is een koudeoverschot in de bodem welke in het kader van een vereiste thermische balans hersteld dient te worden door zogenaamde regeneratie (opwarming). Een gasmotorgedreven warmtepomp (GWP) is in staat meer warmte te leveren en voorkomt hiermee grotendeels of geheel regeneratie.

Een GWP is in staat zonder verlies van prestatie Hoge Temperatuur CV of zelfs tapwater te leveren en is standaard uitgerust met een modulaire traploos regelbare regeling.



Door deze modulaire regeling kan de GWP bijna continu met maximaal rendement functioneren.

Door de specifieke kenmerken van de gasmotorgedreven warmtepomp is deze een aanvulling op het huidige assortiment van duurzame technieken.

Het is niet op alle plaatsen mogelijk aanvullend elektrisch vermogen te krijgen. Deze beperkingen heeft een gasmotorgedreven warmtepomp niet.

Hoog Rendement, nuttige warmte/koude

www.reduses.nl

Warmtekrachtkoppeling, pagina 3

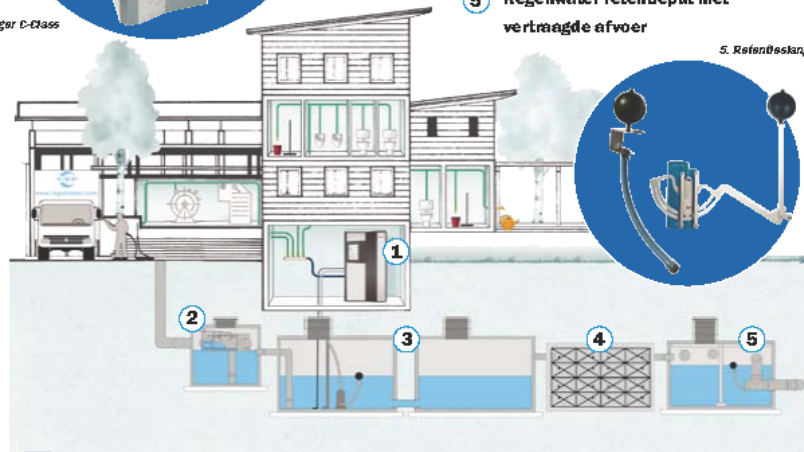
Grijswater-systeem, pagina 1

IRM[®] - Regenwater voor utiliteitsbouw en industrie

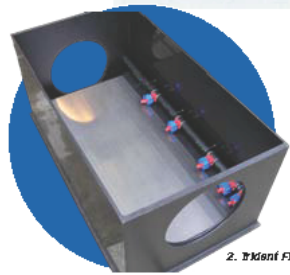


1. **IRM[®] Rainmanager C-Class**
(zie pagina 69)
2. **Trident Filter**
(zie pagina 62)
3. **Regenwaterputten**
4. **Matrix Infiltratieboxen**
(zie pagina 84)
5. **Regenwater retentieput met vertraagde afvoer**

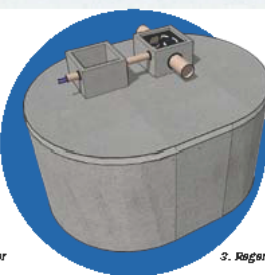
1. IRM[®] Rainmanager C-Class



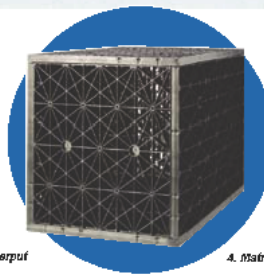
5. Regenbeslag en afvoer



2. Trident Filter



3. Regenwaterput



4. Matrix Infiltratiebox GEP

Systeembeschrijving

Voor relatief grote projecten binnen de utiliteitsbouw en industrie gelden andere eisen en voorwaarden dan bij de woningbouw. Voor dergelijke grote projecten heeft GEP speciale systemen ontworpen, de zogenaamde IRM[®]-Hybride systemen van GEP. Net zoals bij de woningbouwssystemen wordt bij de hybride systemen het regenwater vanaf het dak eerst naar het filter gevoerd. In het Trident Filter wordt het regenwater gefilterd. GEP heeft hiervoor verschillende types en filtercapaciteiten in het assortiment, optioneel met ingebouwde automatische sproeiers voor eenvoudige en automatische reiniging.

Het schone gefilterde water wordt opgeslagen in tanks. GEP heeft hiervoor tanks van enkele duizenden tot enkele tienduizenden liters inhoud van kunststof, metaal, staal of beton. De IRM[®]-Hybride besturingen zijn perfect geschikt voor bedrijfszekere toepassingen binnen de utiliteitsbouw zoals scholen, bejaardenhuizen, horecagelegenheden, kantoorgebouwen, industriebouw enz.

Dankzij het brede assortiment en de know-how van GEP op het gebied van tanks, besturingen, filters en pompen is er voor vrijwel iedere toepassing een technische oplossing mogelijk. De ingenieurs van GEP helpen u graag met een goed doordacht ontwerp voor uw specifieke situatie.

www.regenwater.com/utiliteitsbouw

57

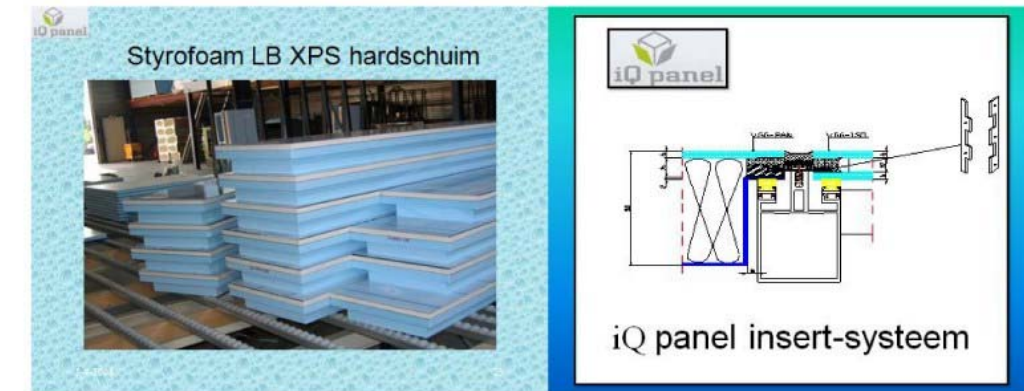


Een iQ panel polar paneel is een thermisch isolerend sandwichpaneel. Dit paneel kan worden samengesteld uit een groot scala van verschillende componenten. Zoals o.a. glas, aluminium, Hard plastic laminaat.

Een iQ panel polar paneel kan voor meerdere doeleinden in de bouwsector toegepast worden.

Zowel de dikte als de keuze van het kernmateriaal bepaalt o.a. de thermische prestatie van het sandwichpaneel.

Een iQ panel polar sandwichpaneel wordt uitsluitend samengesteld met hoogwaardige isolatiematerialen.



Een uitgekiend op iQ panel afgestemd productieproces.

Door jarenlange ervaring over de te gebruiken materialen,

is iQ panel in staat grote diversiteiten aan producten te verlijmen op de daarvoor bestemde kernmaterialen.

Componenten die o.a. toegepast worden:

- geëmailleerd of gecoat gehard glas
- aluminium of staal
- hard plastic laminaat
- mdf-gipsvezel-kurk
- diverse houtsoorten
- aluminium, PVC met UV stabilisator
- overige materialen

Verschillende kernmaterialen:

- xps hardschuimen
- minerale wol
- silicaatbeplatingen
- honinggraadproducten



iQ panel nv Middenweg 10 bus-1 B-3930 Hamont-Achel België Tel.: +32 (11) 82 32 66
 Fax: +32 (11) 82 32 65 RPR: 0871.177.586 BTW.nr. BE.0871.177.586
 E-mail: arts.iqpanel@skynet.be Internetsite: www.iqpanel.be
 Banknummer: KBC-Overpeit 733-0246289-36
 IBAN-nummer: BE.467.330.246.28936, BIC-code: KREDBEBB

iQ sandwich paneel

SGG CLIMAPLUS® BIOCLEAN

Zelfreinigende warmtereflecterende beglazing

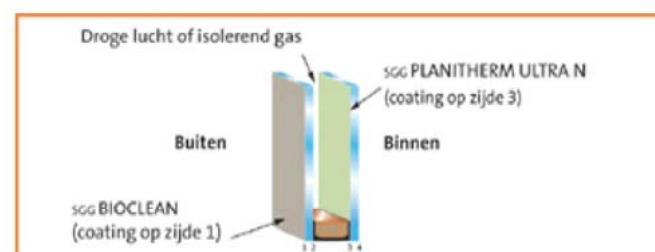
Beschrijving

SGG CLIMAPLUS BIOCLEAN is een dubbele beglazing met de warmtereflecterende kenmerken uit het gamma SGG CLIMAPLUS. Ze combineert de functies zelfreiniging aan de buitenzijde van de beglazing met warmtereflectie en eventueel zonwering.

Deze dubbele beglazing bestaat uit:

- een zelfreinigend buitenblad SGG BIOCLEAN;
- een warmtereflecterend binnenblad SGG PLANITHERM ULTRA N of een zonbeheersend en warmtereflecterend buitenblad SGG PLANISTAR.

SGG CLIMAPLUS BIOCLEAN wordt vervaardigd volgens het CLIMALIT-procédé van SAINT-GOBAIN GLASS. De 2 glasbladen worden gescheiden door een hermetisch afgesloten spouw gevuld met isolerend gas of droge lucht.



Toepassingen

SGG CLIMAPLUS BIOCLEAN wordt toegepast als buitenbeglazing van woning- of utiliteitsbouw, voor nieuwbouw- of renovatieprojecten:

- schuifpuien;
- ramen, glazen deuren;
- serres;
- dakramen;
- beglaasde terrassen;
- glasgevels;
- overkappingen.

SGG CLIMAPLUS BIOCLEAN is bijzonder geschikt voor beglazingen die zijn blootgesteld aan zonlicht en regen.

SGG CLIMAPLUS BIOCLEAN kan worden gebruikt in elke omgeving:

- in de stad;
- op het platteland;
- aan zee;
- in sterk vervuilde milieus: zones met druk wegverkeer, luchthaven-, spoorweg- of industriële gebieden.

Voordelen

Eenvoudig onderhoud

Het zelfreinigende glas SGG BIOCLEAN betekent een doorbraak in het onderhoud van beglazingen:

- het glas hoeft minder vaak gewassen te worden;
- aanzienlijke vermindering van de onderhoudskosten van de beglazing;
- eenvoudig onderhoud: het vuil hecht zich minder aan het glasoppervlak;
- helder doorzicht bij regen;
- eventuele condensatie aan de buitenzijde verdwijnt sneller;
- verminderd gebruik van schoonmaakmiddelen: milieuvriendelijk glas;
- bijna dezelfde transparantie en uiterlijk als gewoon glas (zeer neutrale coating).

Hoog Rendement

- Een vermindering van de verwarmingskosten
 - Een verbetering van het comfort
 - Milieuvriendelijk glas dankzij de lagere emissie van broeikasgassen (CO₂)
 - Mogelijkheid van grote glasoppervlakken die afhankelijk van de oriëntatie bijdragen aan de vereiste EPC (Energie Prestatie Coëfficiënt)
 - En alle andere kenmerken van warmtereflecterend glas
- De samenstelling met SGG PLANISTAR biedt bovendien nog zonwerende eigenschappen. De toevoeging van SGG BIOCLEAN doet nagenoeg niets af aan de neutraliteit en lichttoetreding (TI) van beglazingen.

Zonbeheersing (met SGG PLANISTAR)

- Beperking van de oververhitting in het gebouw in de zomer
- Minder kosten voor airconditioning of extra zonwering

Esthetiek

Dankzij de grote neutraliteit van het glasblad SGG BIOCLEAN, behoudt men de andere voordelen van de HR-beglazingen:

- hoge lichtdoorlaat;
- neutraal in reflectie en doorzicht.



Modelwoning ABS, Oosterzele,

Gamma

• SGG CLIMAPLUS ULTRA N BIOCLEAN

Zelfreinigende warmtereflecterende dubbele beglazing:

- SGG BIOCLEAN 4 mm (coating op zijde 1);
- spouw van 15 mm gevuld met argon;
- SGG PLANITHERM ULTRA N 4 mm (coating op zijde 3).

• SGG CLIMAPLUS 4S BIOCLEAN

Zelfreinigende dubbele beglazing met warmtereflecterende en zonwerende eigenschappen, "Comfort 4 seizoenen":

- SGG BIOCLEAN 4 mm (coating op zijde 1) met coating SGG PLANISTAR (op zijde 2);
- spouw van 15 mm gevuld met argon;
- SGG PLANILUX 4 mm.

Prestaties

Zelfreinigende functie

Voor de volledige beschrijving van de functie SGG BIOCLEAN.

Reflectie in aanzicht

Beglazingen van gevels welke zijn uitgevoerd met en zonder SGG BIOCLEAN geven onderling een licht esthetisch verschil. Wij adviseren u in eenzelfde gevel eenzelfde beglazing toe te passen.

Fotometrische en thermische prestaties

De fotometrische prestaties van SGG CLIMAPLUS BIOCLEAN zijn nagenoeg hetzelfde als die van de dubbele SGG CLIMAPLUS-beglazing van dezelfde samenstelling. De U-waarde is gelijk.

Spectrophotometrische en thermische eigenschappen						
	Samenstelling	Lichtfactoren		UV	Zontoetredingsfactor g	U-waarde
		TLe %	RL %	Tuv%	g	W/m ² .K
SGG CLIMAPLUS N BIOCLEAN (1) argon 90%	4(15)4 mm	77	15	28	0.61	1.2
SGG CLIMAPLUS N argon 90%	4(15)4 mm	80	12	31	0.63	1.2
SGG CLIMAPLUS 4S BIOCLEAN (2) argon 90%	4(15)4 mm	69	15	10	0.41	1.1
SGG CLIMAPLUS 4S argon 90%	4(15)4 mm	71	12	12	0.42	1.1

(1) Coating SGG BIOCLEAN op zijde 1, coating SGG PLANITHERM ULTRA N op zijde 3

(2) Coating SGG BIOCLEAN op zijde 1, coating SGG PLANISTAR op zijde 2

Waarden volgens de normen EN 410 en EN 673

SGG CLIMALIT BIOCLEAN						
Dubbele beglazing						
Buitenglasblad		SGG BIOCLEAN (1)				
Binnenglasblad		SGG PLANILUX				
Samenstelling (3)	mm	4(6)4	4(12)4	4(16)4 (2)	6(12)6	6(16)6 (2)
Dikte	mm	14	20	24	24	28
Gewicht	kg/m ²	20	20	20	30	30
Lichttoetredingsfactoren						
TL	%	79	79	79	77	77
RL ext	%	17	17	17	17	17
RL int	%	17	17	17	17	17
Tuv	%	39	39	39	33	33
TE	%	69	69	69	63	63
RE ext	%	16	16	16	15	15
AE1	%	9	9	9	13	13
AE2	%	7	7	7	10	10
Zontoetredingsfactor g	0.74	0.74	0.74	0.71	0.71	0.71
Shading-Coefficient		0.85	0.85	0.85	0.81	0.81
U-waarde						
Lucht	W/(m ² .K)	3.3	2.9	2.7	2.8	2.7
Akoestische verzwakkingseenheden (3)						
Rw	dB	31	31	29	33	34
C	dB	-1	-1	-1	-1	-2
Ctr	dB	-3	-4	-4	-3	-5
RA	dB	30	30	28	32	32
RA,tr	dB	28	27	25	30	29

(1) Coating SGG BIOCLEAN op zijde 1

(2) De waarden van de akoestische verzwakkingseenheden zijn gemeten in het akoestisch laboratorium van SAINT-GOBAIN GLASS volgens de norm EN ISO 140. Deze waarden kunnen variëren tussen verschillende laboratoria.

(3) Identieke waarden bij een spouwbreedte van 15 en 16 mm

3/6 SGG CLIMAPLUS® BIOCLEAN

Nederland

SAINT-GOBAIN GLASS VISION

SGG PRIVA-LITE®

Beglazing met controleerbaar doorzicht

Beschrijving

SGG PRIVA-LITE is een gelaagde beglazing waarbij tussen beide glasbladen een film met vloeibare vloeibare kristallen (LC) is aangebracht. Onder invloed van een elektrisch signaal (100 VAC) worden deze vloeibare kristallen gericht. De beglazing wordt dan onmiddellijk doorzichtig. Zonder spanning heeft de beglazing een natuurlijke opaalkleur; ze is ondoorzichtig, maar wel lichtdoorlatend.

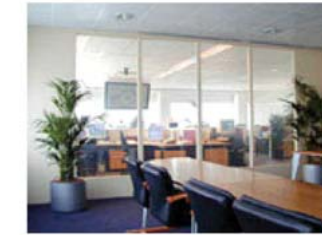
Toepassingen

- Binnen:
 - wanden, deuren en schuifdeuren, beloofbaar glas, loketten;
 - projectieschermen/videowanden.
- Buiten:
 - ramen, gevels in enkele of isolerende beglazing (Neem hiervoor contact met ons op);
 - projectieschermen/videowanden.
- Toepassingsgebieden: transport, bouw, industriële toepassingen en kunstwerken.

Referenties vindt u op www.sggpriva-lite.com.



ON



OFF

Voordelen

- Ondoorzichtigheid en onmiddellijke privacy dankzij een eenvoudige schakelaar, afstandsbediening, timer of door middel van touch-screen-techniek.
- Inbraakvertragend gelaagd glas (11 mm = P4A EN 356), kogelwerend glas (EN 1063), geluïsolerend glas of brandwerend glas.
- Zeer laag elektriciteitsverbruik: 24 VA/m².
- Houdt 99% van de UV-stralen tegen.

1/3 SGG PRIVA-LITE®
Nederland

Gamma

SGG PRIVA-LITE kan worden samengesteld als enkele of isolerende beglazing met alle beglazing van het SAINT-GOBAIN GLASS-gamma. De levering van SAINT-GOBAIN GLASS omvat:

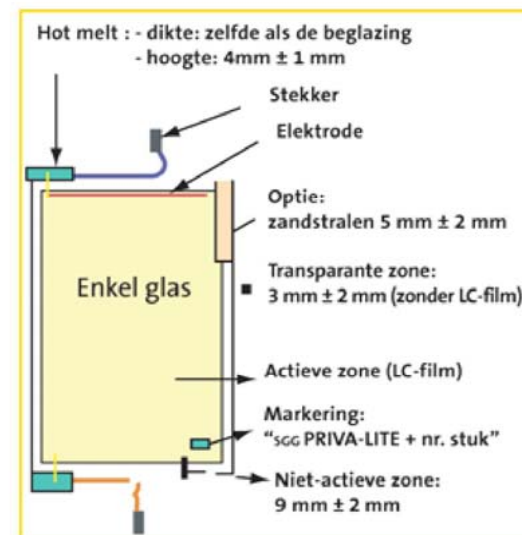
- de beglazing
- minimale dikte: 7 mm (33,2)
- standaarddikte: 11 mm (55,2 voor extra-blank glas)
- maximale afmetingen: 1000 x 3000 mm
- minimale afmetingen: 305 x 405 mm
- de transformators voor oppervlakken tot 3,5 m², voor oppervlakken van 10 m² en 20 m² moeten twee relais worden voorzien;
- voor het afkitten van naden tussen twee SGG Priva-lite-ruiten mag uitsluitend Multisil GE Bayer Siliconenkit worden toegepast;
- de verpakingskist die is ontworpen voor weg-, lucht- en zeetransport.

Prestaties

Lichttransmissie van SGG PRIVA-LITE 55.2 (extra-blank):

- doorzichtig: 77%;
- ondoorzichtig: 76%.

Verwerking



2/3 SGG PRIVA-LITE®
Nederland

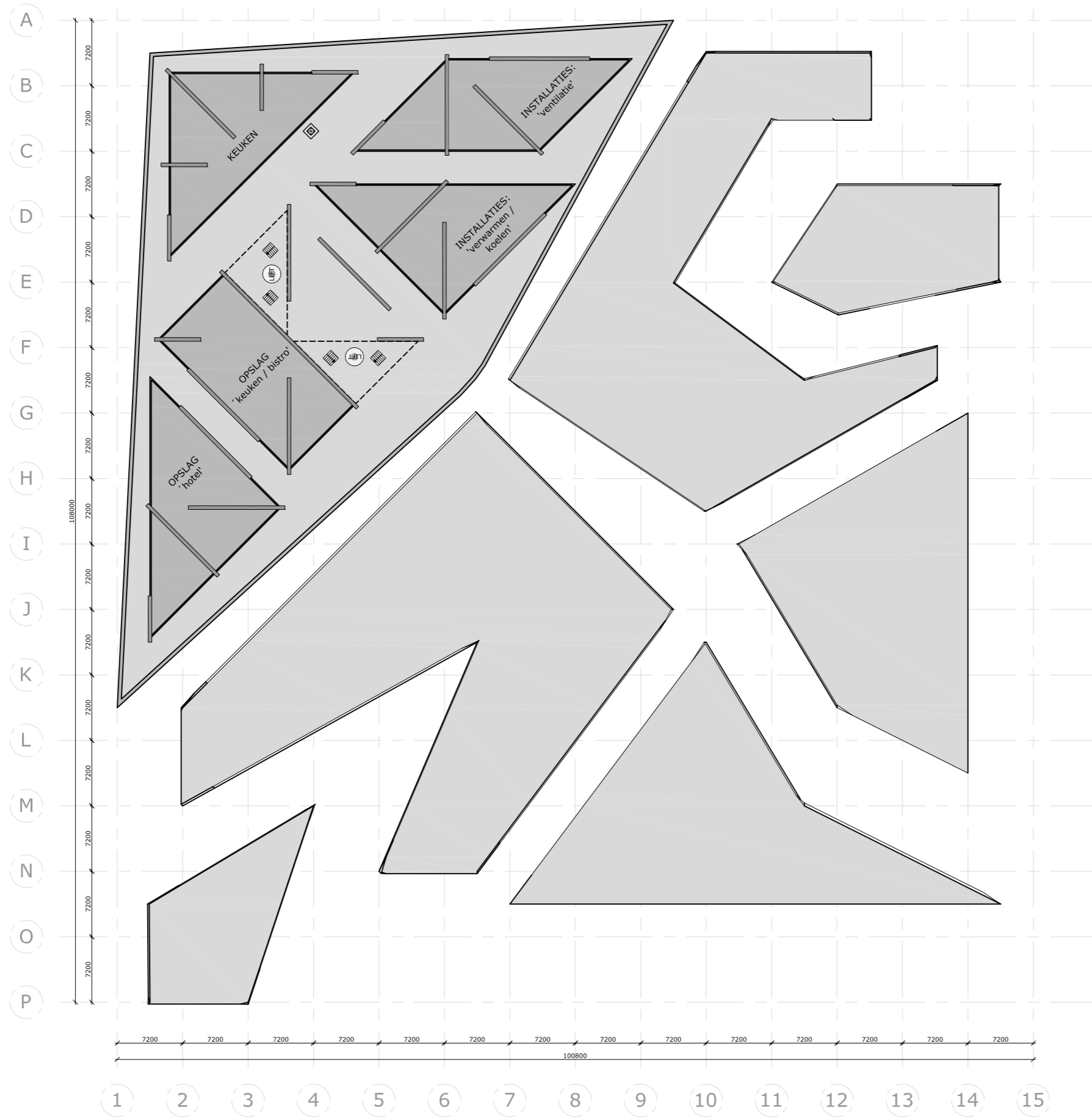
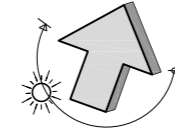
Tekeningen



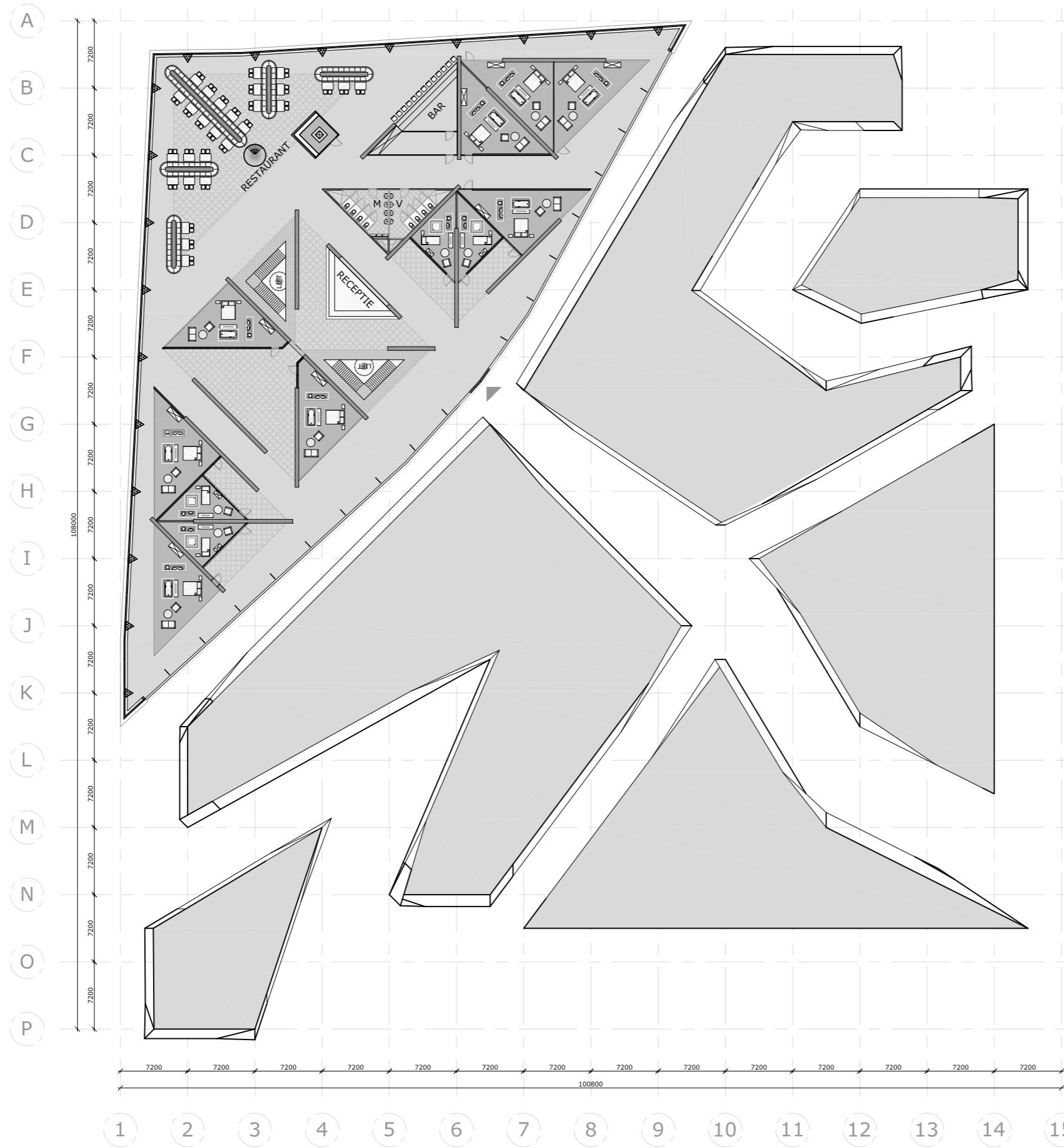
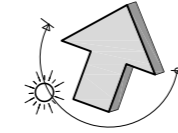
- wegen
- bos
- bebouwing
- lightrail
- water



50 METER



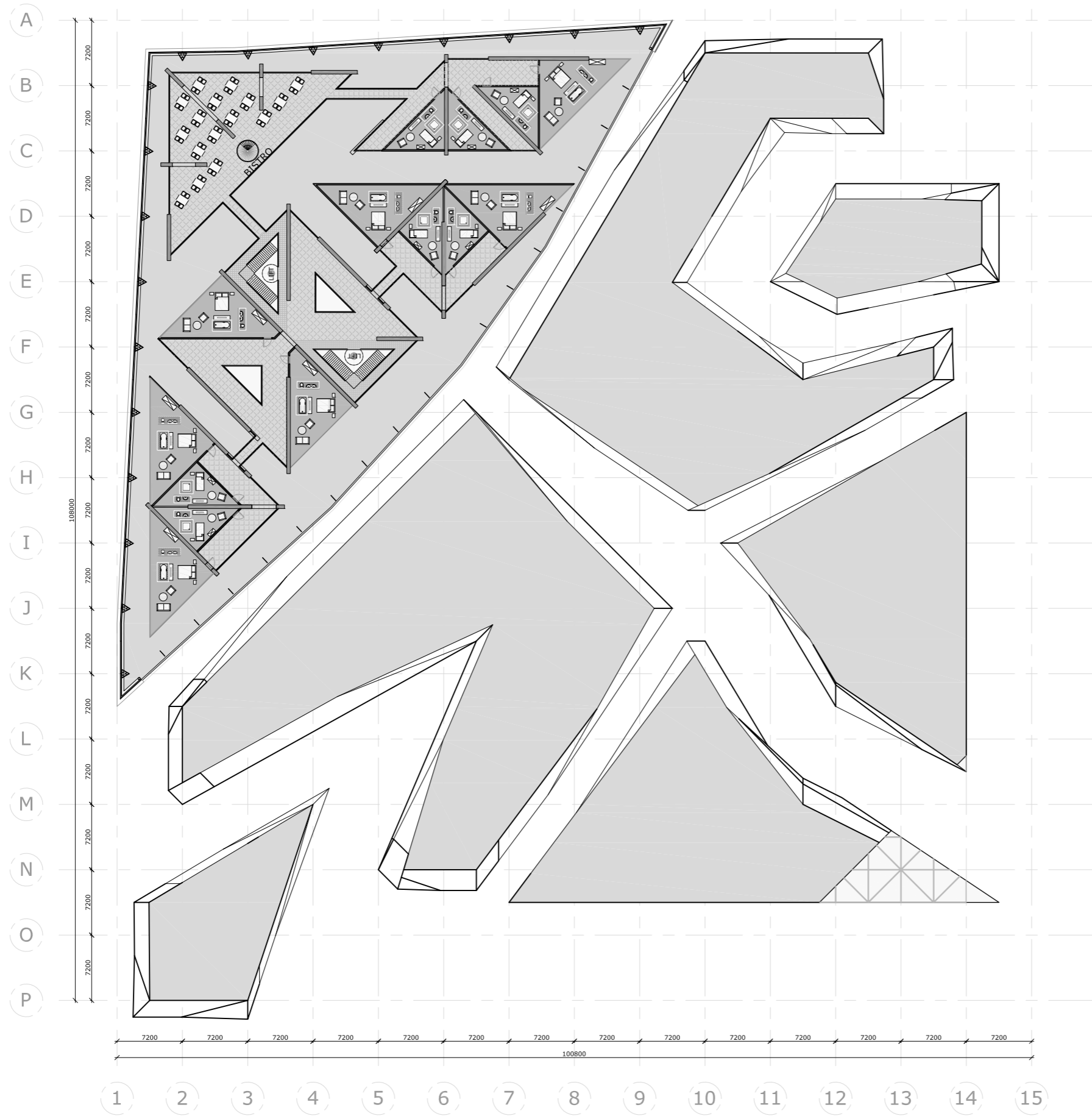
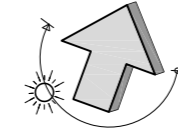
50 METER



BRUTO / NETTO		
1 persoonskamers	22m ²	4 stuks
2 persoonskamers	44m ²	8 stuks
restaurant / bar / bistro	200m ²	
Toiletten	48m ²	
Receptie	30m ²	
Verkeersruimte	1450m ²	

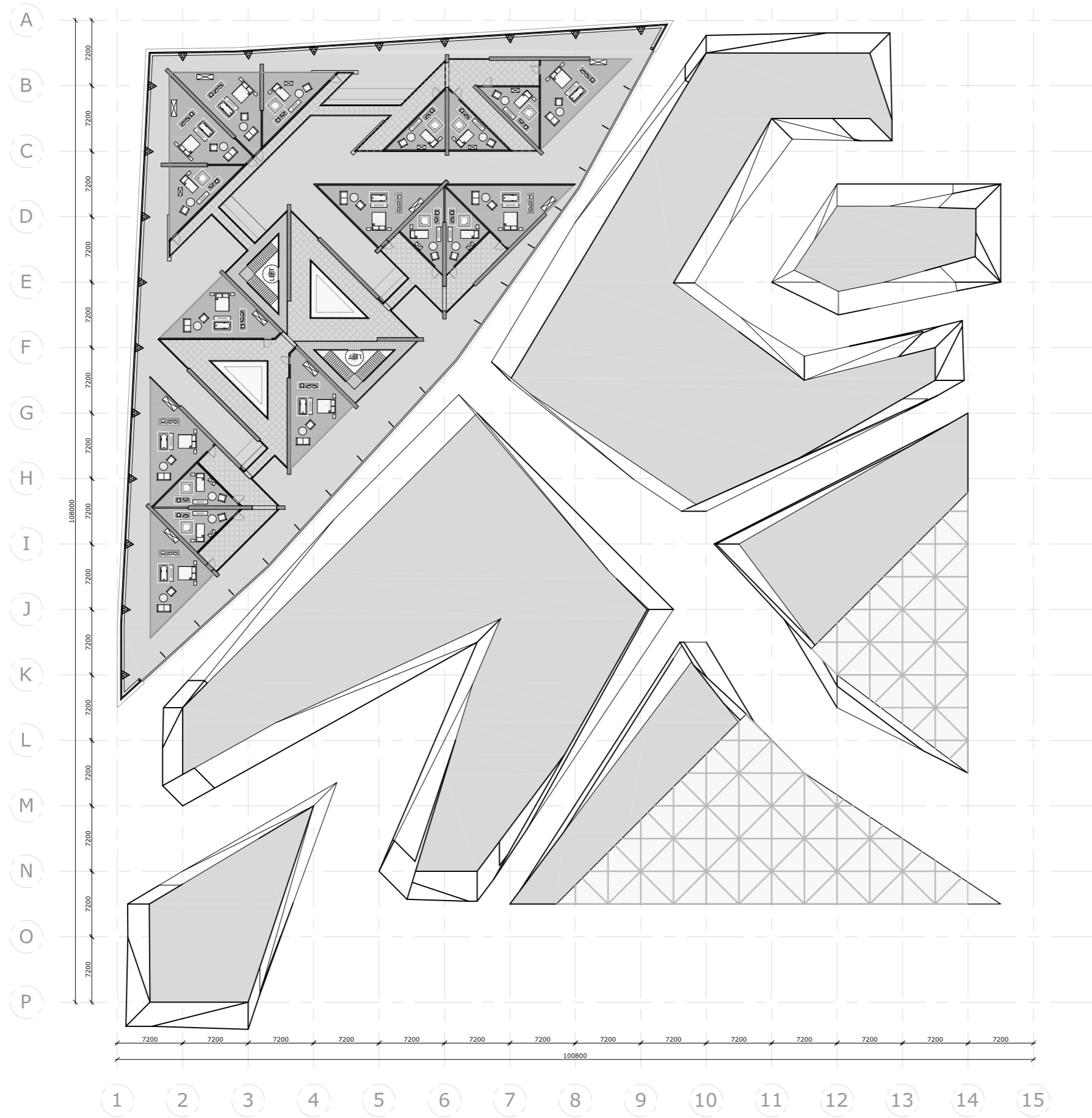
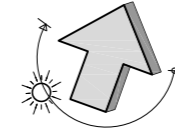
BG

50 METER



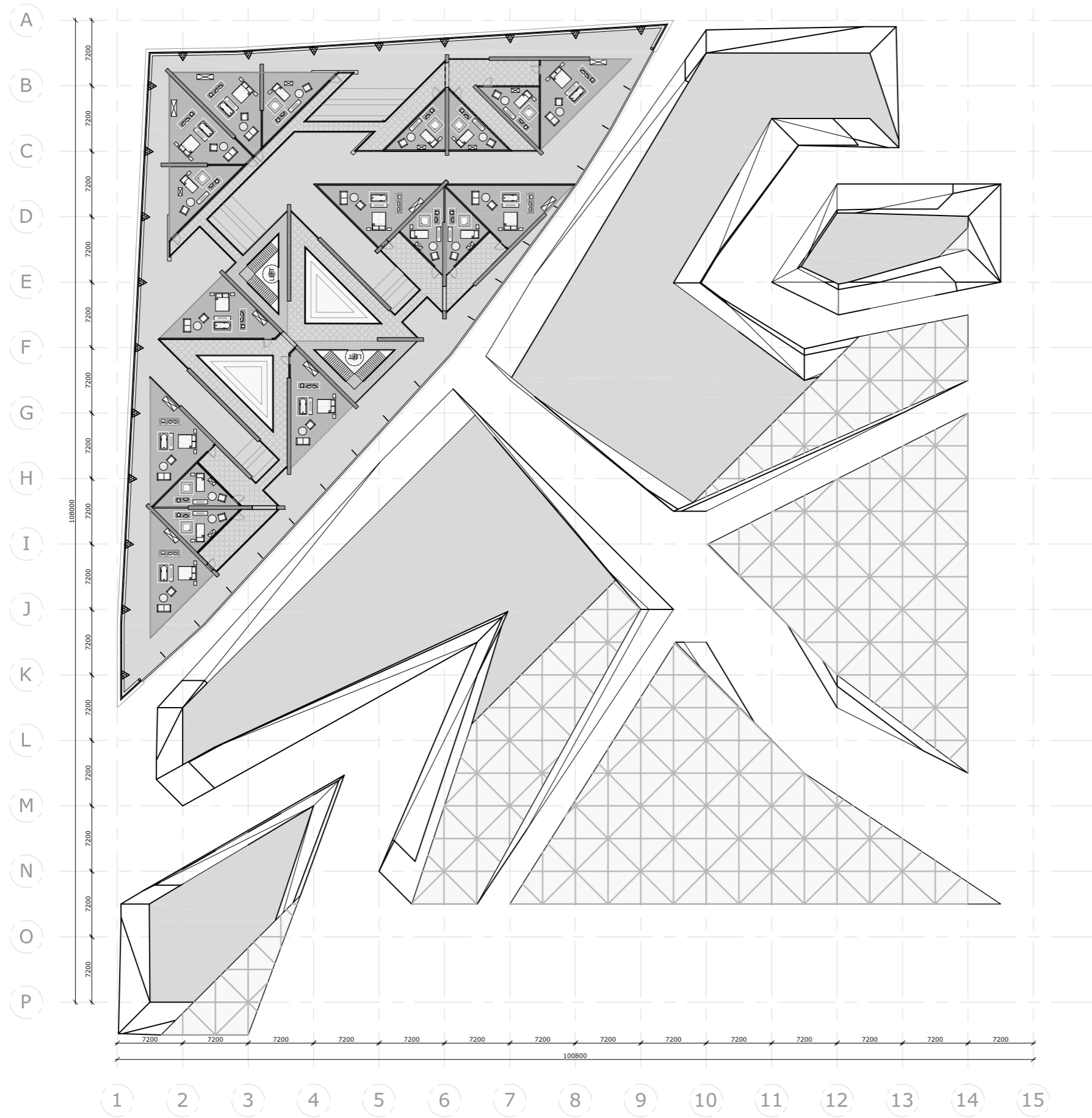
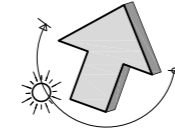
BRUTO / NETTO		
1 persoonskamers	22m ²	7 stuks
2 persoonskamers	44m ²	7 stuks
restaurant / bar / bistro	200m ²	
Verkeersruimte	540m ²	

50 METER



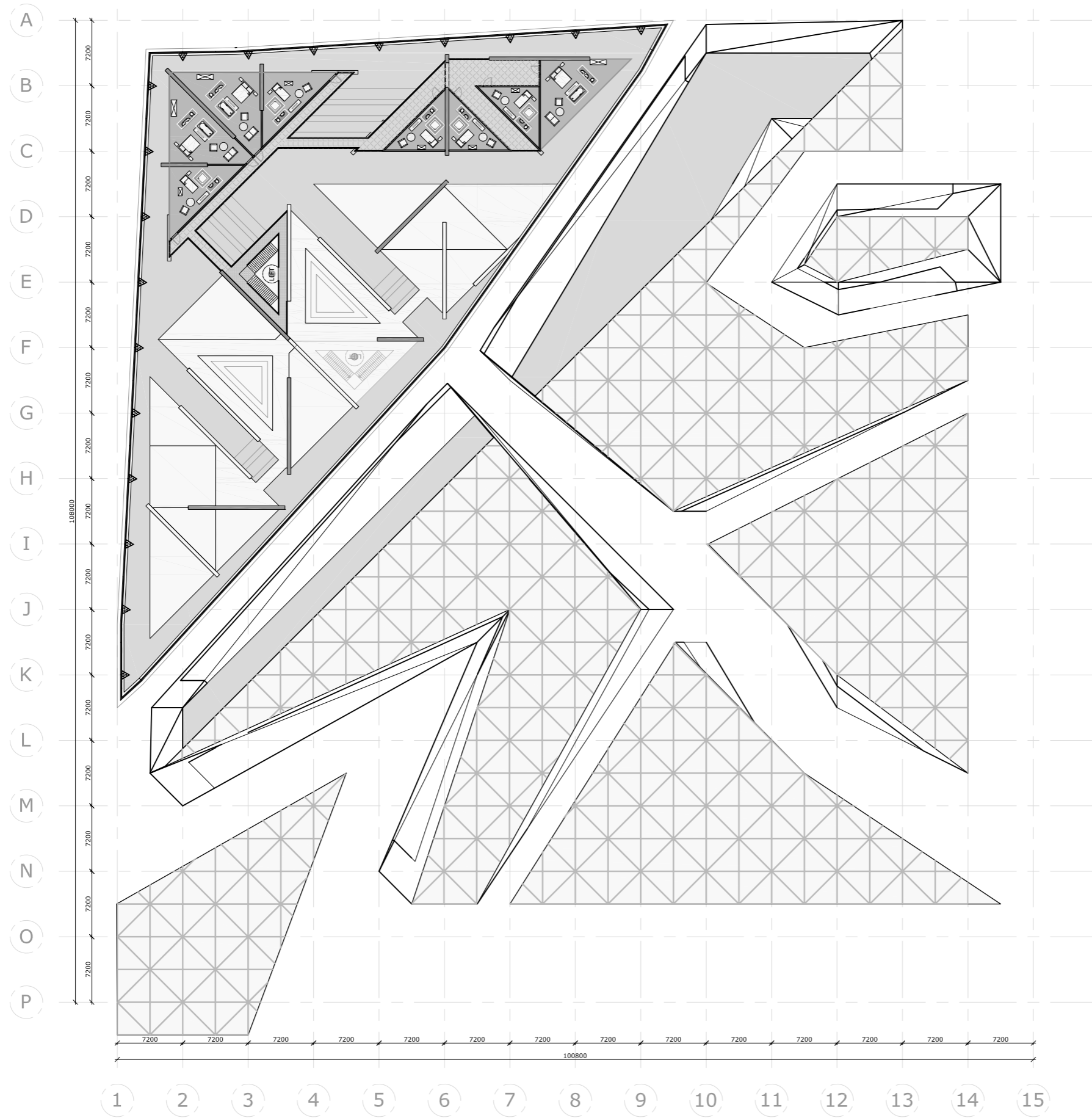
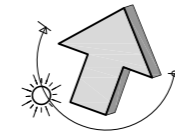
BRUTO / NETTO		
1 persoonskamers	22m ²	9 stuks
2 persoonskamers	44m ²	9 stuks
Verkeersruimte	570m ²	

50 METER



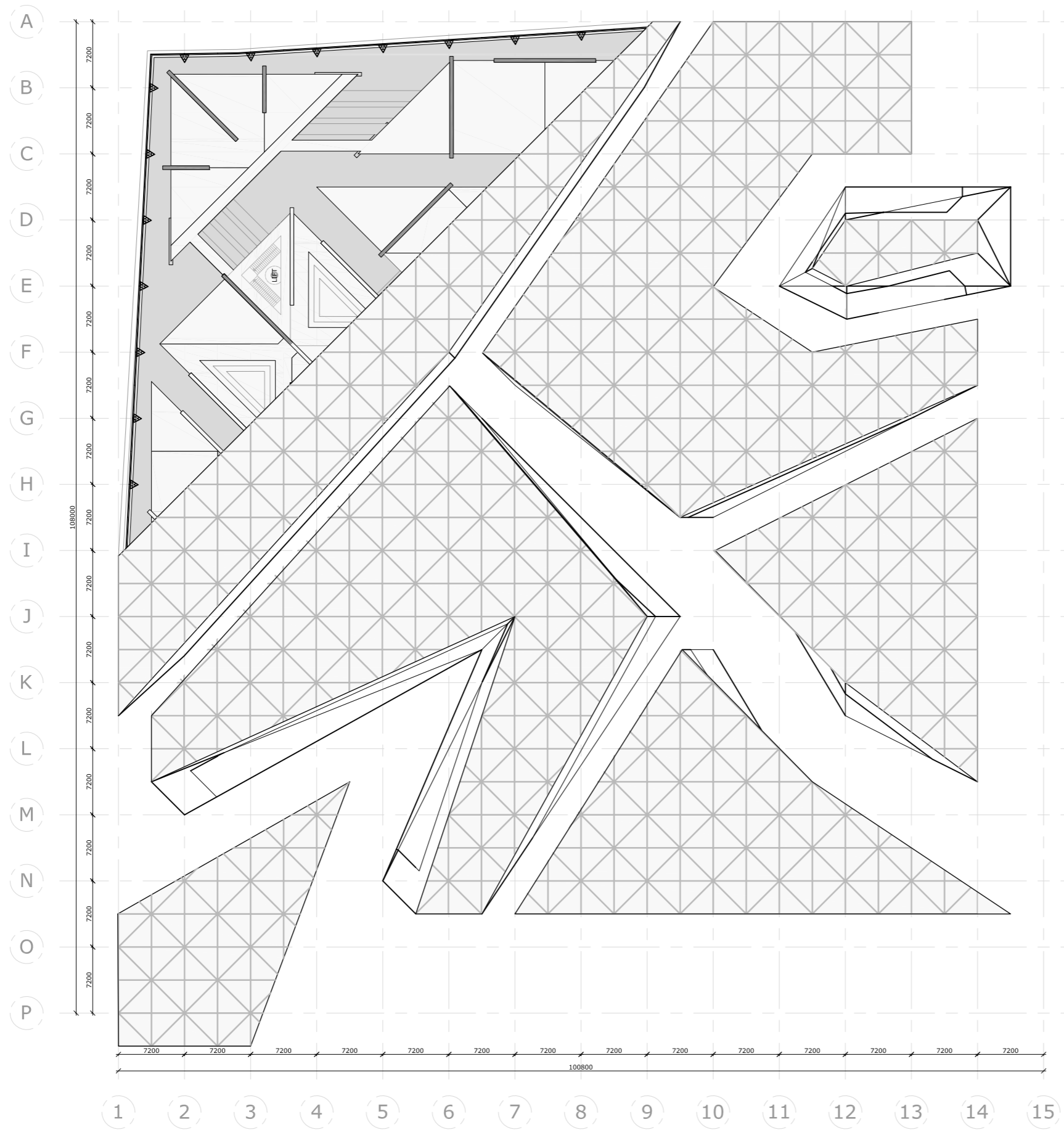
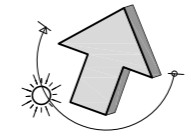
BRUTO / NETTO		
1 persoonskamers	22m ²	9 stuks
2 persoonskamers	44m ²	9 stuks
Verkeersruimte	570m ²	

50 METER

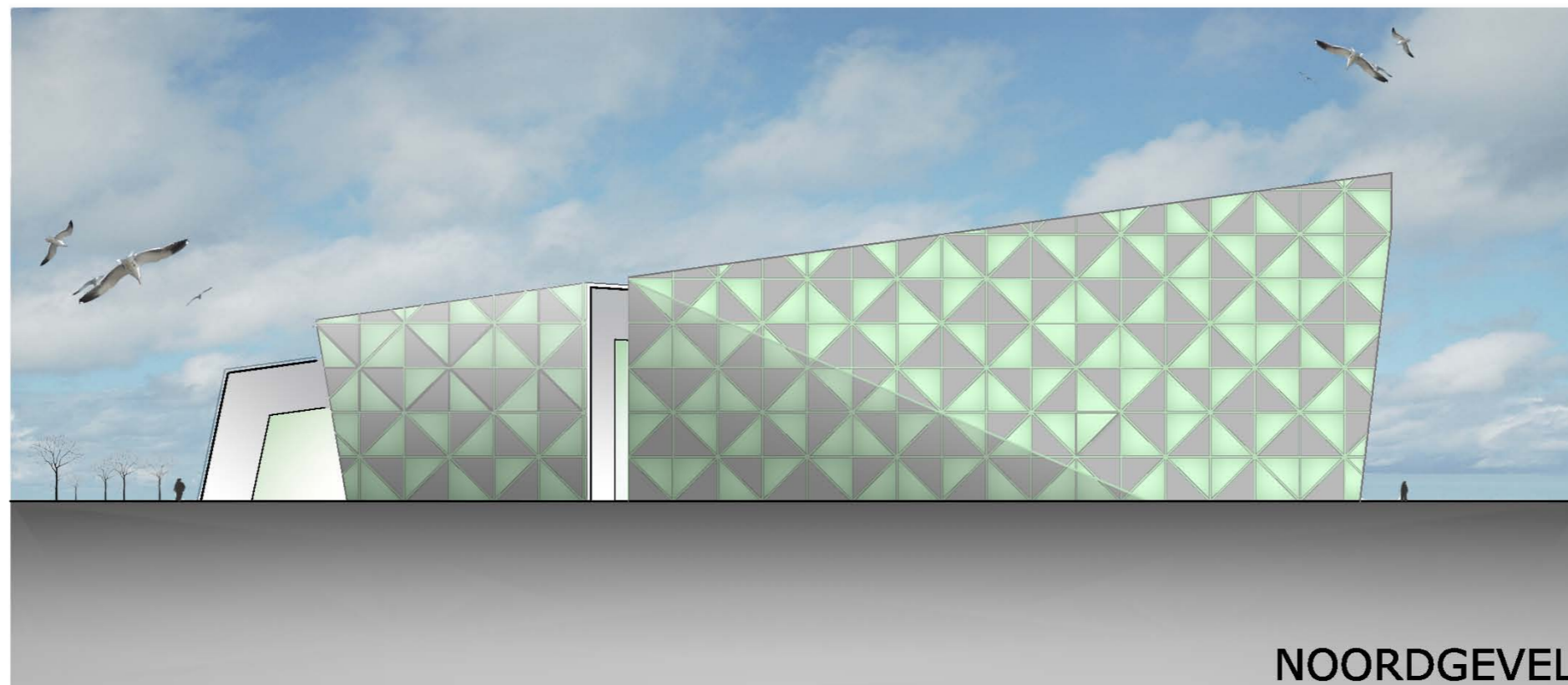


BRUTO / NETTO		
1 persoonskamers	22m ²	5 stuks
2 persoonskamers	44m ²	3 stuks
Verkeersruimte	100m ²	

50 METER

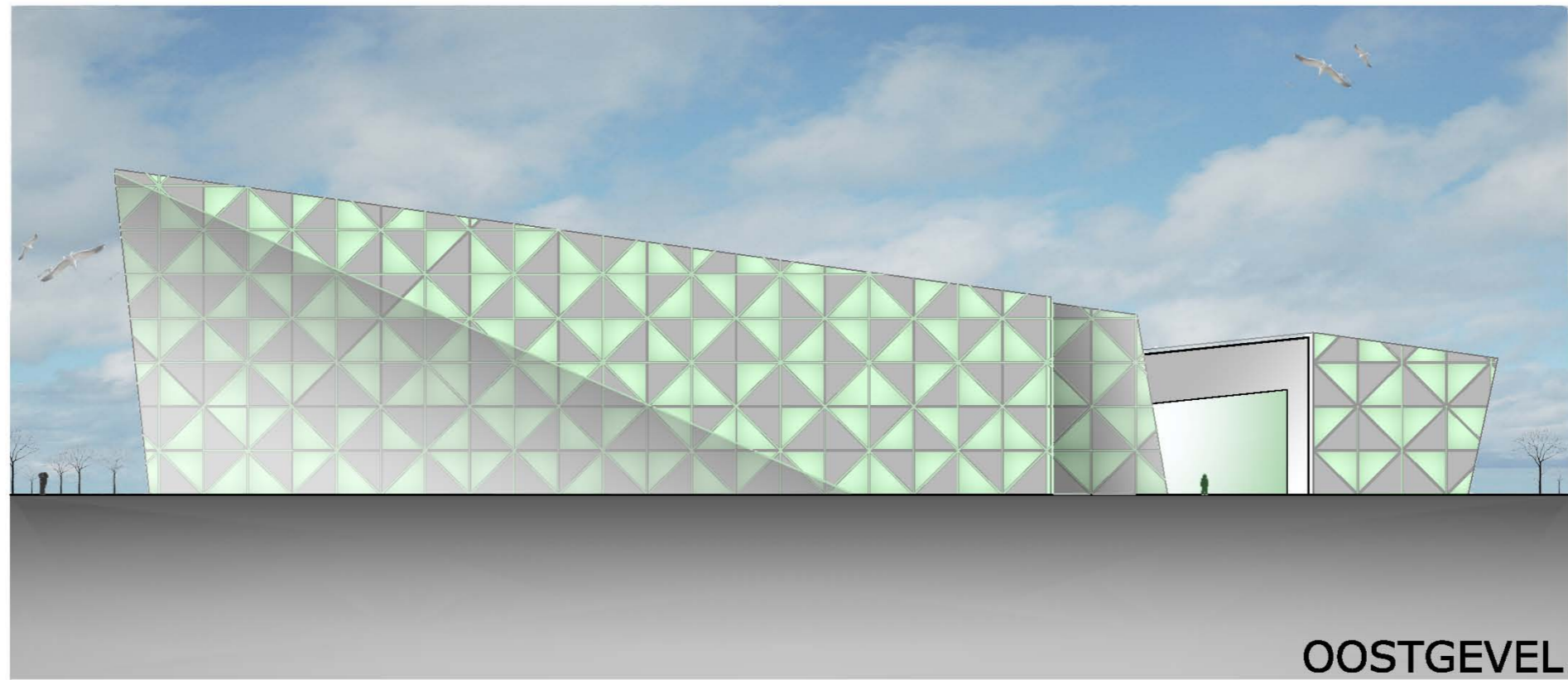


50 METER

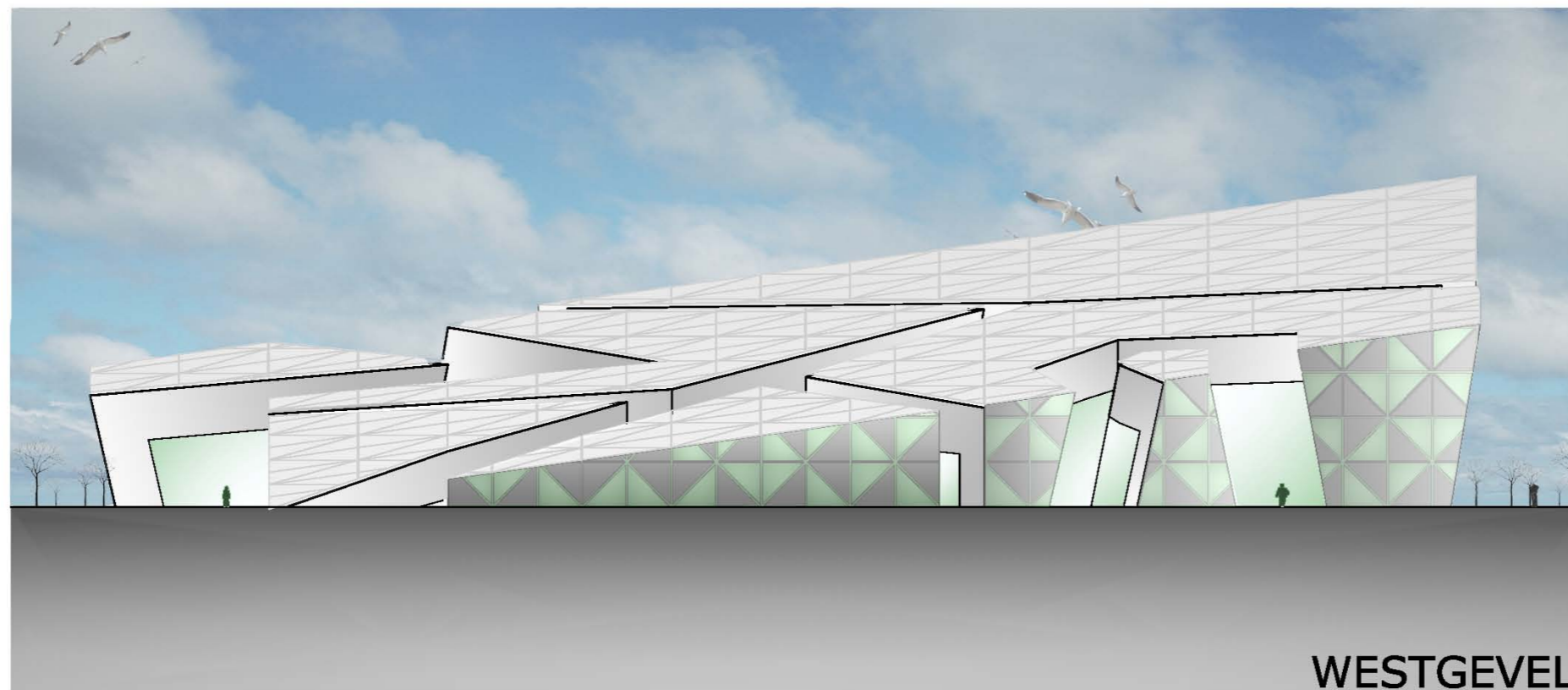


NOORDGEVEL

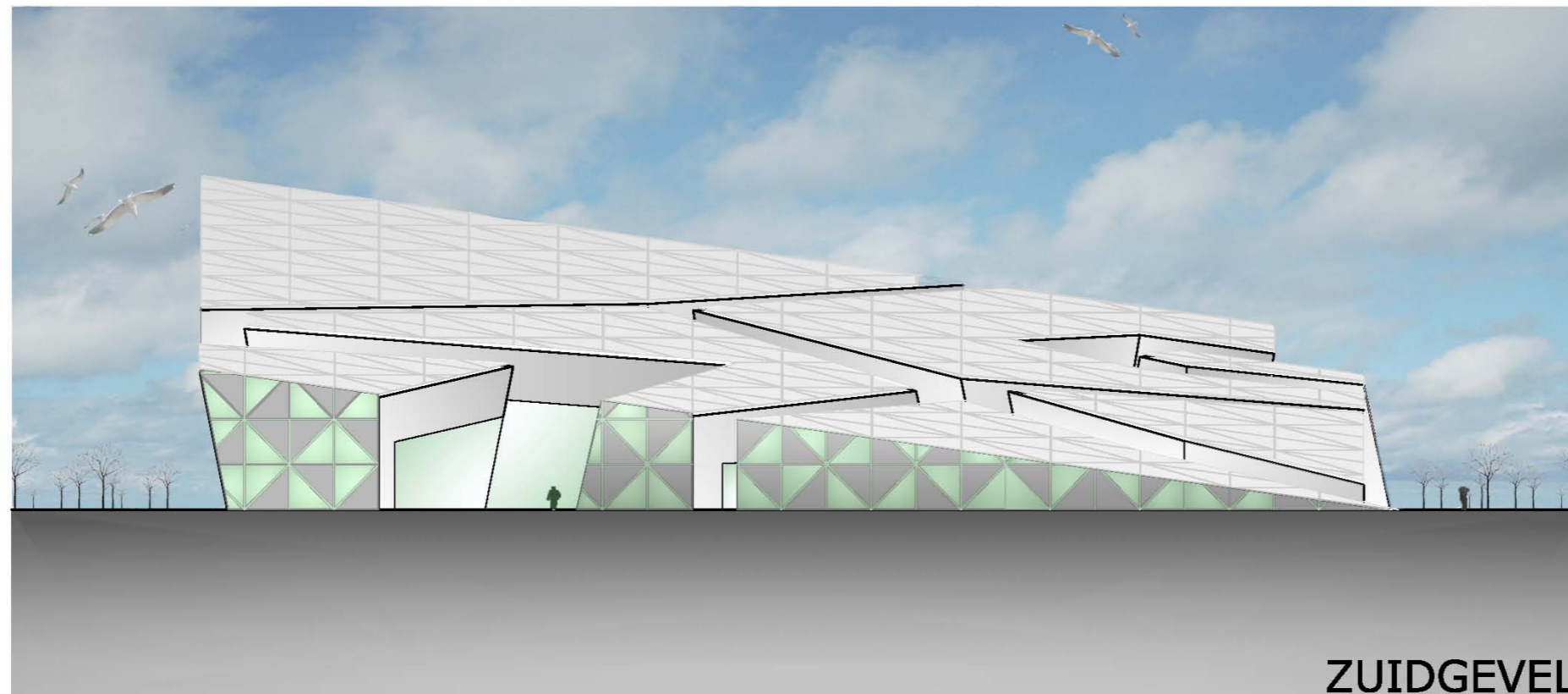
50 METER



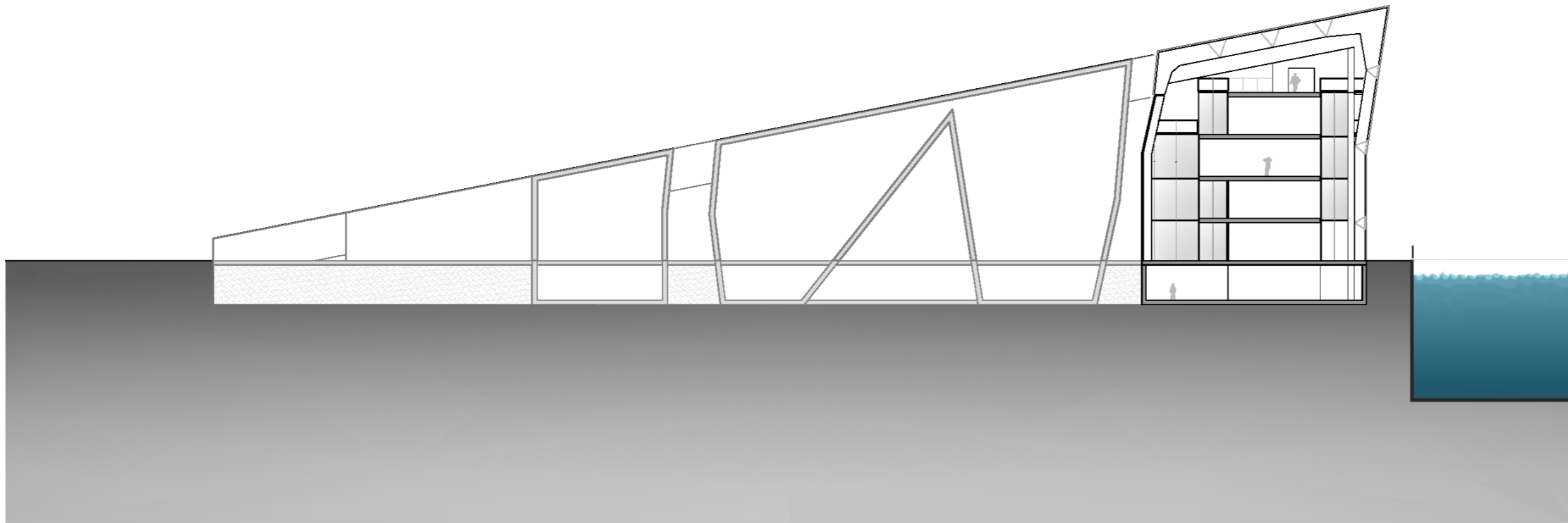
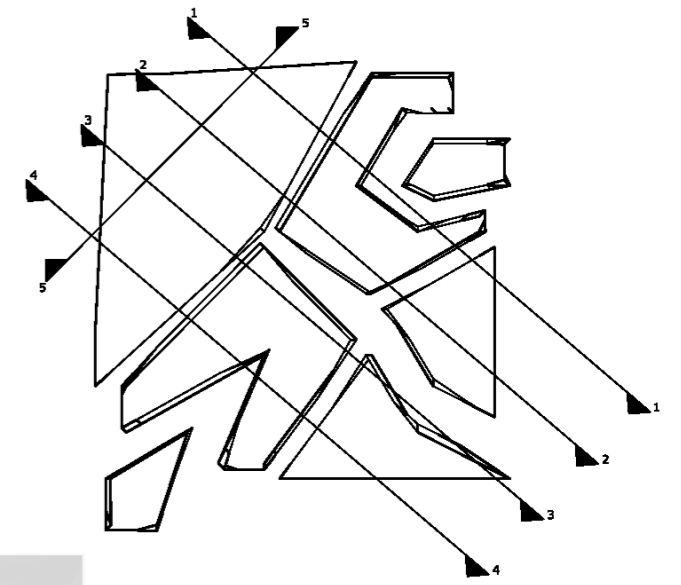
50 METER



50 METER

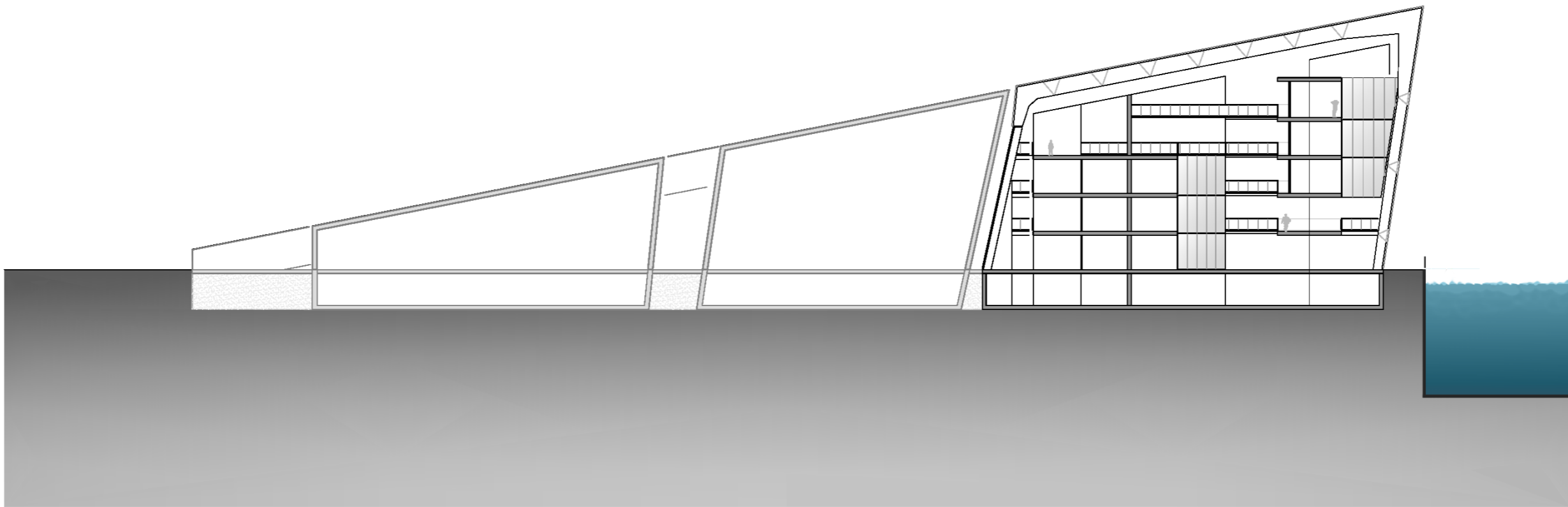
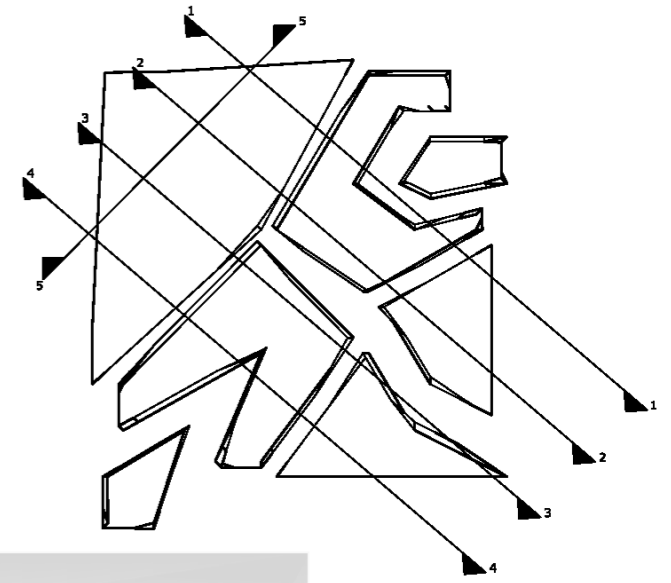


50 METER



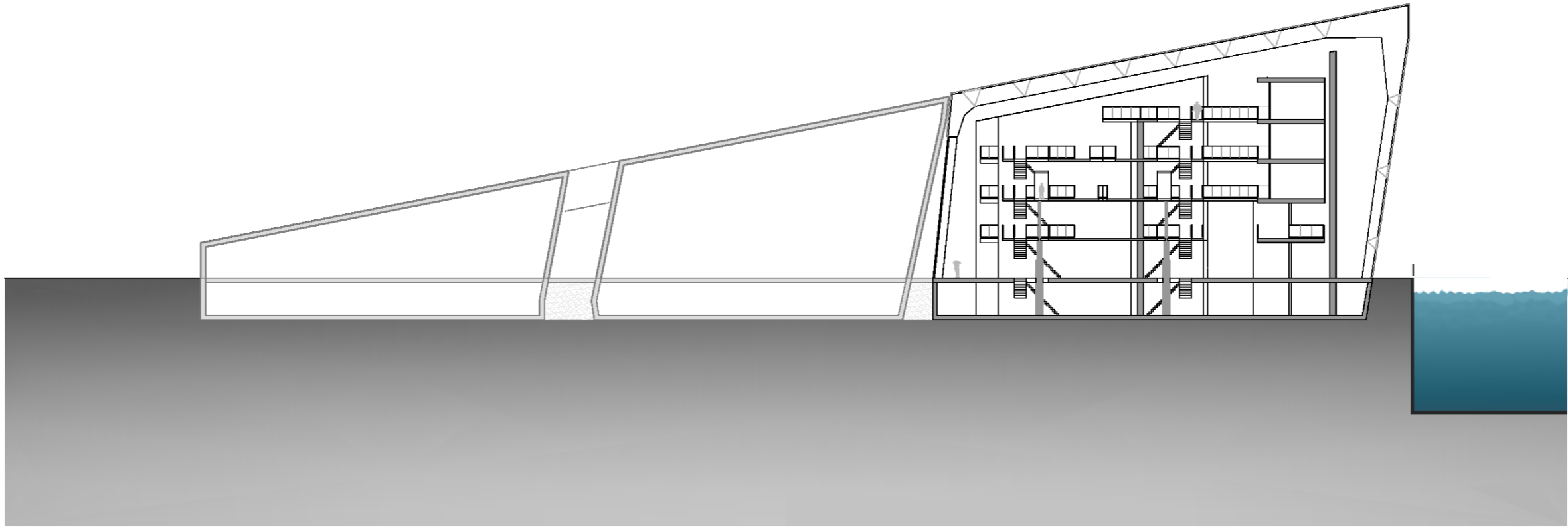
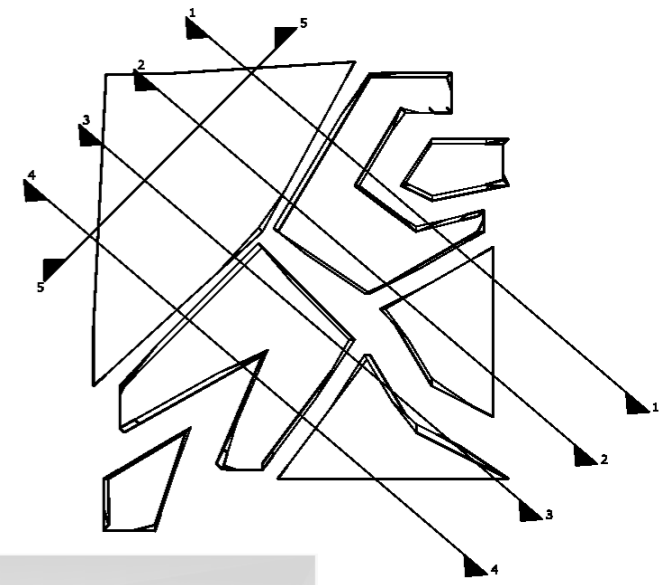
DOORSNEDE 1

50 METER



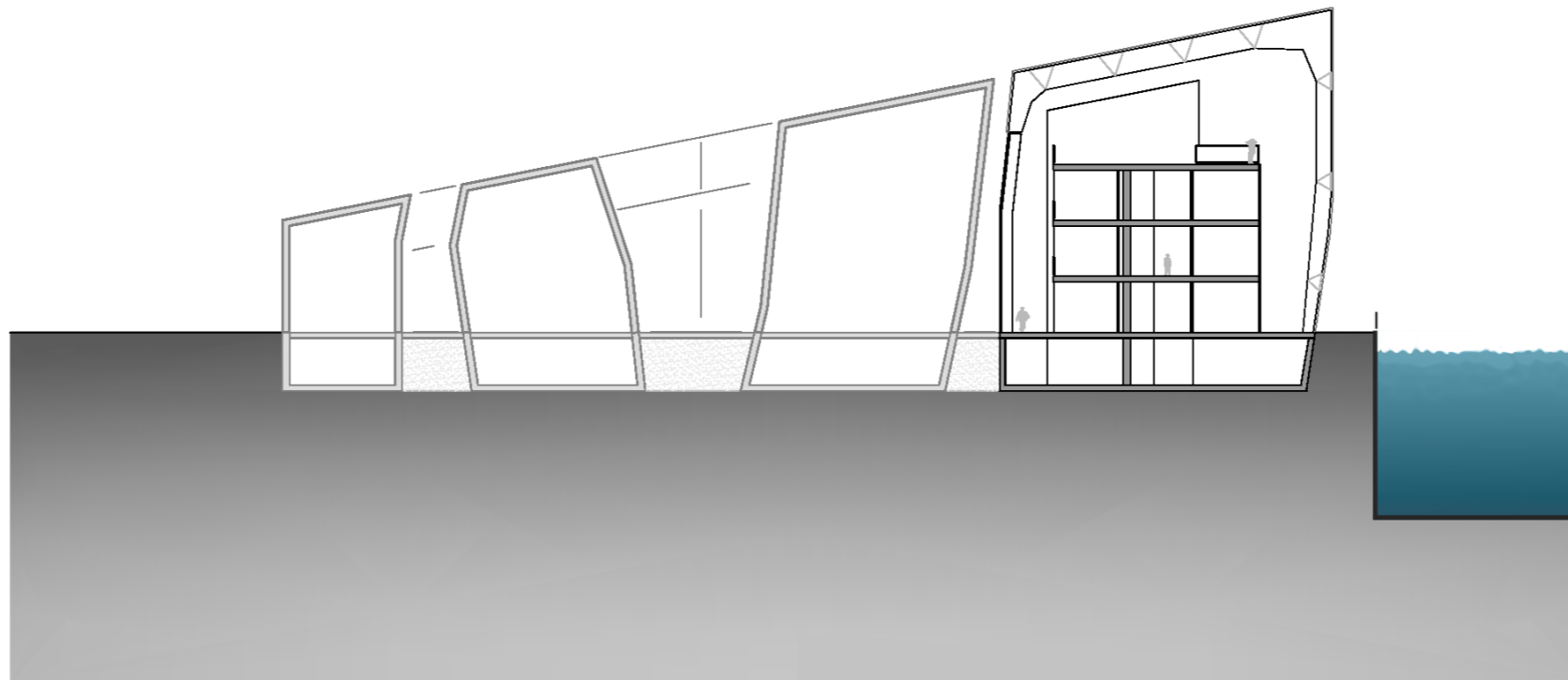
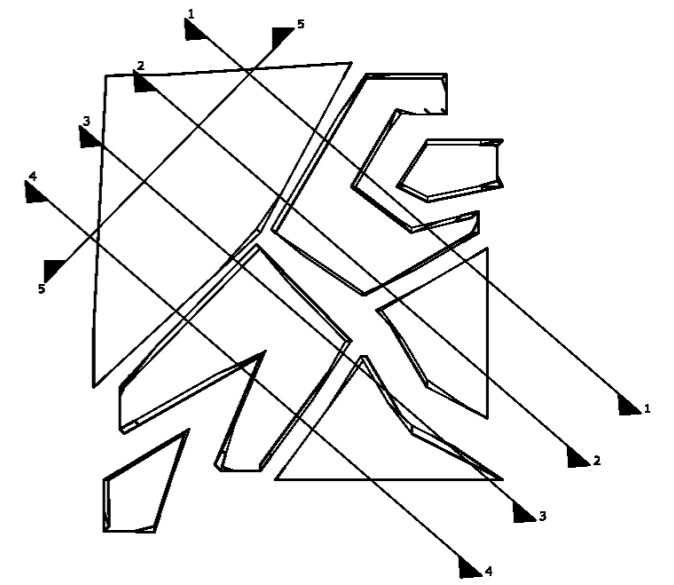
DOORSNEDE 2

50 METER

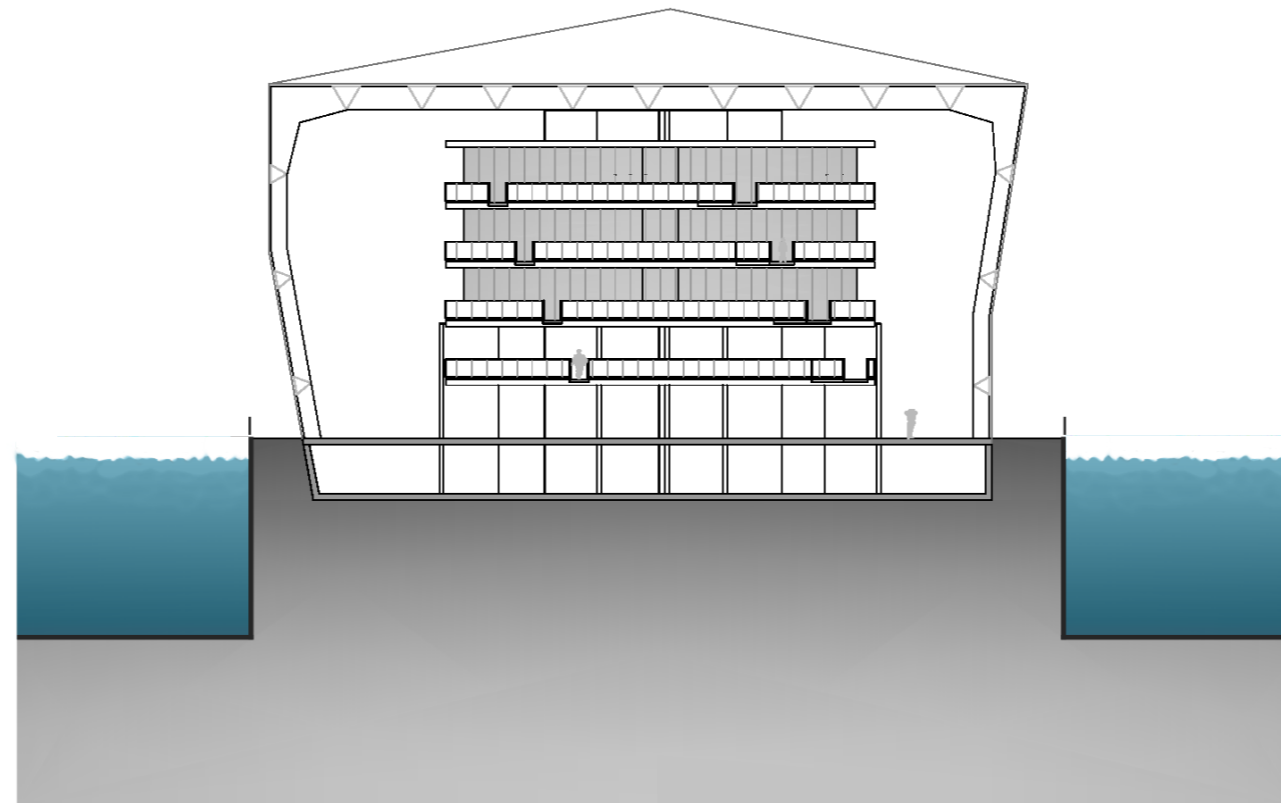
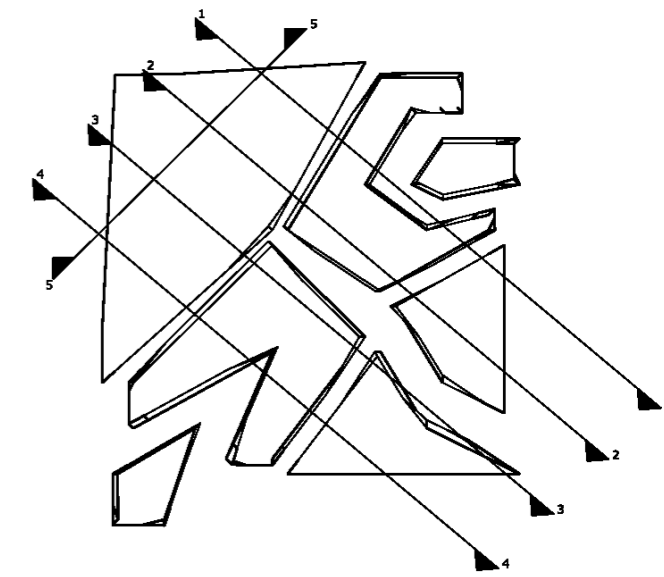


DOORSNEDE 3

50 METER

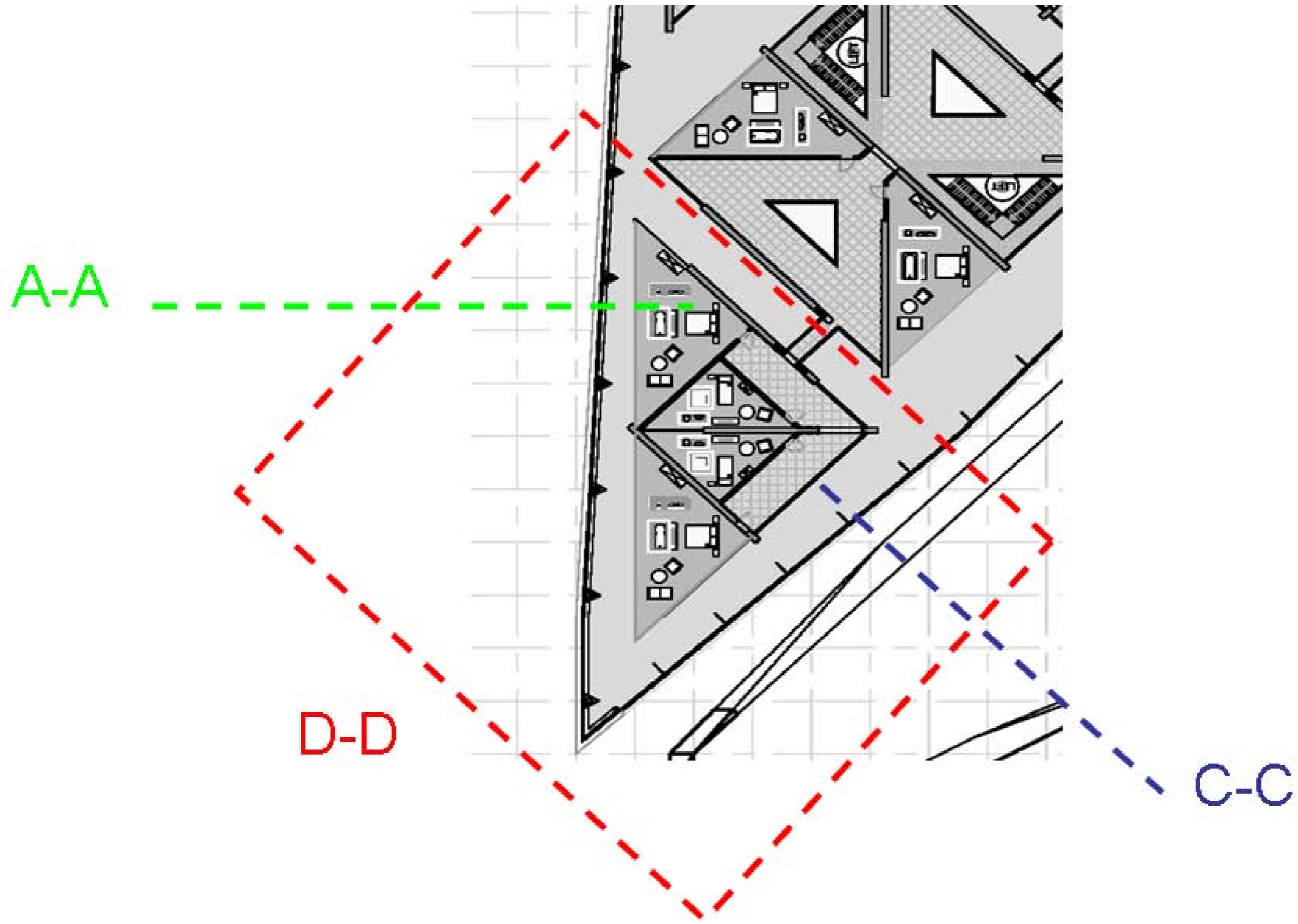


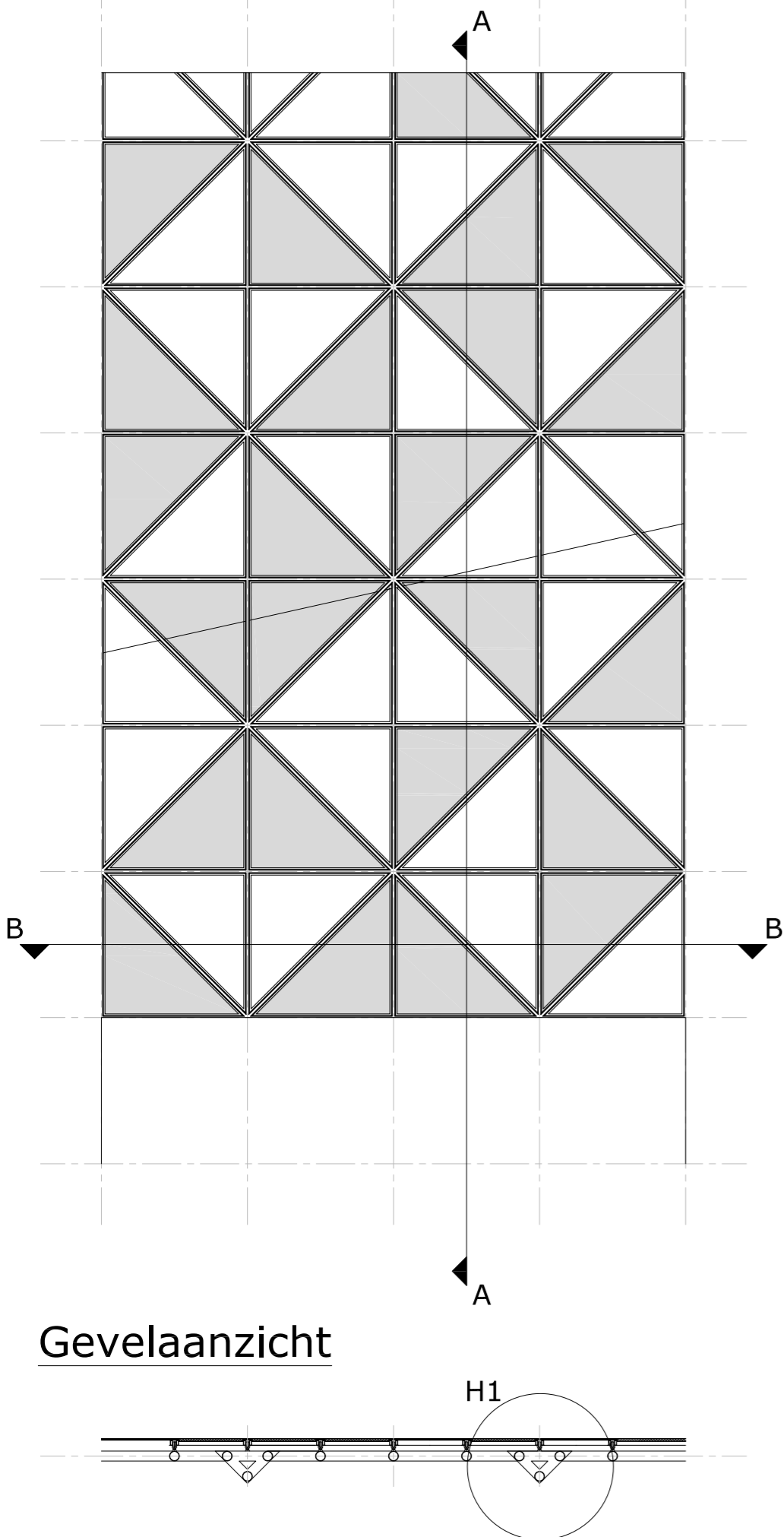
DOORSNEDE 4



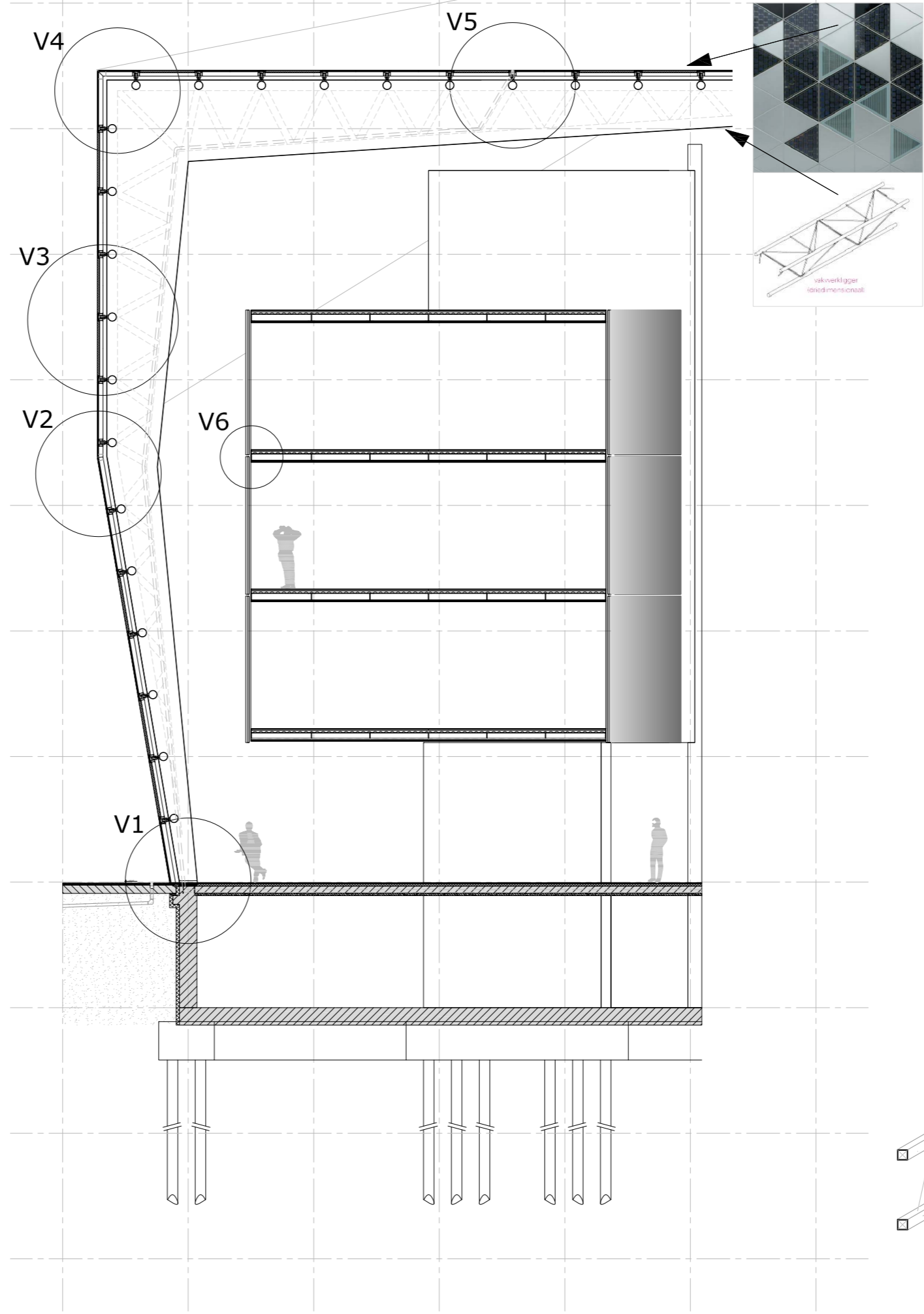
DOORSNEDE 5

GEBOUWFRAGMENTEN

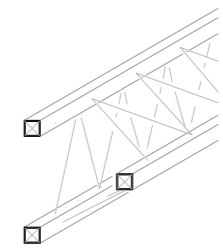




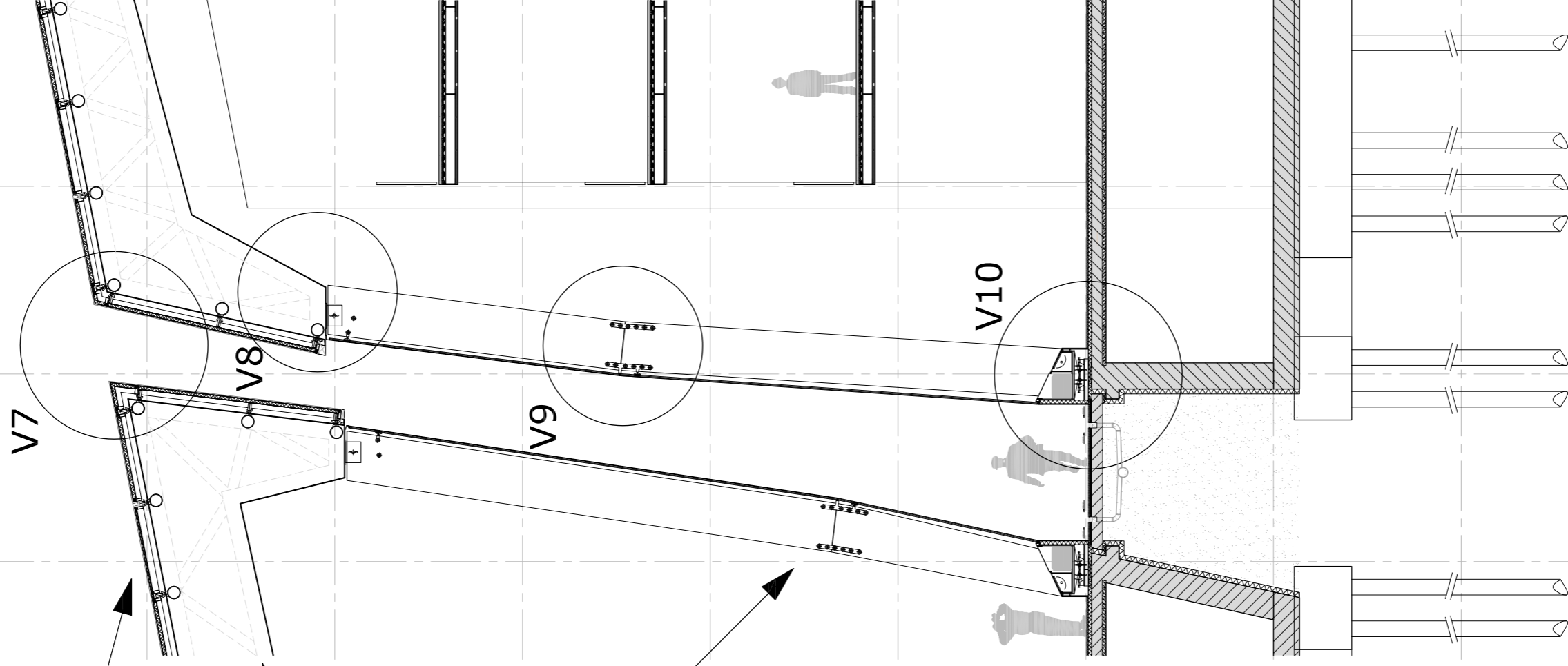
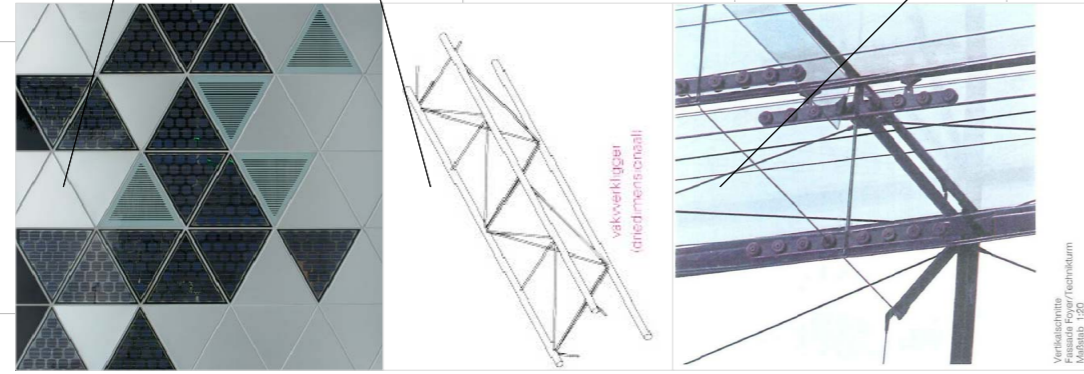
Doorsnede B-B horizontaal



Doorsnede A-A verticaal

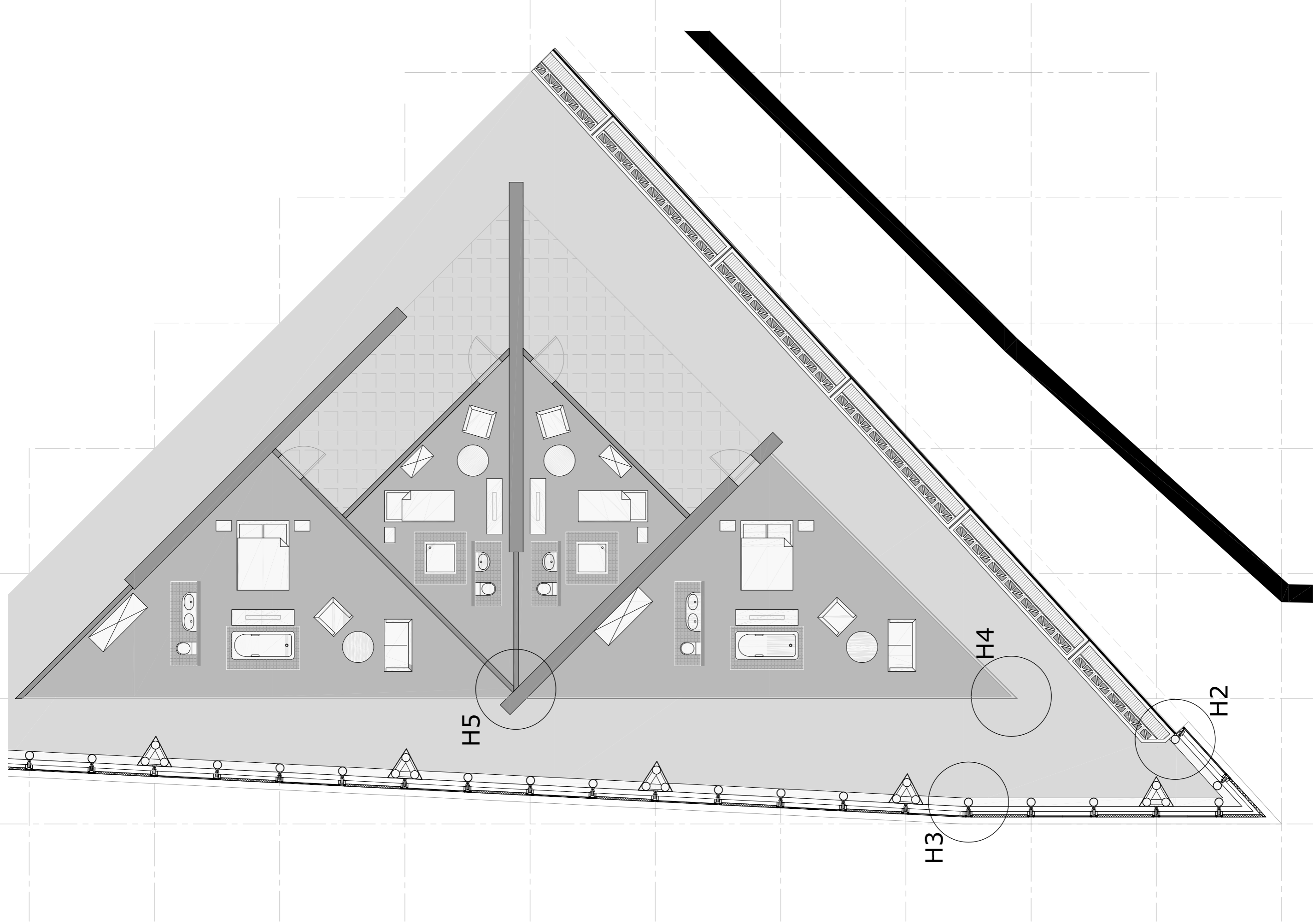


3D V.W.C.:
 $l = 12 - 75$
 $l / d = 10 - 18$



Doorsnede C-C verticaal

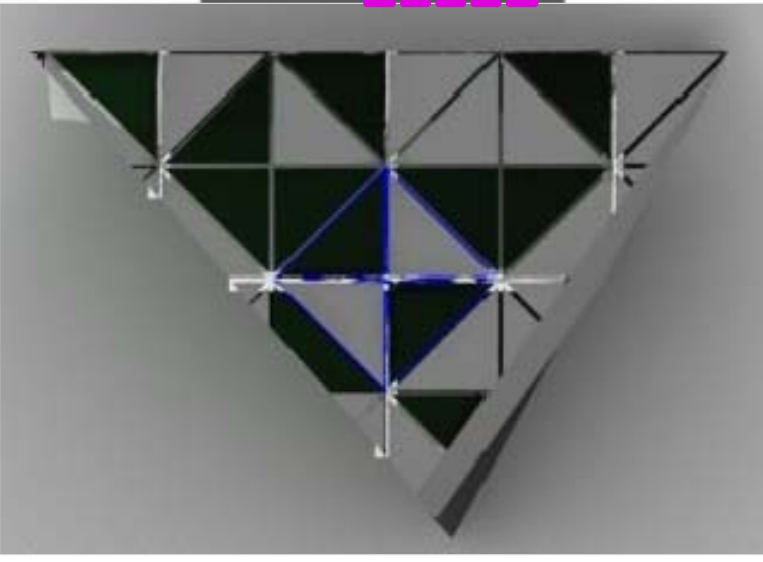
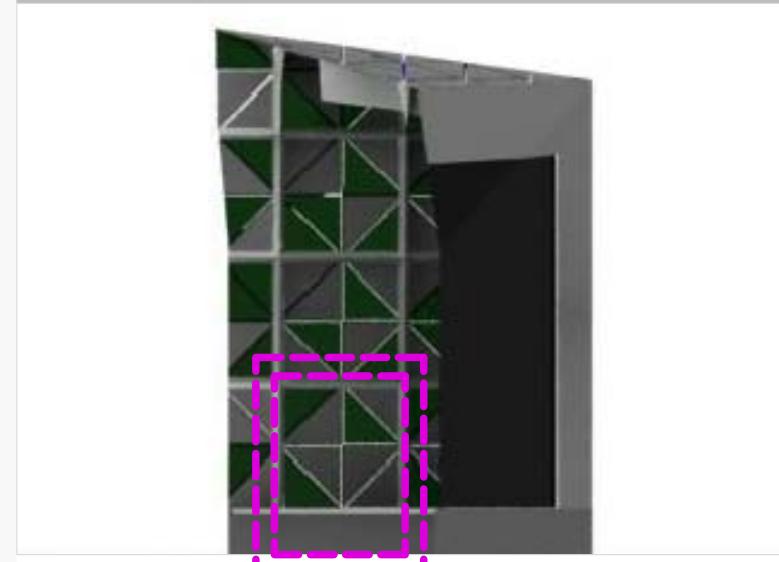
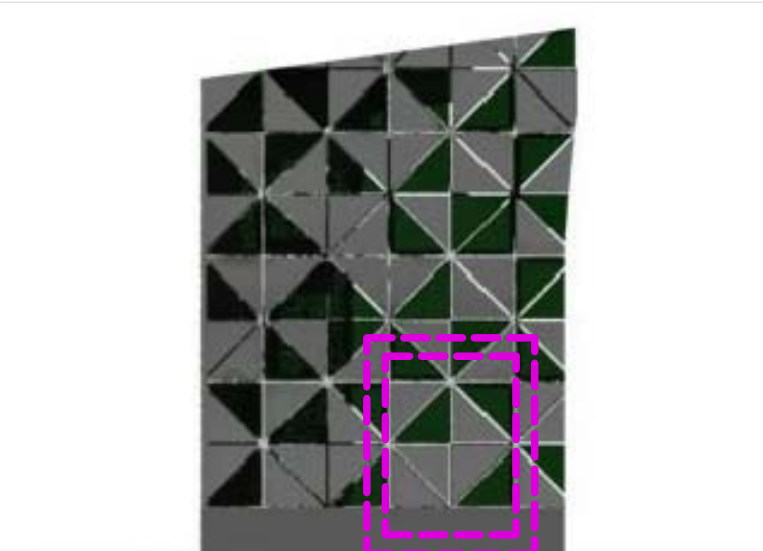
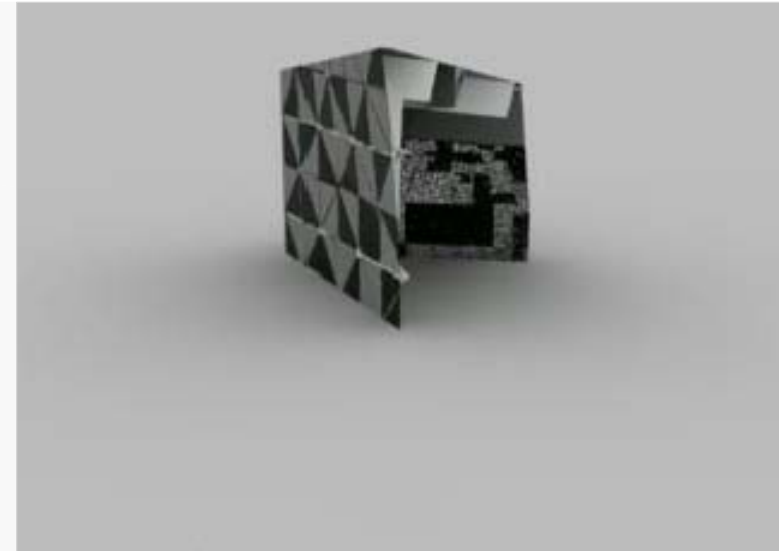
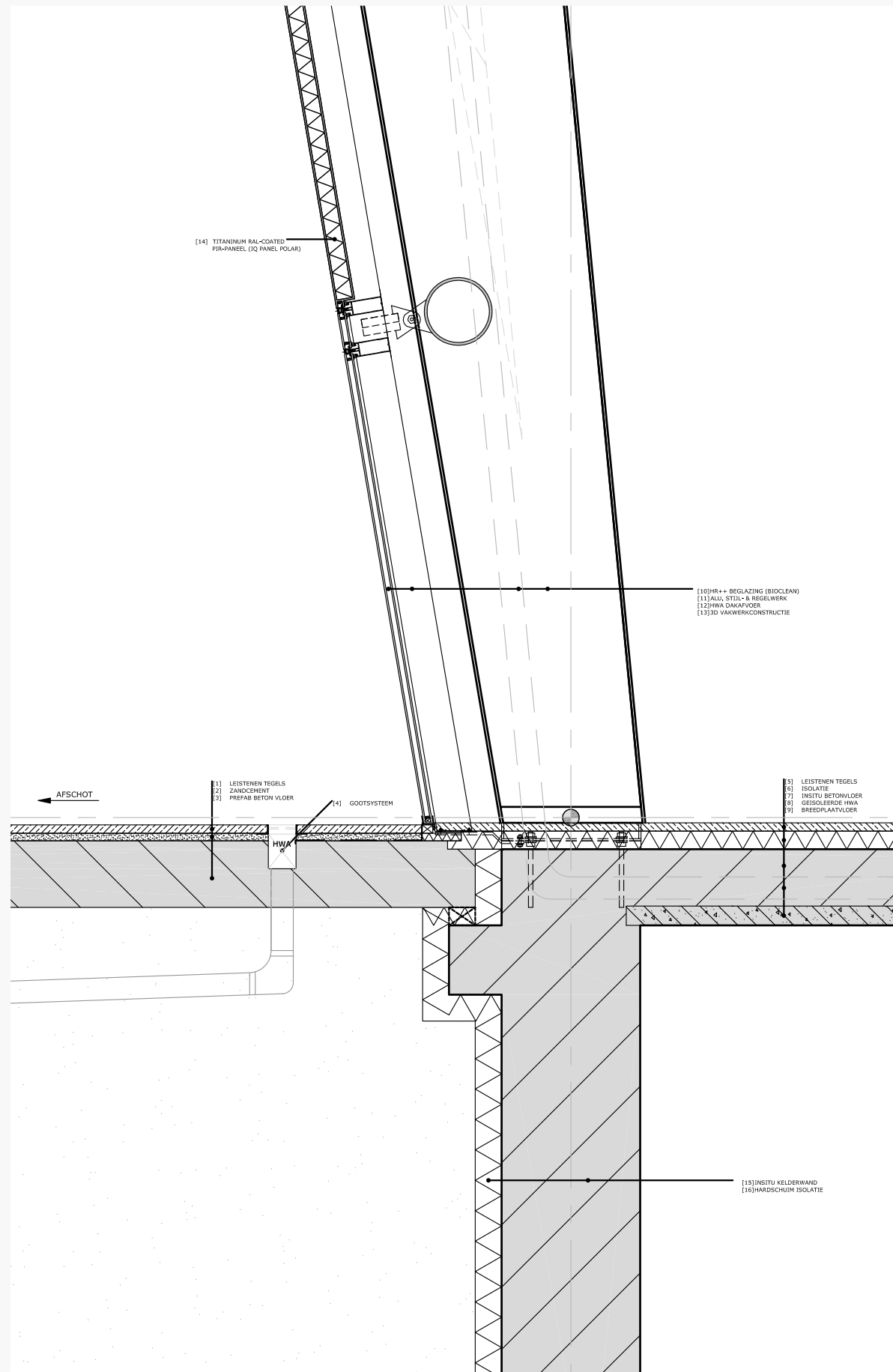
STUDENT : C. van Gruijthuisen
 STUDENTNUMMER : 1325717
 AFDELING : ARCHITECTURE
 AFSTUDEERJAAR : ARCHITECTURAL ENGINEERING
 'E' BEGELEIDER : J. Schuiter
 'A' BEGELEIDER : J. Engels
 ONTWERPFASE : ontwerp
 DATUM : 02 februari 2010



Doorsnede D-D horizontaal

STUDENT : C. van Gruijthuisen
 STUDENTNUMMER : 1395717
 AFDELING : ARCHITECTURE
 OPLEIDING : ARCHITECTURAL ENGINEERING
 AFDIENST : F. Schuur
 A' BEGELEIDER : J. Engels
 A'' BEGELEIDER :
 ONTWERP :
 FASE :
 DATUM : 02 februari 2010

V1



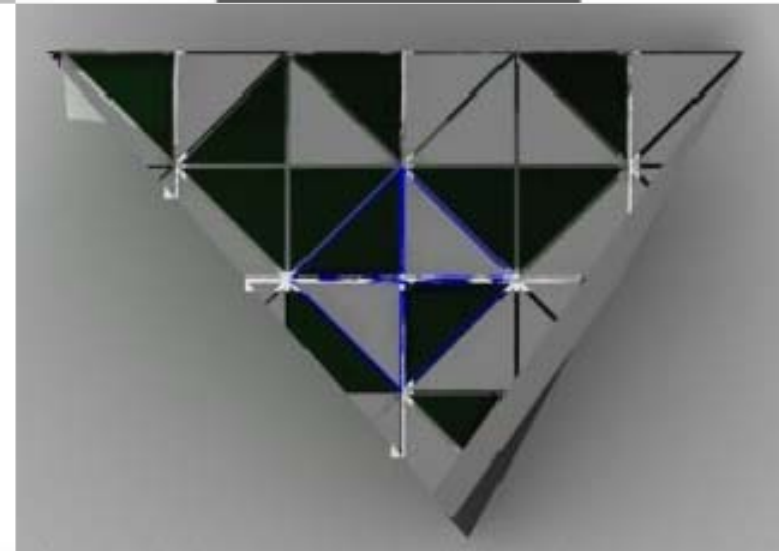
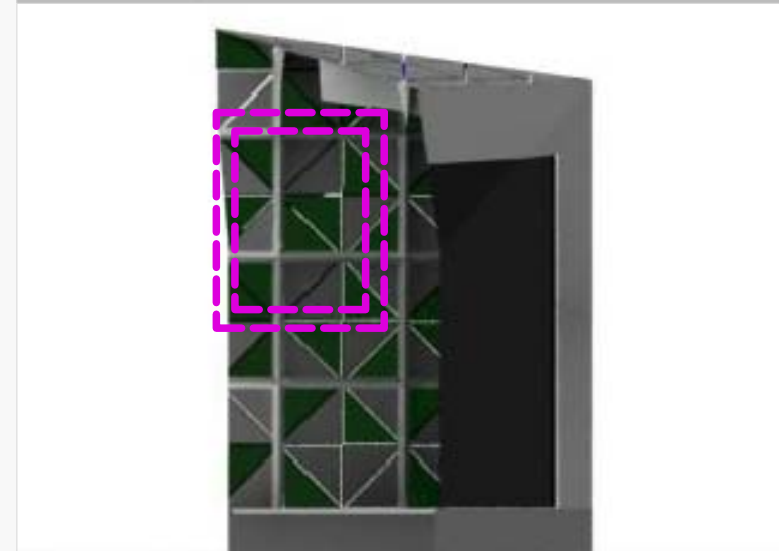
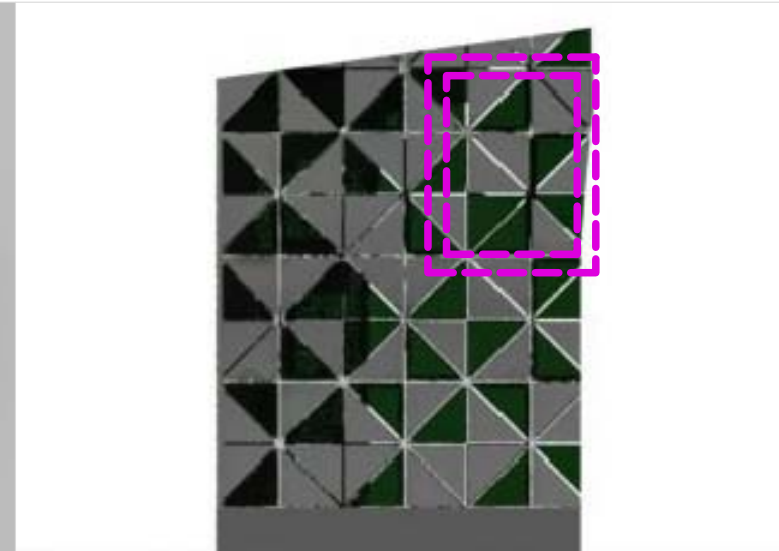
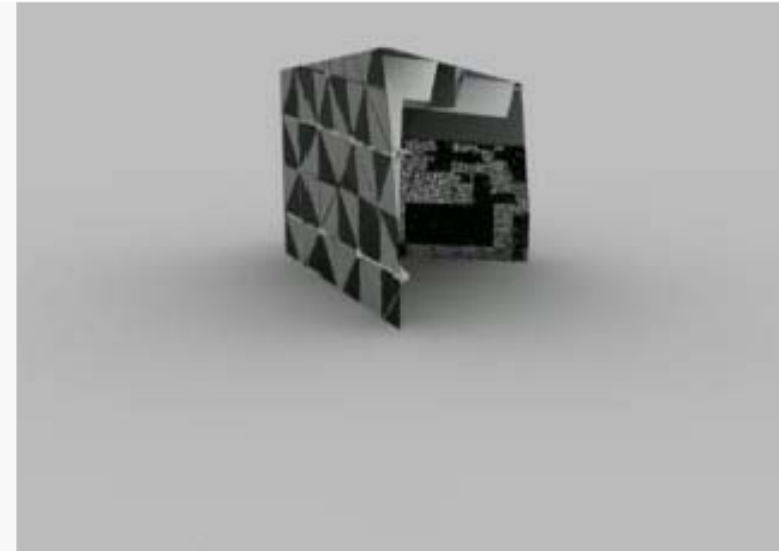
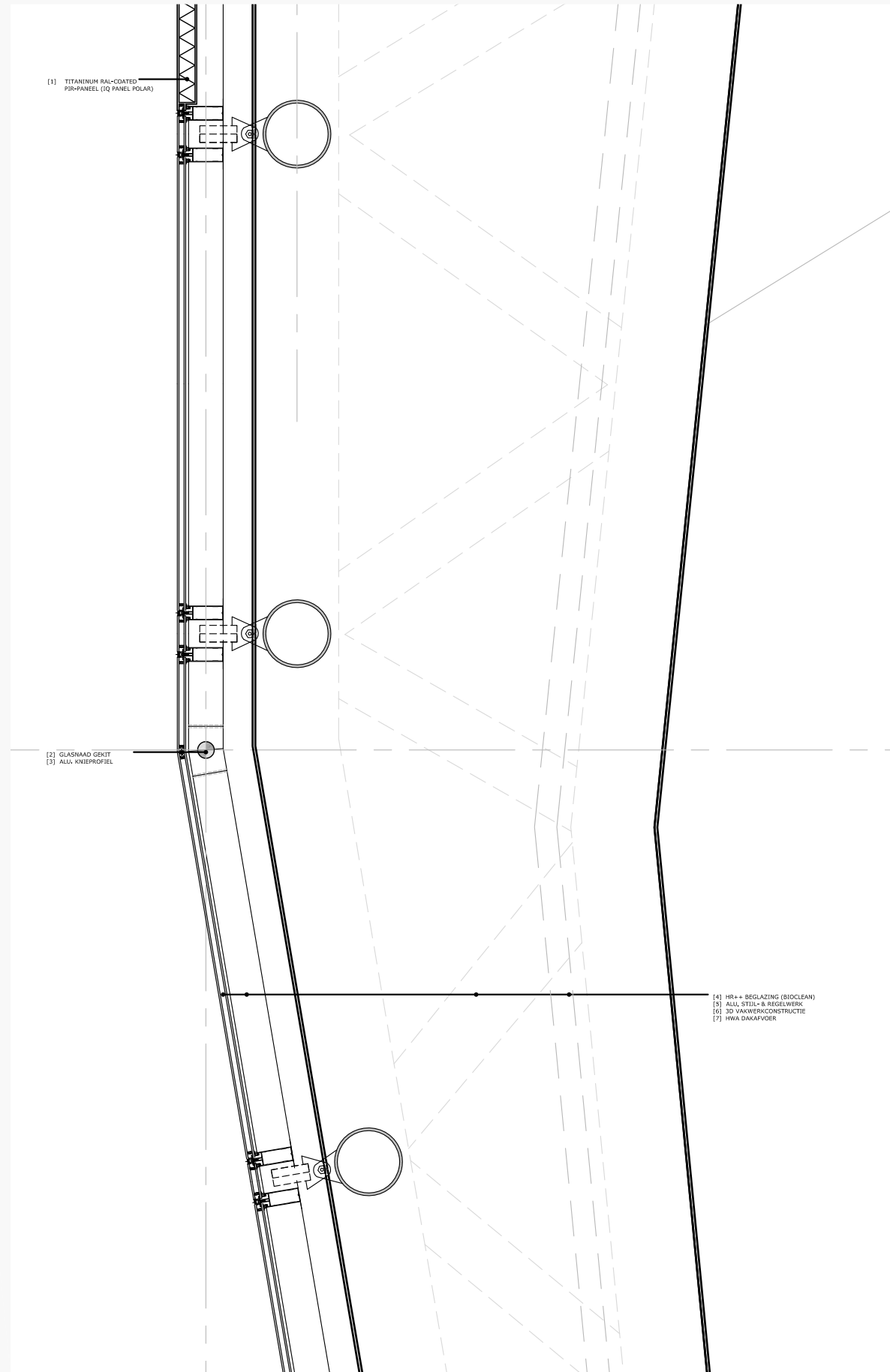
Verticaal Detail - oost gevel - 1:10

1. LEISTENEN TEGELS. . .
2. ZANDCEMENT. . .
3. PREFAB BETONVLOER. . .
4. GOOTSYSTEEM. . .
5. LEISTENEN TEGELS. . .
6. ISOLATIE. . .
7. INSITU BETONVLOER. . .
8. GEISOLEERDE HWA. . .
9. BREEDPLAATVLOER. . .
10. HR++ BEGLAZING. . .
11. ALU. STIJL- & REGELWERK. . .
12. HWA DAKAFVOER. . .
13. 3D VAKWERKCONSTRUCTIE. . .
14. TITANIUM RAL-COATED PIR-PANEEL. . .
15. INSITU KELDERWAND. . .
16. HARDSCHUIM ISOLATIE. . .

STUDENT : C. van Gruijthuisen
 STUDENTNUMMER : 1375717
 AFSTUDEERPROJECT : 'THE UNTURNED STONE'
 AFSTUDEERLAB : ARCHITECTURAL ENGINEERING
 'E' BEGELEIDER : F. Schnater
 'A' BEGELEIDER : J. Engels
 ONDERWERP : Detaillering gebouwontwerp
 FASE : P5
 DATUM : 01 april 2010

SCHAAL
 500 mm

V2



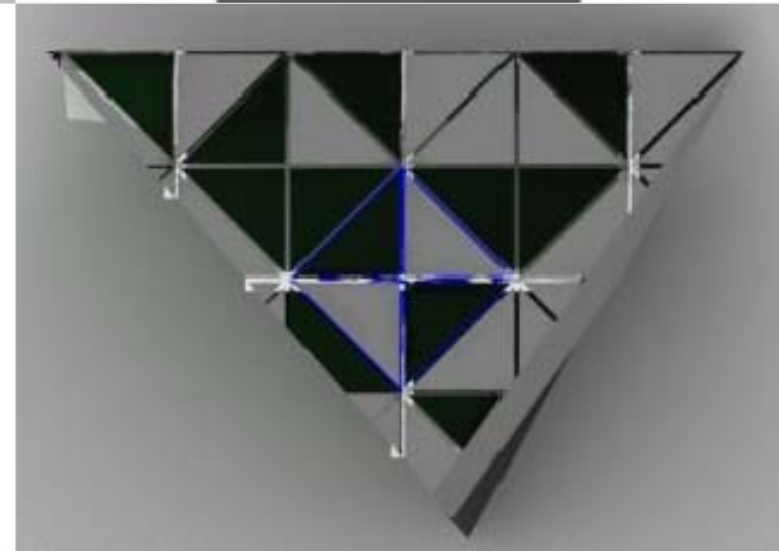
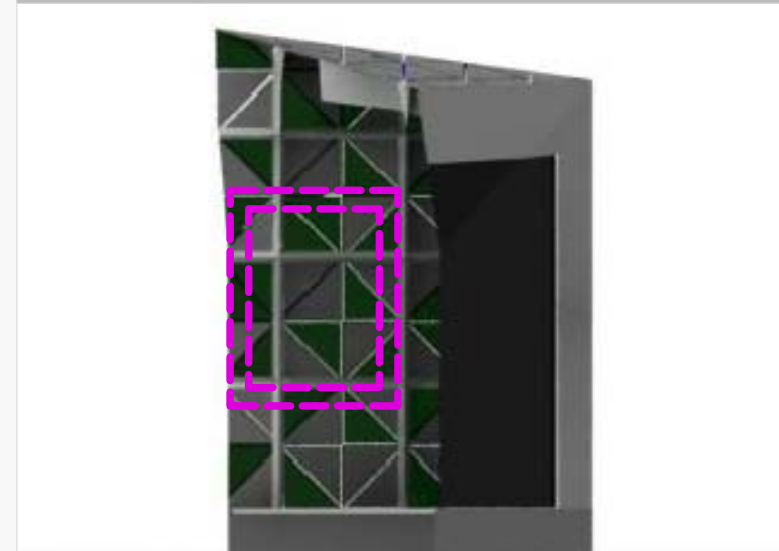
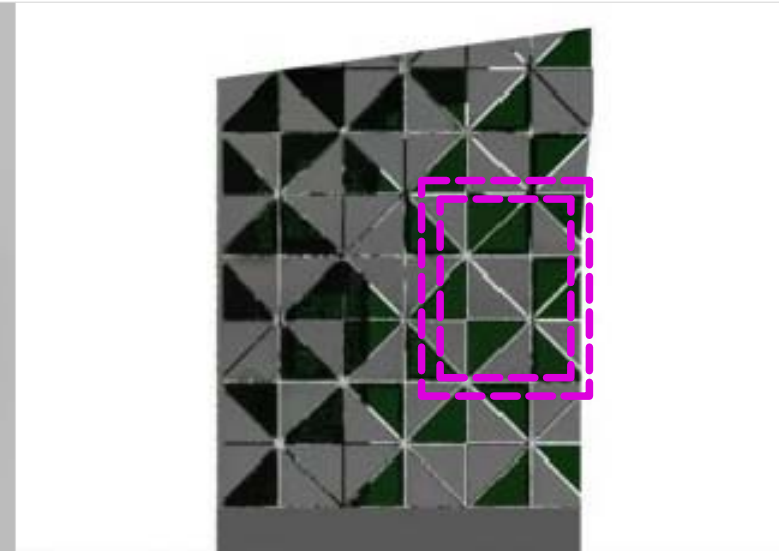
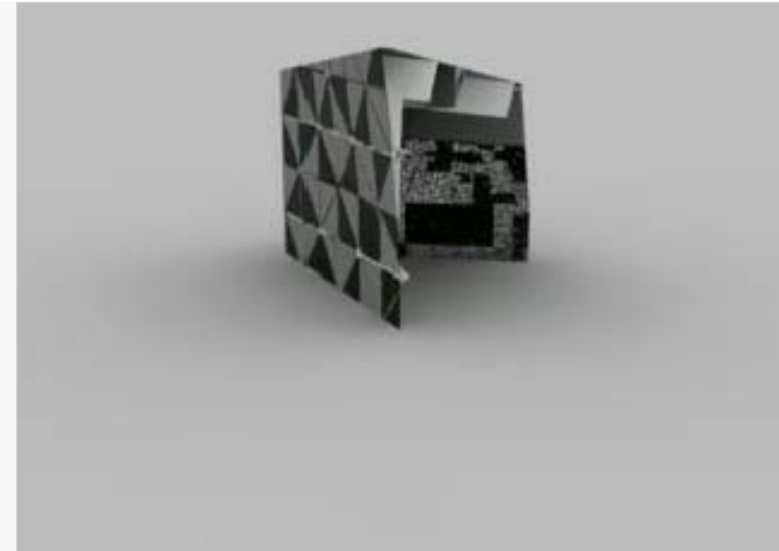
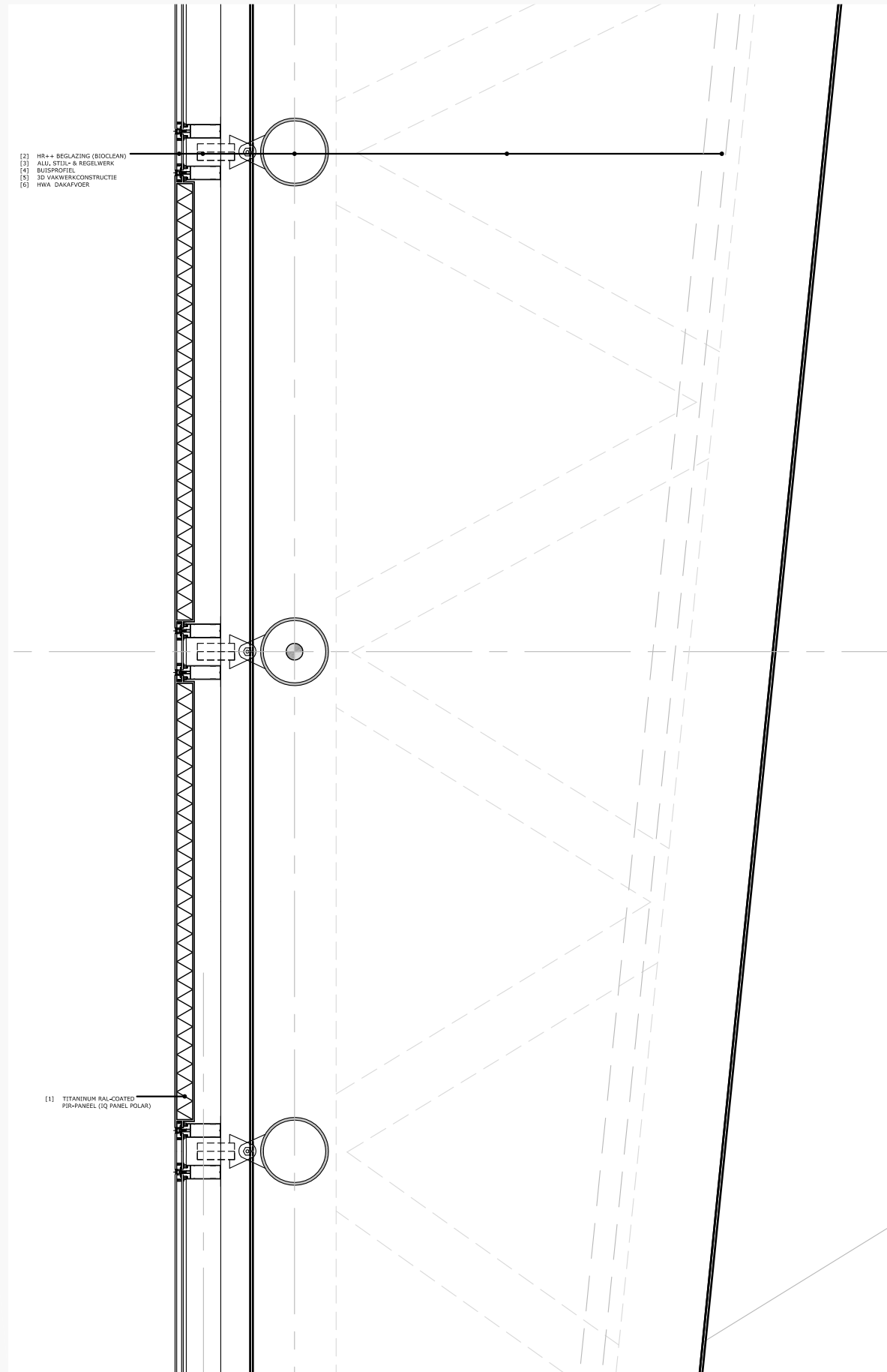
Verticaal Detail - oost gevel - 1:10

1. TITANIUM RAL-COATED PIR-PANEEL. . .
2. GLASNAAD GEKIT. . .
3. ALU. KNIENPROFIEL. . .
4. HR++ BEGLAZING. . .
5. ALU. STIJL- & REGELWERK. . .
6. 3D VAKWERKCONSTRUCTIE. . .
7. HWA DAKAFVOER. . .

SCHAAL
500 mm

STUDENT : C. van Gruijthuisen
 STUDENTNUMMER : 1375717
 AFSTUDEERPROJECT : 'THE UNTURNED STONE'
 AFSTUDEERLAB : ARCHITECTURAL ENGINEERING
 'E' BEGELEIDER : F. Schnater
 'A' BEGELEIDER : J. Engels
 ONDERWERP : Detaillering gebouwontwerp
 FASE : P5
 DATUM : 01 april 2010

V3



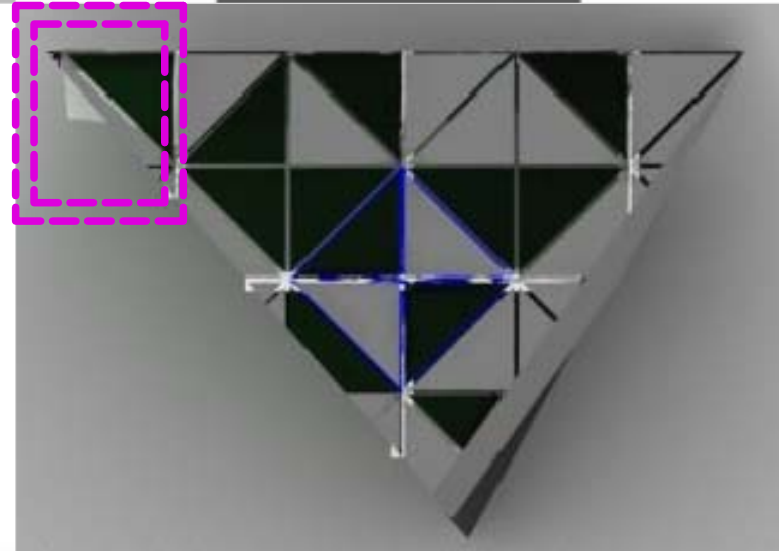
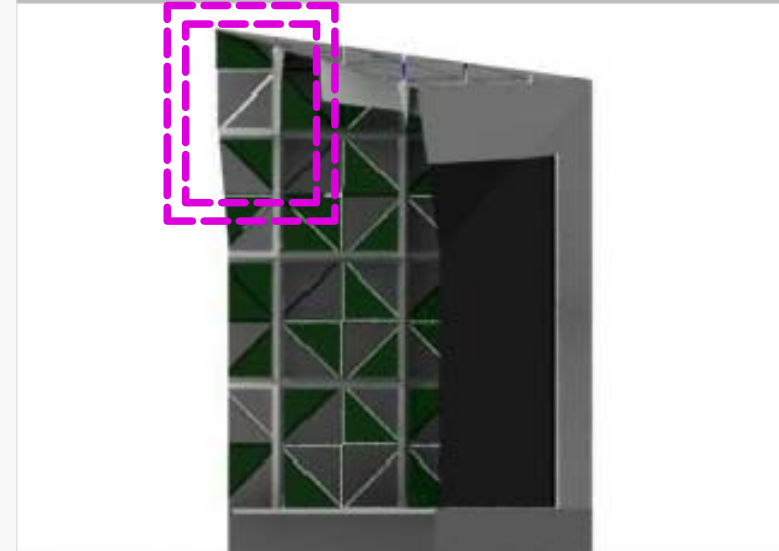
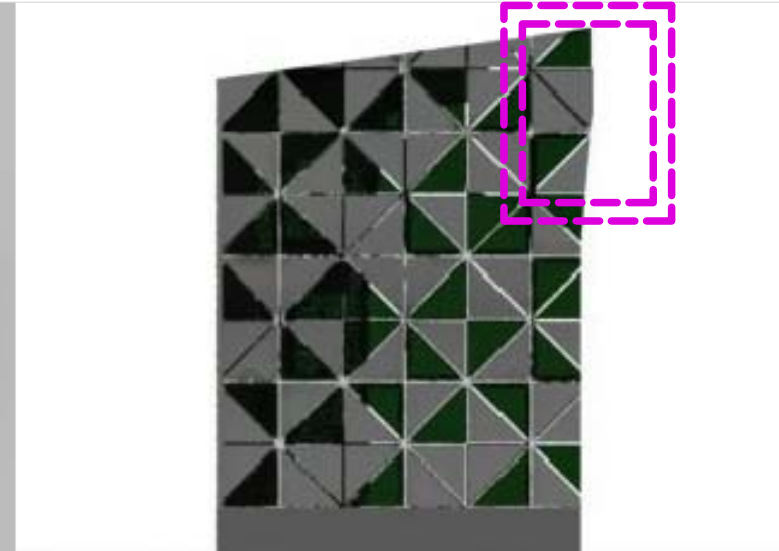
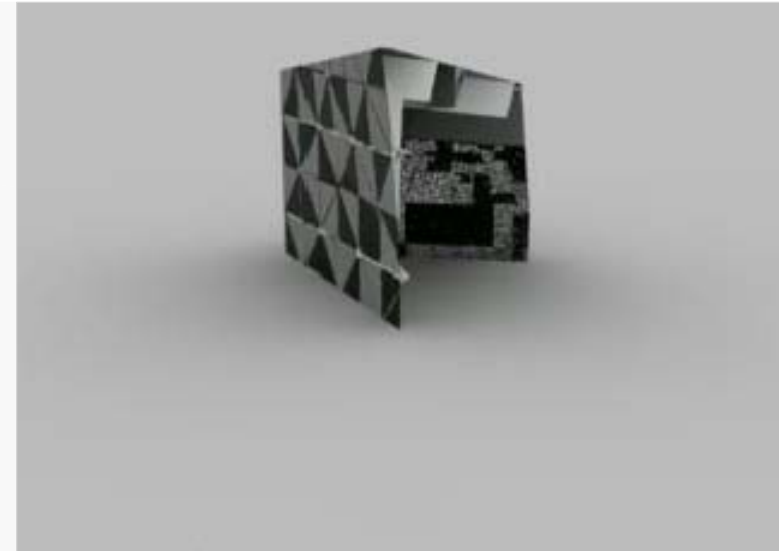
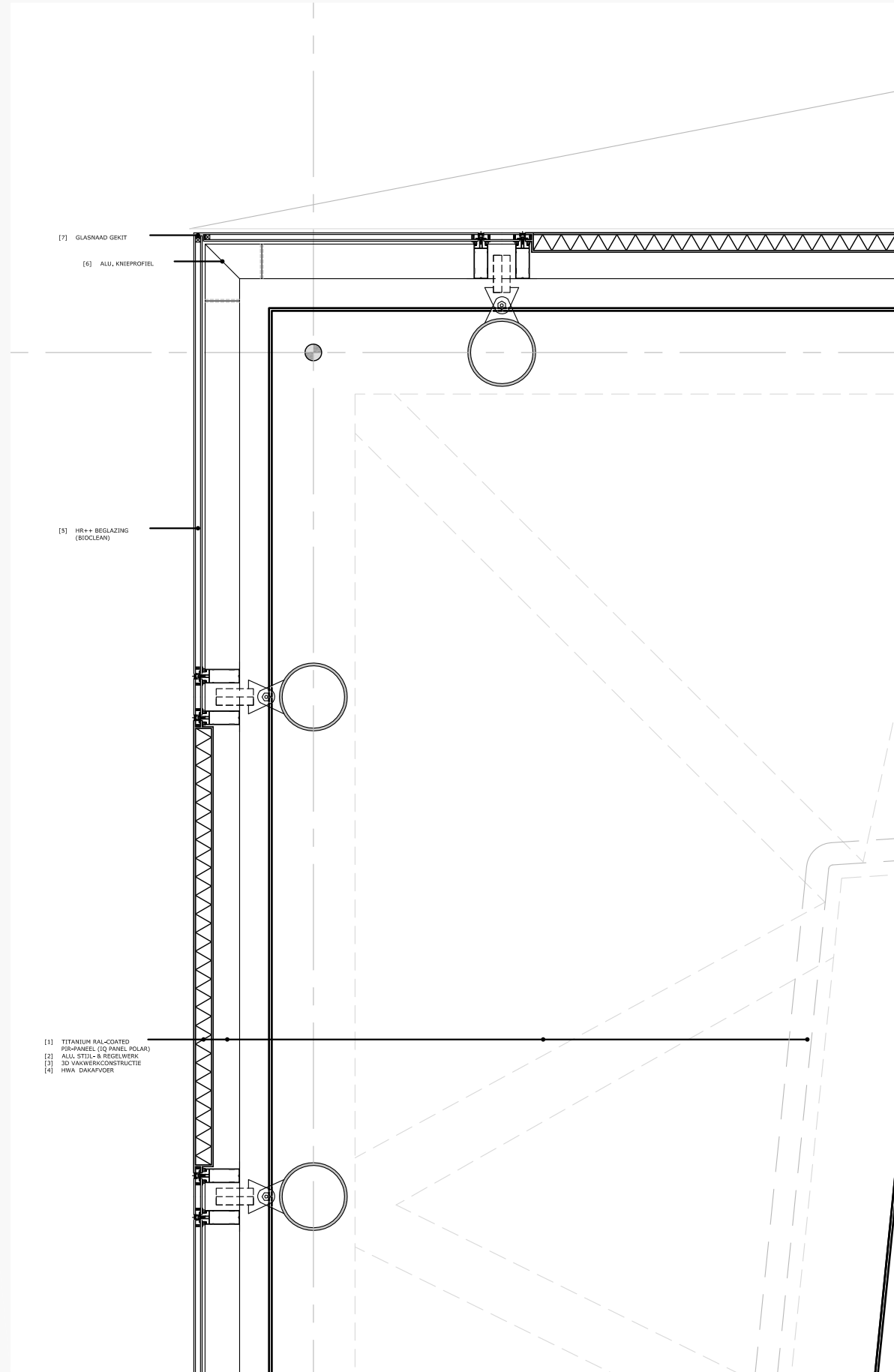
Verticaal Detail - oost gevel - 1:10

1. TITANIUM RAL-COATED PIR-PANEEL. . .
2. HR++ BEGLAZING. . .
3. ALU. STIJL- & REGELWERK. . .
4. BUISPROFIEL. . .
5. 3D VAKWERKCONSTRUCTIE. . .
6. HWA DAKAFVOER. . .

SCHAAL
500 mm

STUDENT : C. van Gruijthuisen
 STUDENTNUMMER : 1375717
 AFSTUDEERPROJECT : 'THE UNTURNED STONE'
 AFSTUDEERLAB : ARCHITECTURAL ENGINEERING
 'E' BEGELEIDER : F. Schnater
 'A' BEGELEIDER : J. Engels
 ONDERWERP : Detaillering gebouwontwerp
 FASE : P5
 DATUM : 01 april 2010

V4



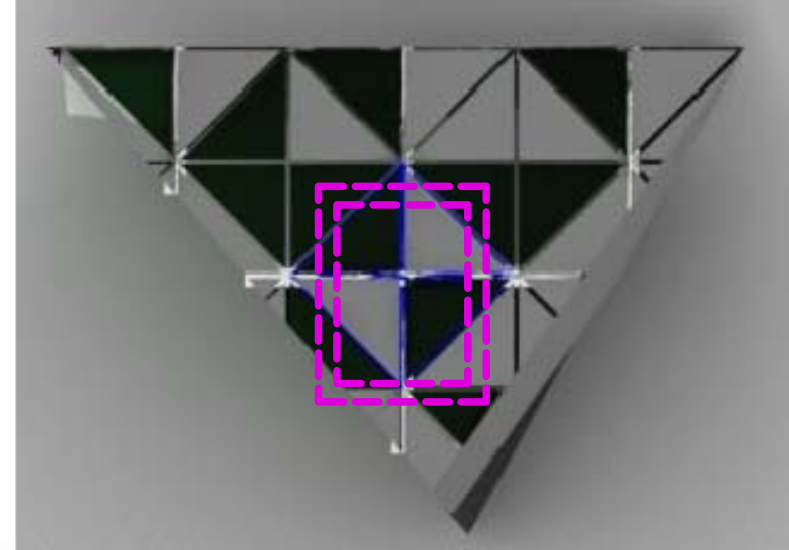
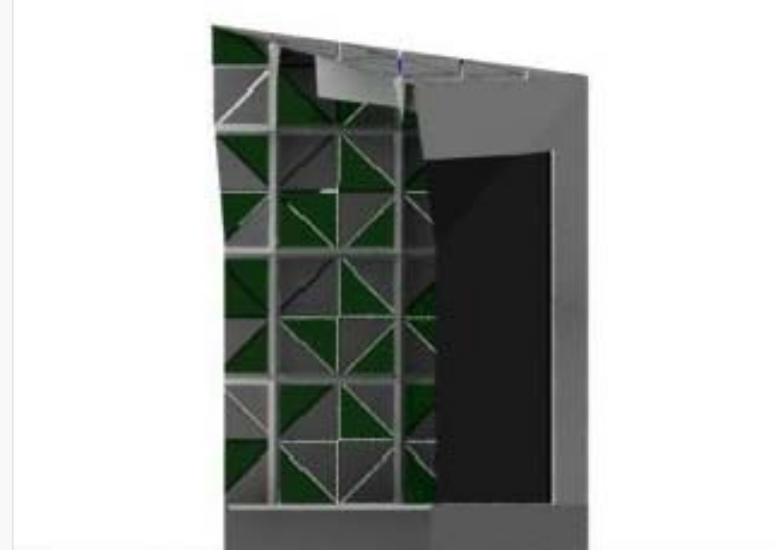
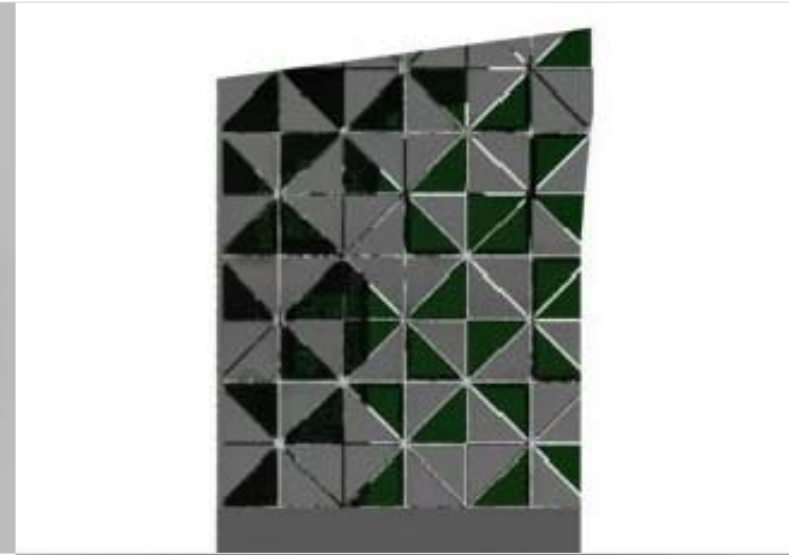
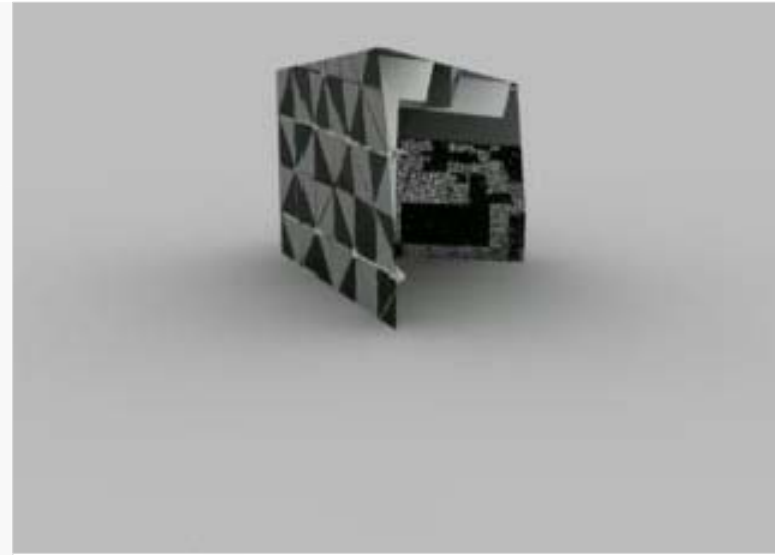
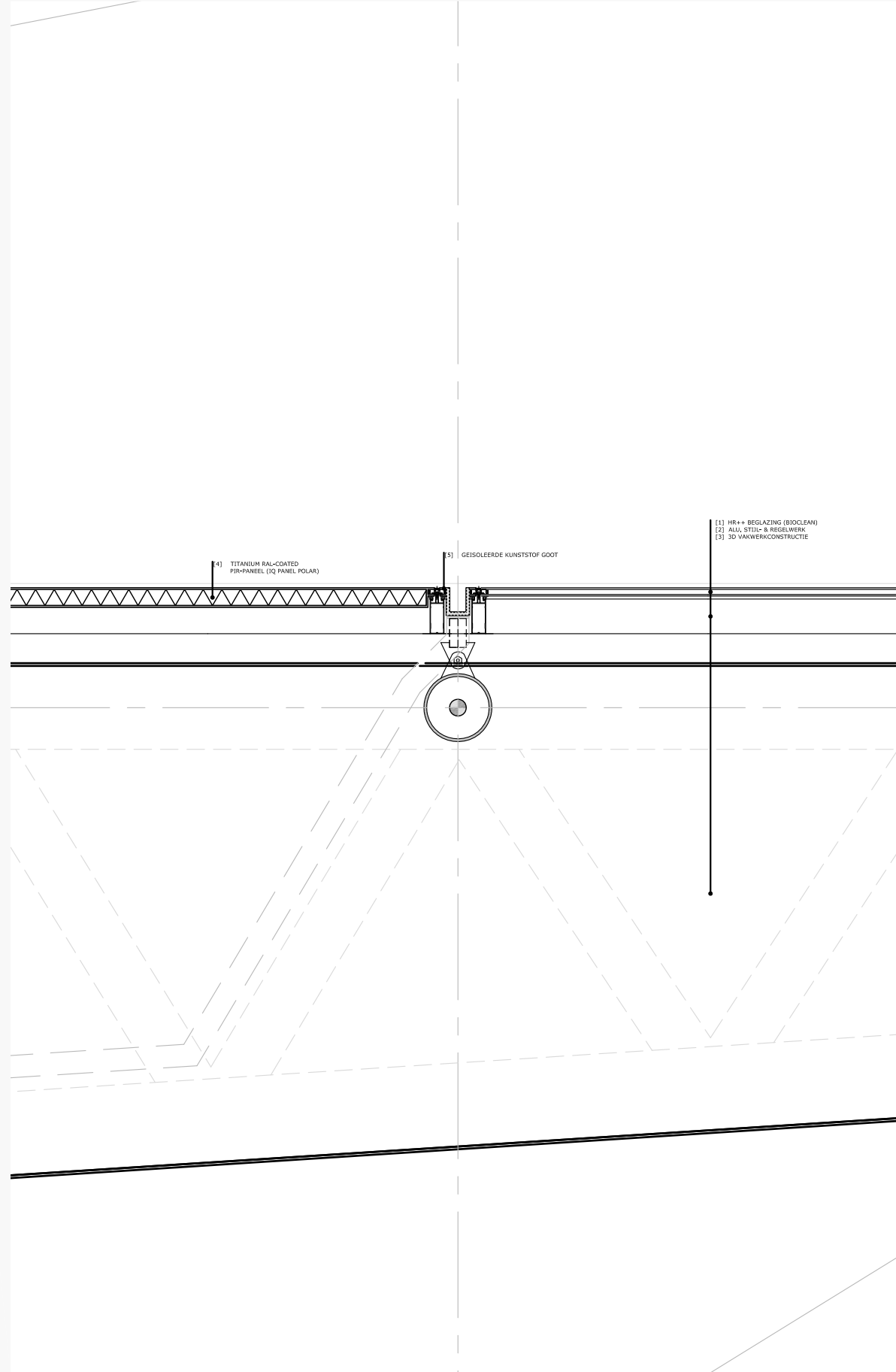
Verticaal Detail - oost gevel - 1:10

1. TITANIUM RAL-COATED PIR-PANEEL. . .
2. ALU. STIJL- & REGELWERK. . .
3. 3D VAKWERKCONSTRUCTIE. . .
4. HWA DAKAFVOER. . .
5. HR++ BEGLAZING. . .
6. ALU. KNIENPROFIEL. . .
7. GLASNAAD GEKIT. . .

SCHAAL
500 mm

STUDENT : C. van Gruijthuisen
 STUDENTNUMMER : 1375717
 AFSTUDEERPROJECT : 'THE UNTURNED STONE'
 AFSTUDEERLAB : ARCHITECTURAL ENGINEERING
 'E' BEGELEIDER : F. Schnater
 'A' BEGELEIDER : J. Engels
 ONDERWERP : Detaillering gebouwontwerp
 FASE : P5
 DATUM : 01 april 2010

V5



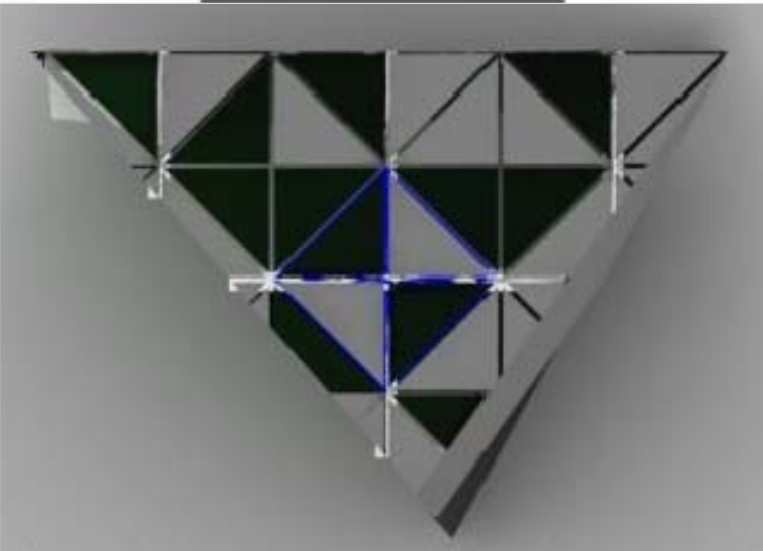
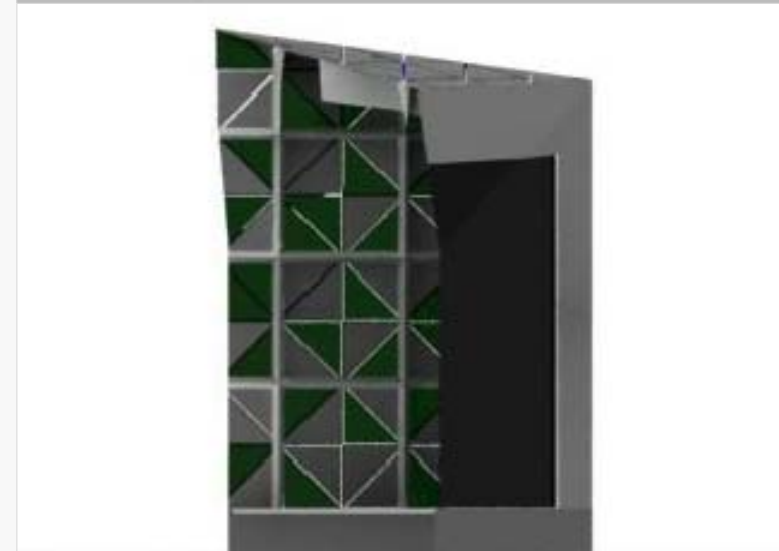
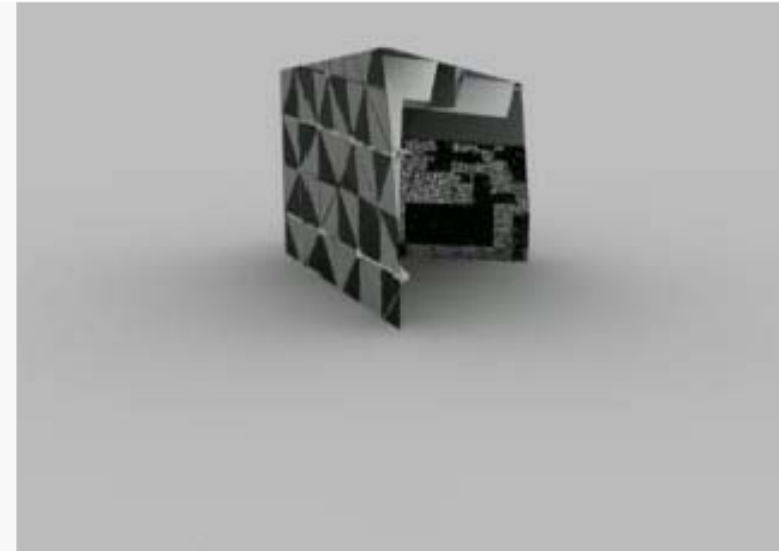
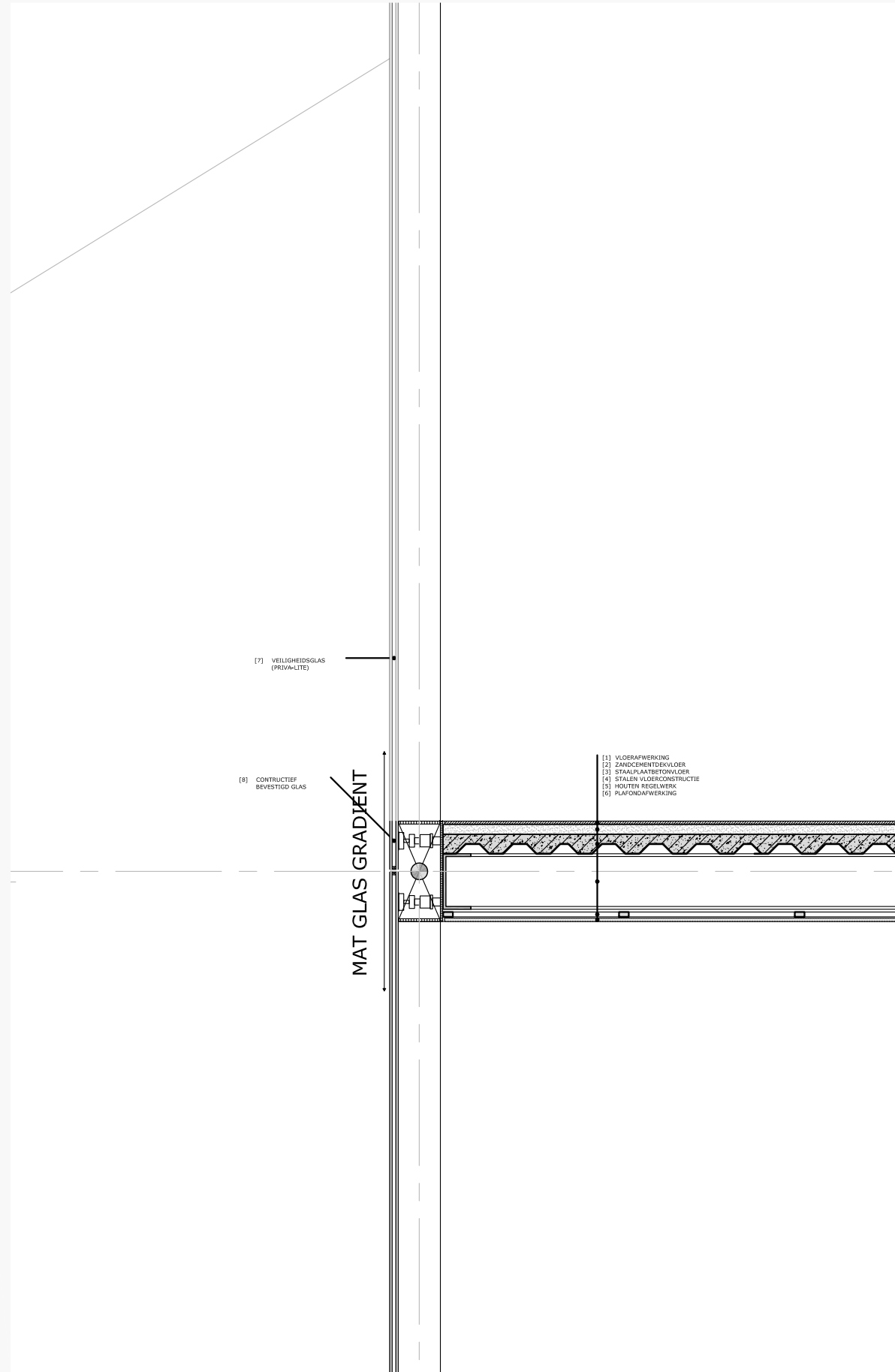
Verticaal Detail - oost gevel - 1:10

1. HR++ BEGLAZING. . .
2. ALU. STIJL- & REGELWERK. . .
3. 3D VAKWERKCONSTRUCTIE. . .
4. TITANIUM RAL-COATED PIR-PANEEL. . .
5. GEISOLEERDE KUNSTSTOF GOOT. . .

SCHAAL
500 mm

STUDENT : C. van Gruijthuisen
STUDENTNUMMER : 1375717
AFSTUDEERPROJECT : 'THE UNTURNED STONE'
AFSTUDEERLAB : ARCHITECTURAL ENGINEERING
'E' BEGELEIDER : F. Schnater
'A' BEGELEIDER : J. Engels
ONDERWERP : Detaillering gebouwwontwerp
FASE : P5
DATUM : 01 april 2010

V6



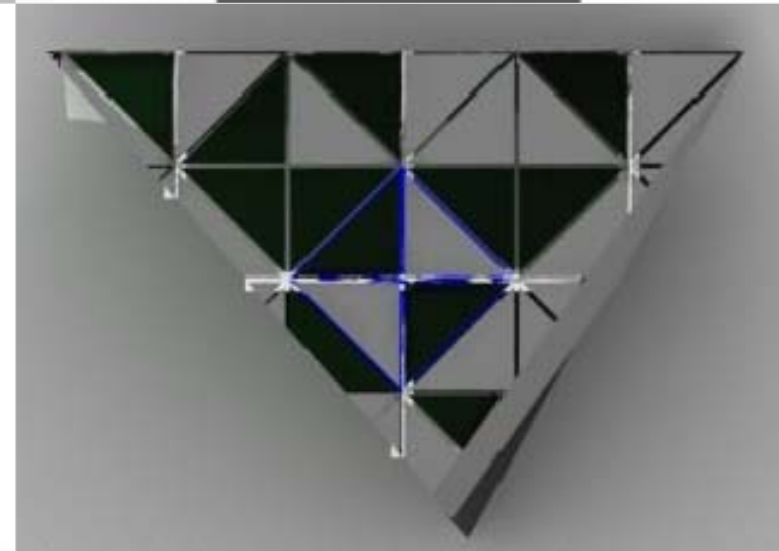
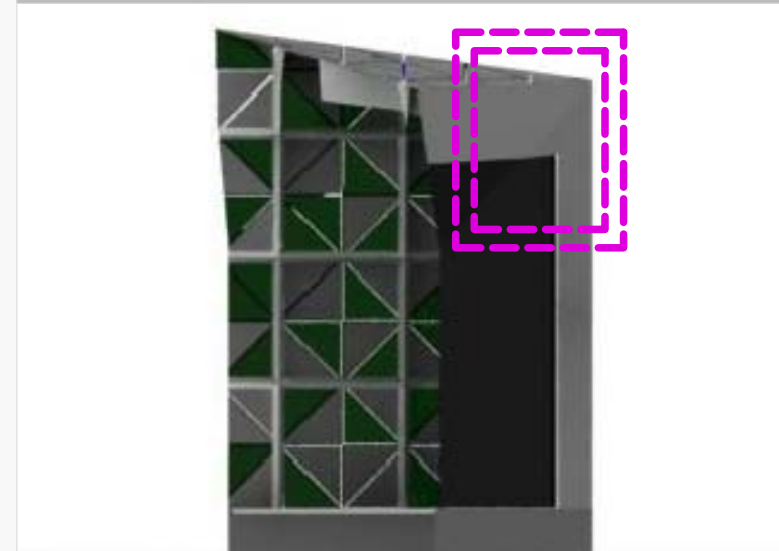
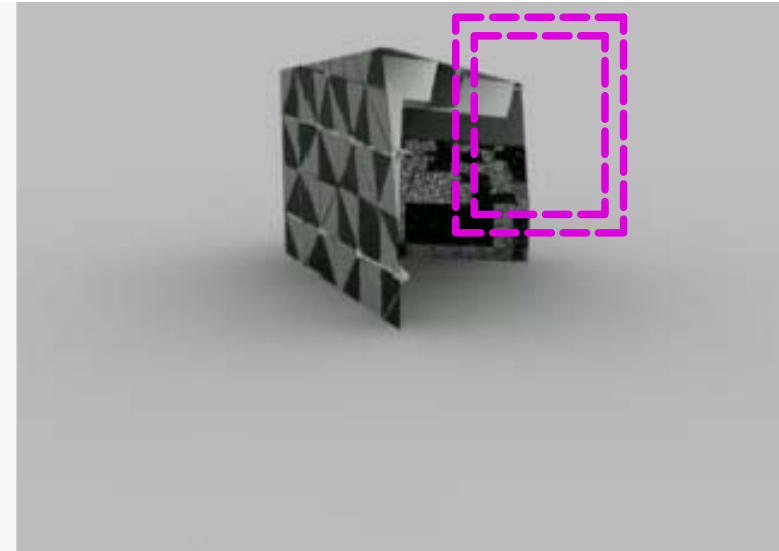
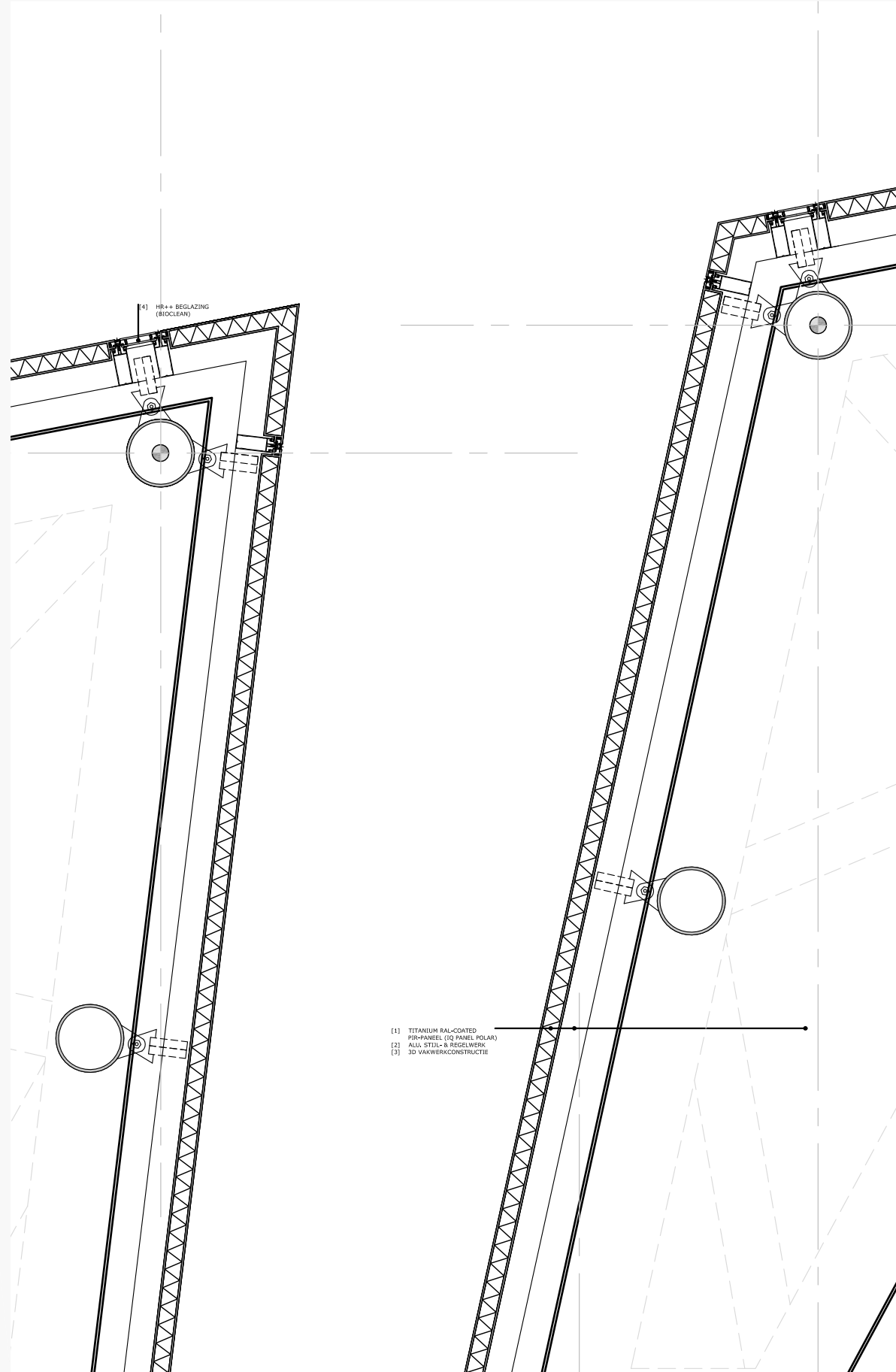
Verticaal Detail - oost gevel - 1:10

1. VLOERAFWERKING. . .
2. ZANDCEMENTDEKVLOER. . .
3. STAALPLAATBETONVLOER. . .
4. STALEN VLOERCONSTRUCTIE. . .
5. HOUTEN REGELWERK. . .
6. PLAFONDAFWERKING. . .
7. VEILIGHEIDSGLAS. . .
8. CONSTRUCTIEF BEVESTIGD GLAS. . .

SCHAAL
500 mm

STUDENT : C. van Gruijthuisen
 STUDENTNUMMER : 1375717
 AFSTUDEERPROJECT : 'THE UNTURNED STONE'
 AFSTUDEERLAB : ARCHITECTURAL ENGINEERING
 'E' BEGELEIDER : F. Schnater
 'A' BEGELEIDER : J. Engels
 ONDERWERP : Detaillering gebouwontwerp
 FASE : P5
 DATUM : 01 april 2010

V7



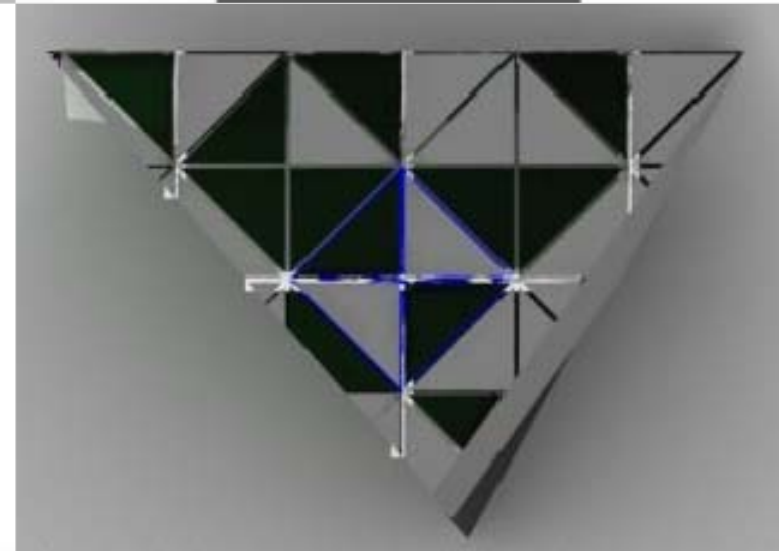
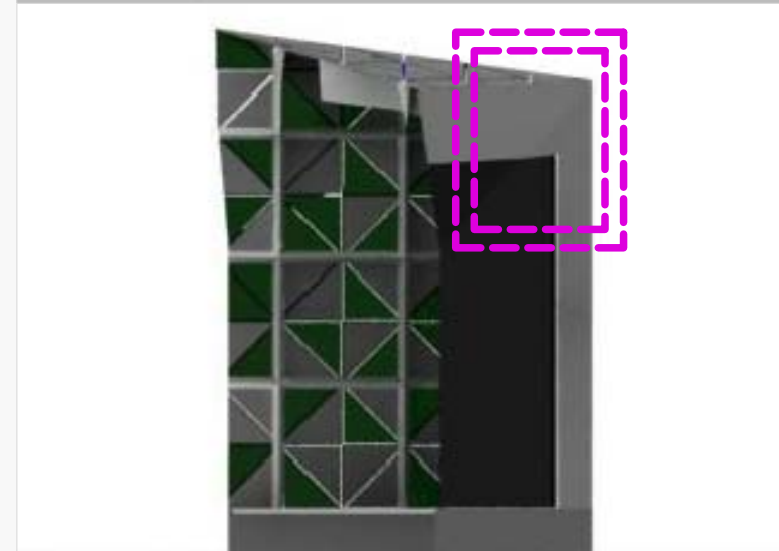
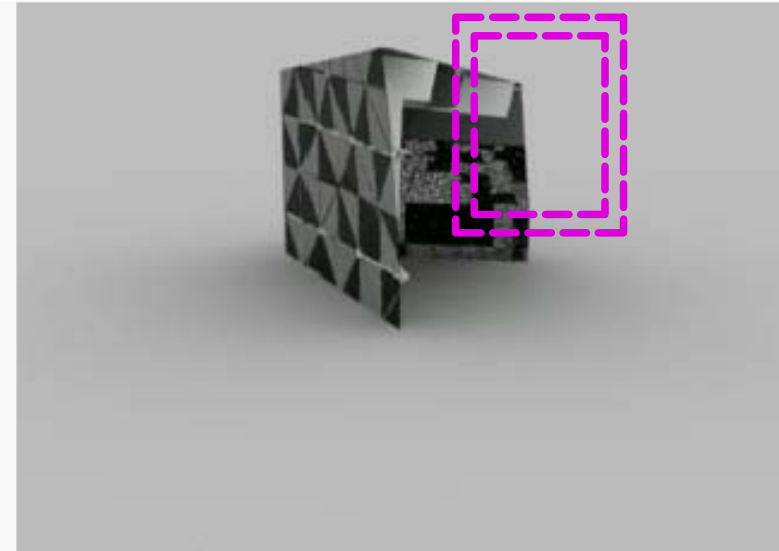
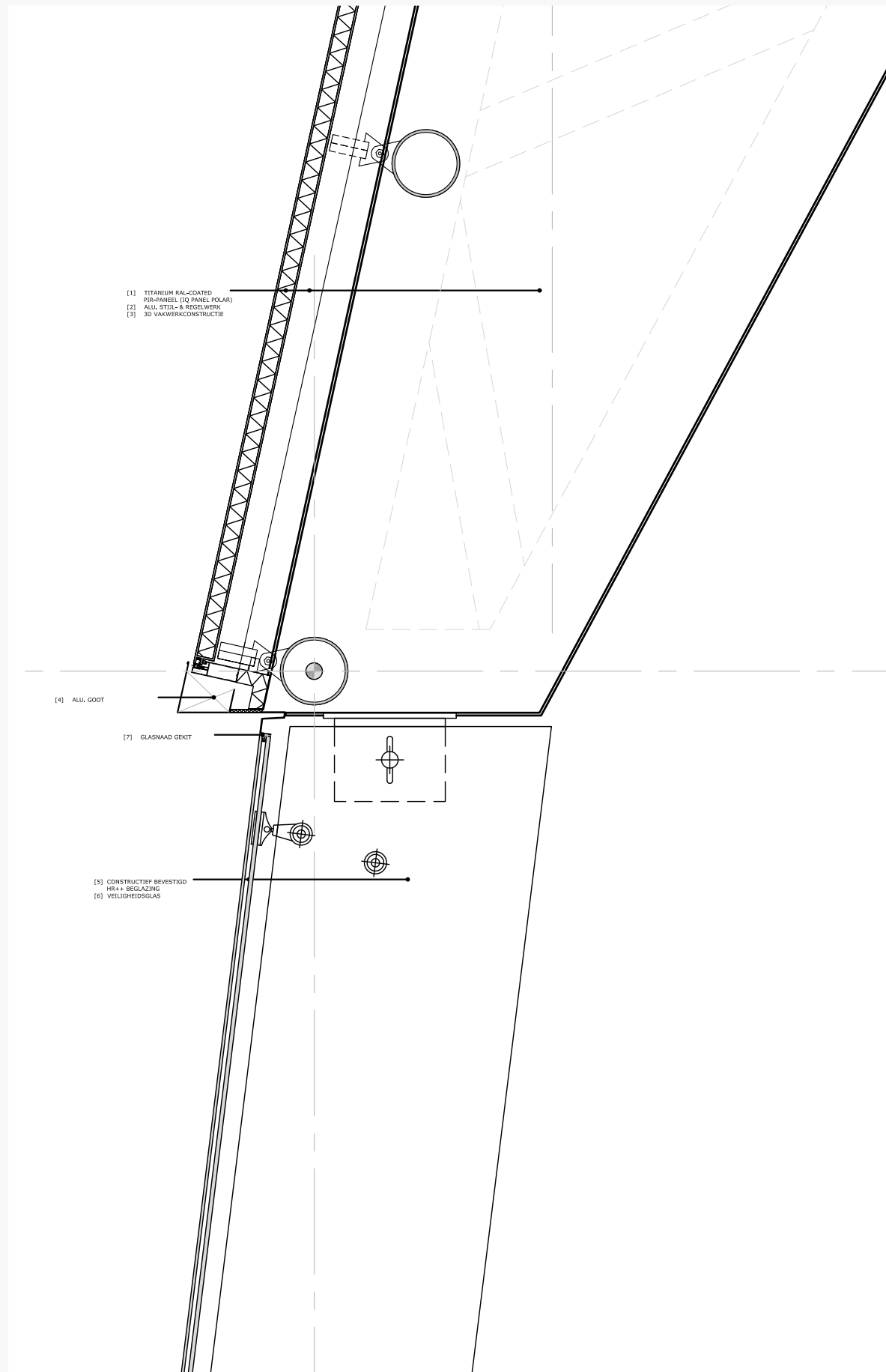
Verticaal Detail - zuid gevel - 1:10

1. TITANIUM RAL-COATED PIR-PANEEL. . .
2. ALU. STIJL- & REGELWERK. . .
3. 3D VAKWERKCONSTRUCTIE. . .
4. HR++ BEGLAZING. . .

SCHAAL
500 mm

STUDENT : C. van Gruijthuisen
STUDENTNUMMER : 1375717
AFSTUDEERPROJECT : 'THE UNTURNED STONE'
AFSTUDEERLAB : ARCHITECTURAL ENGINEERING
'E' BEGELEIDER : F. Schnater
'A' BEGELEIDER : J. Engels
ONDERWERP : Detaillering gebouwontwerp
FASE : P5
DATUM : 01 april 2010

V8



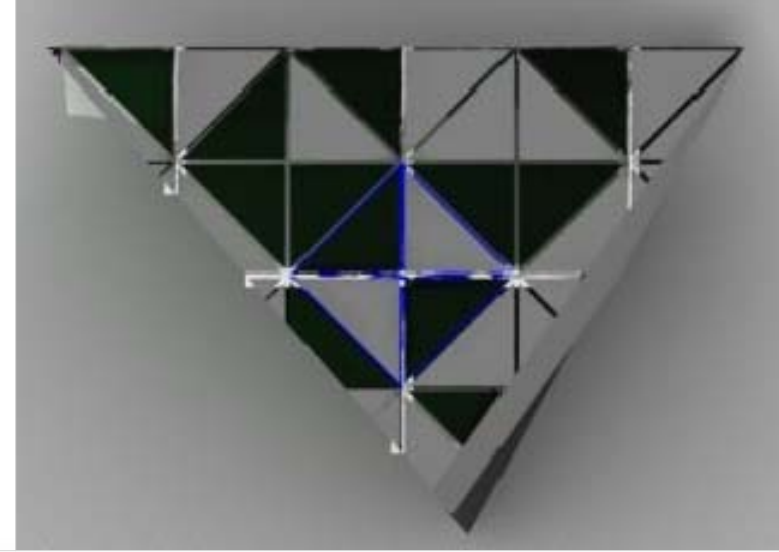
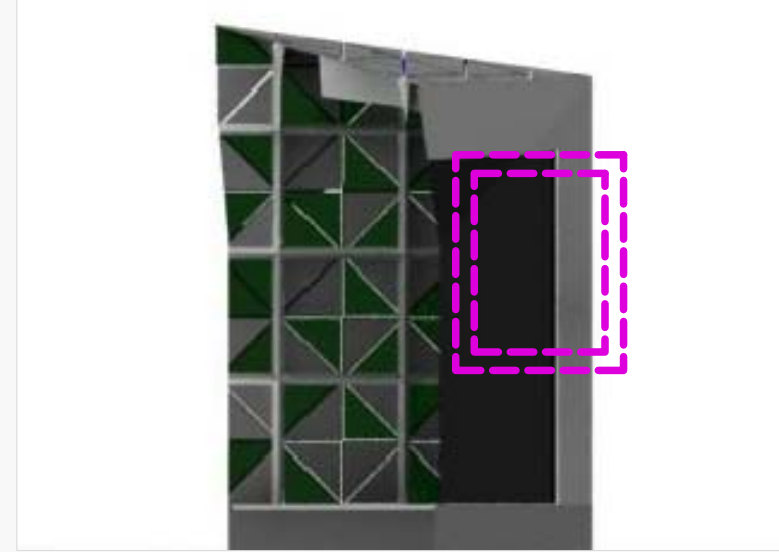
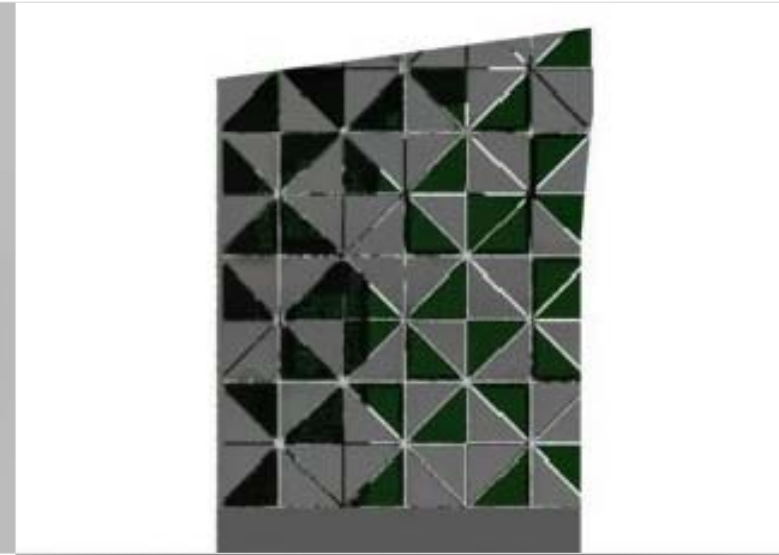
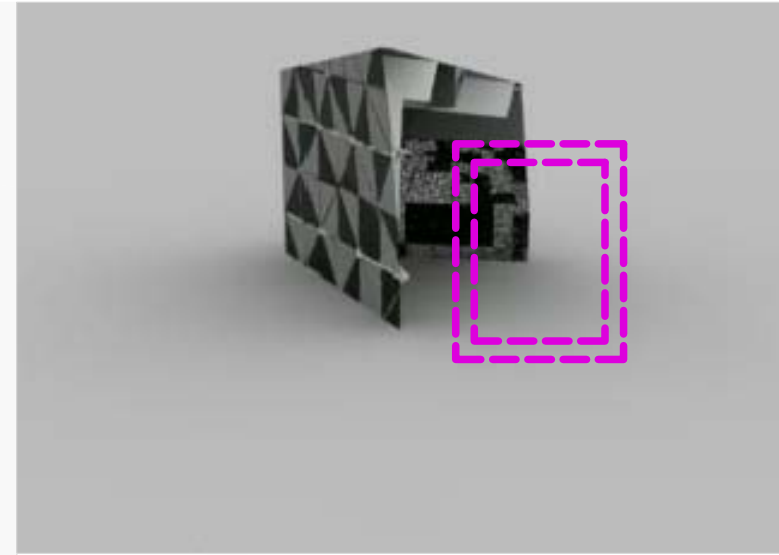
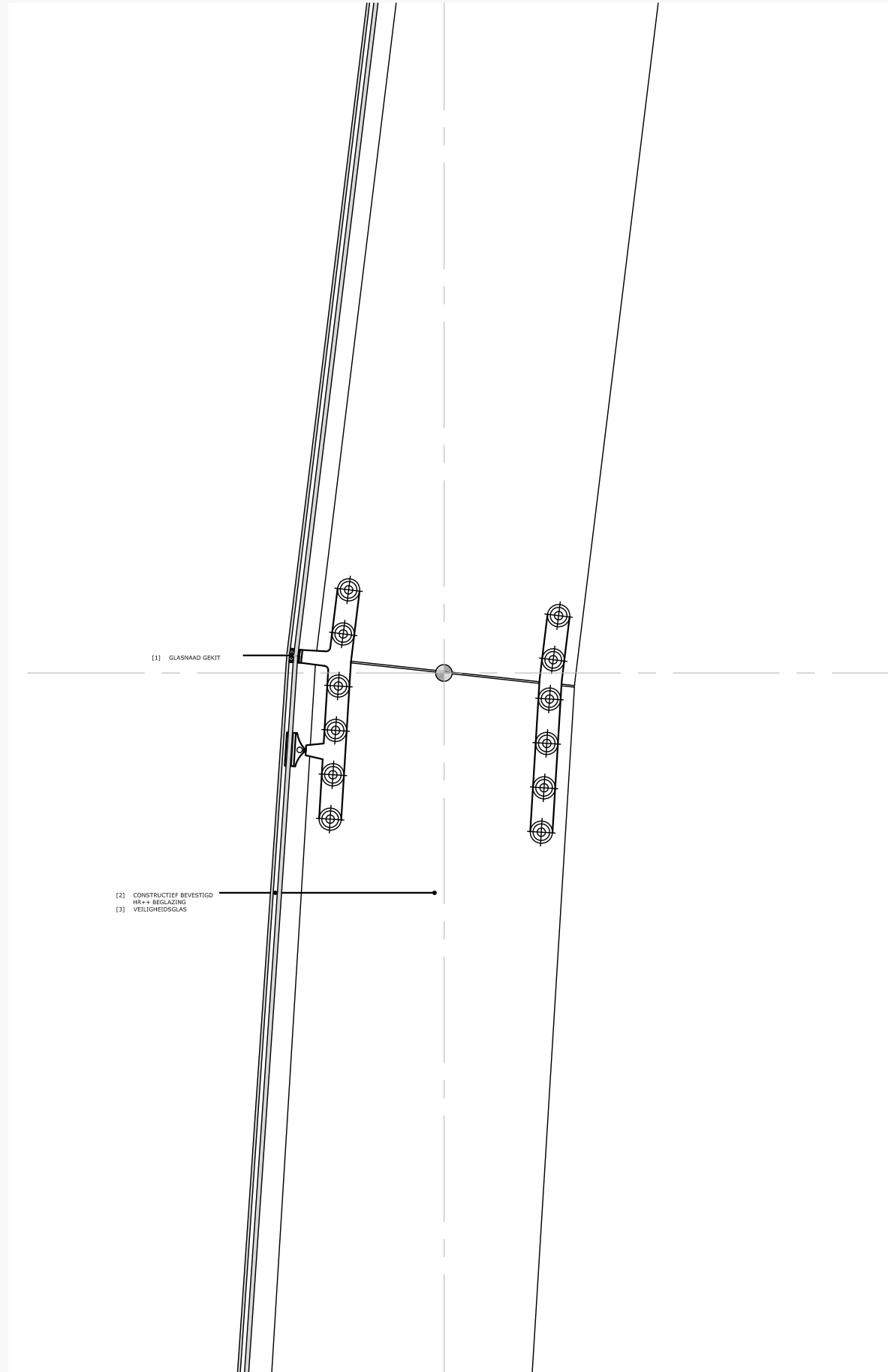
Verticaal Detail - zuid gevel - 1:10

1. TITANIUM RAL-COATED PIR-PANEEL. . .
2. ALU. STIJL- & REGELWERK. . .
3. 3D VAKWERKCONSTRUCTIE. . .
4. ALU. GOOT. . .
5. CONSTRUCTIEF BEVESTIGD HR++ BEGLAZING. . .
6. VEILIGHEIDSGLAS. . .
7. GLASNAAD GEKIT. . .

SCHAAL
500 mm

STUDENT : C. van Gruijthuisen
 STUDENTNUMMER : 1375717
 AFSTUDEERPROJECT : 'THE UNTURNED STONE'
 AFSTUDEERLAB : ARCHITECTURAL ENGINEERING
 'E' BEGELEIDER : F. Schnater
 'A' BEGELEIDER : J. Engels
 ONDERWERP : Detaillering gebouwontwerp
 FASE : P5
 DATUM : 01 april 2010

V9



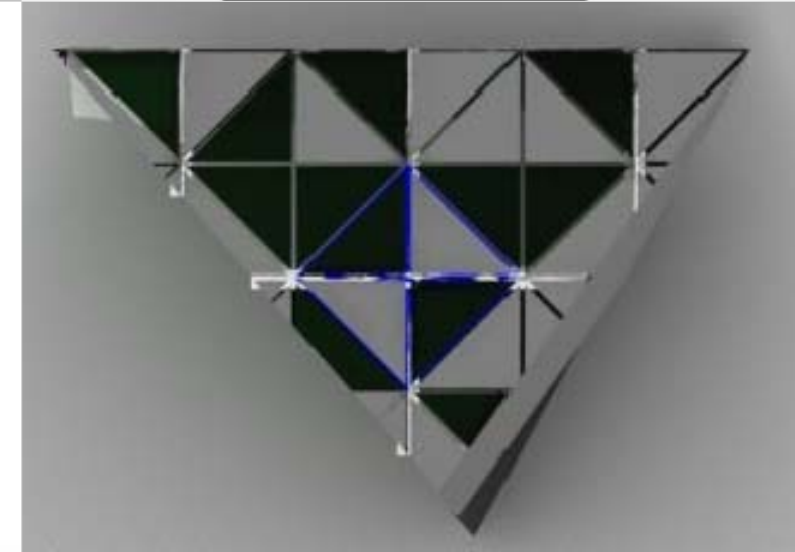
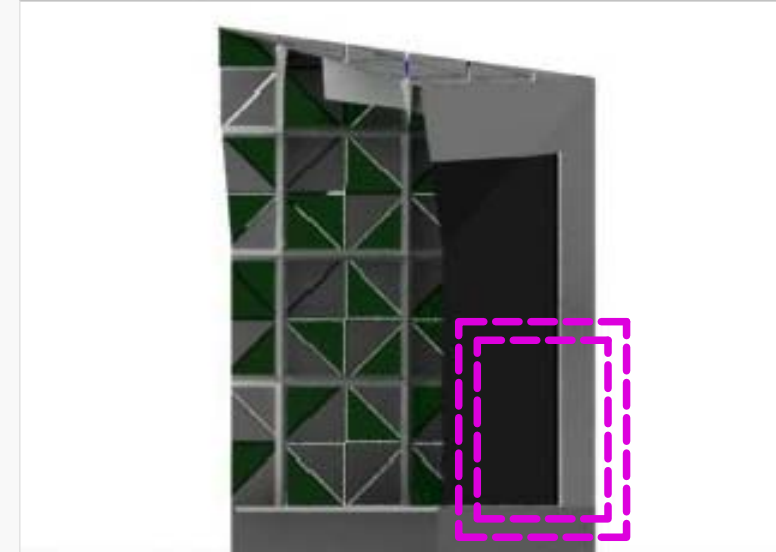
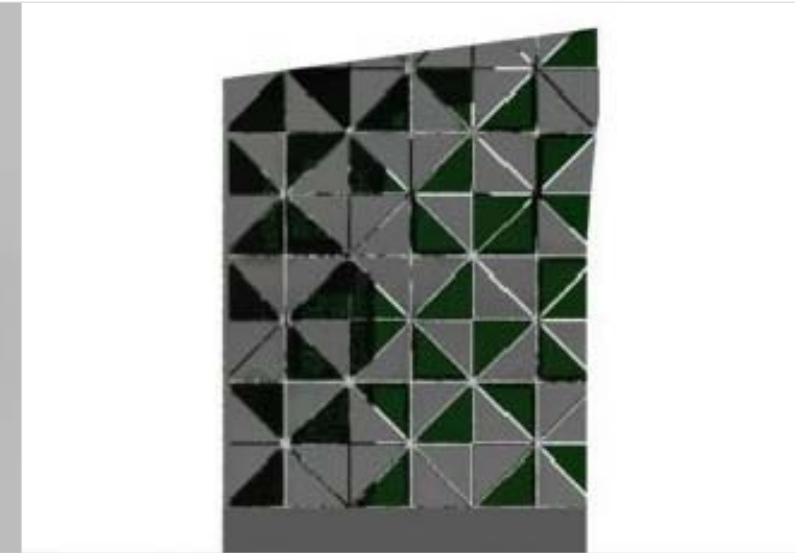
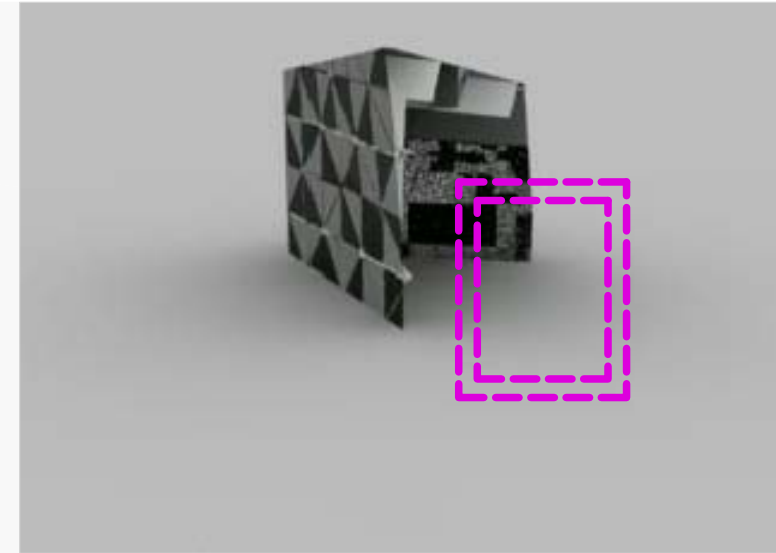
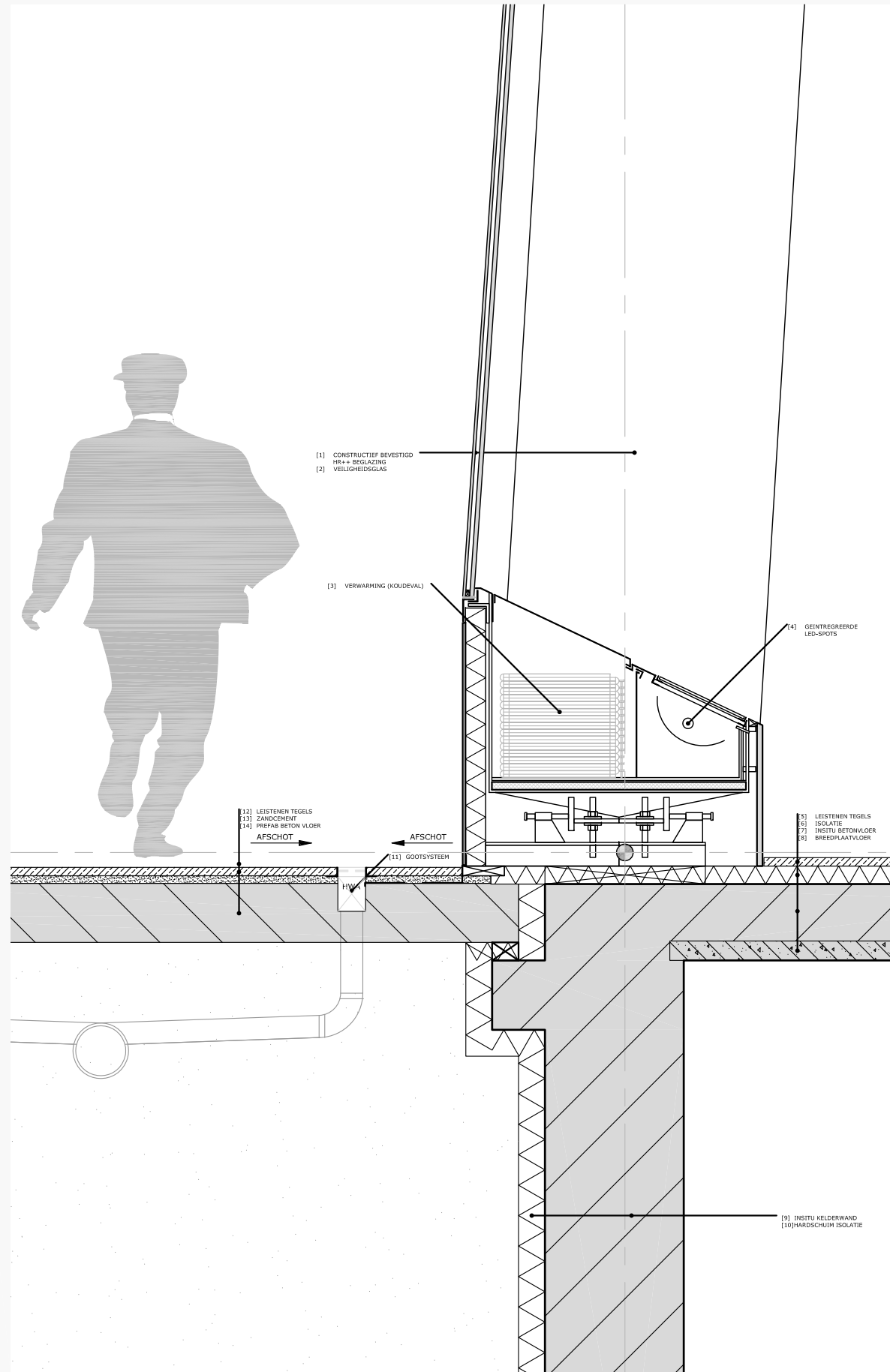
Verticaal Detail - zuid gevel - 1:10

1. GLASNAAD GEKIT. . .
2. CONSTRUCTIEF BEVESTIGD HR++ BEGLAZING. . .
3. VEILIGHEIDSGLAS. . .

SCHAAL
500 mm

STUDENT : C. van Gruijthuisen
STUDENTNUMMER : 1375717
AFSTUDEERPROJECT : 'THE UNTURNED STONE'
AFSTUDEERLAB : ARCHITECTURAL ENGINEERING
'E' BEGELEIDER : F. Schnater
'A' BEGELEIDER : J. Engels
ONDERWERP : Detaillering gebouwontwerp
FASE : P5
DATUM : 01 april 2010

V10



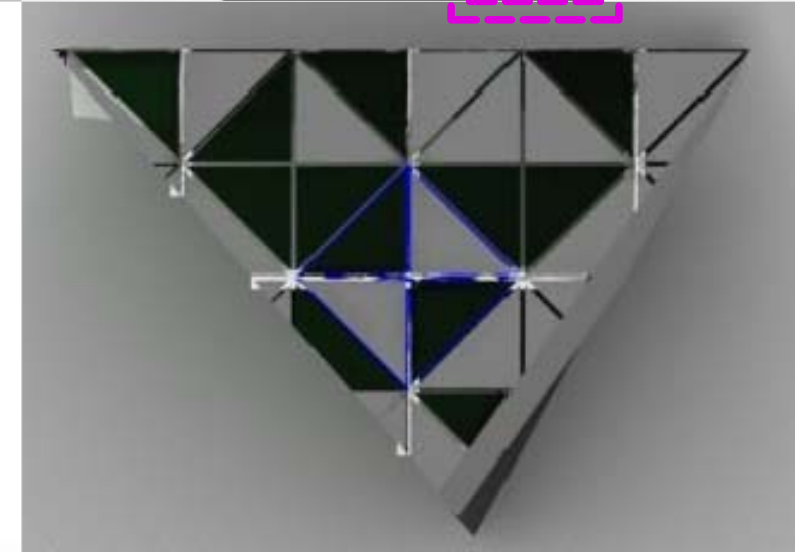
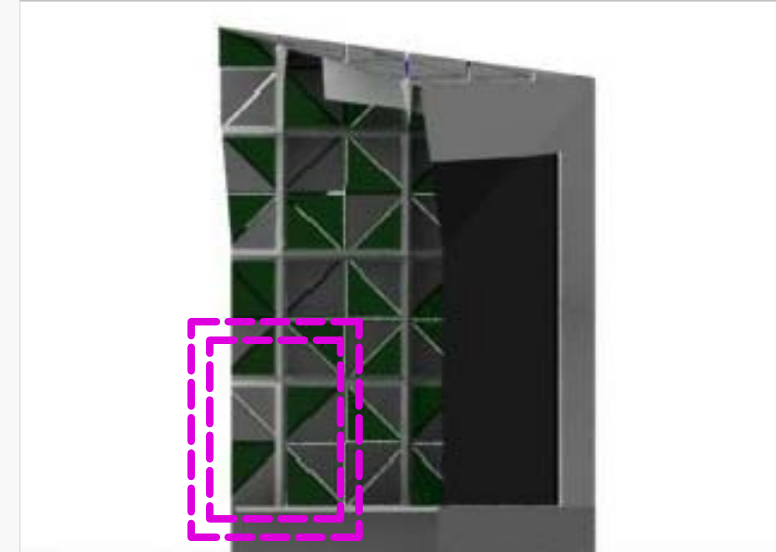
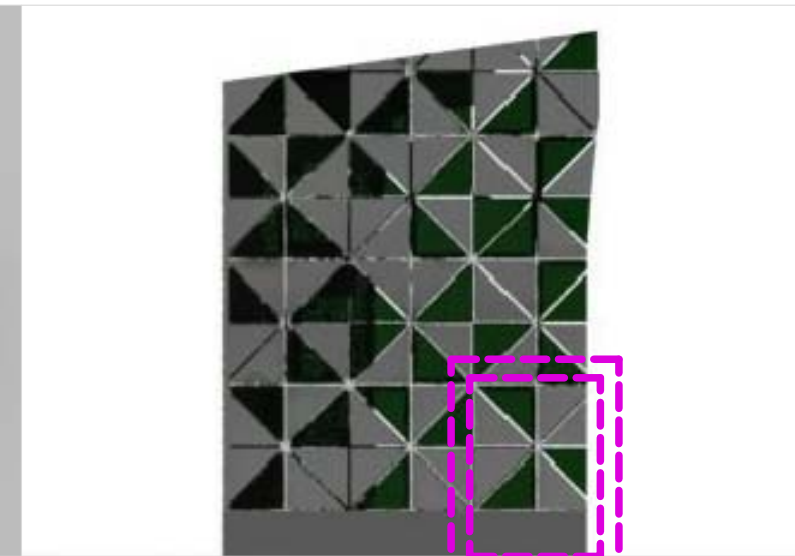
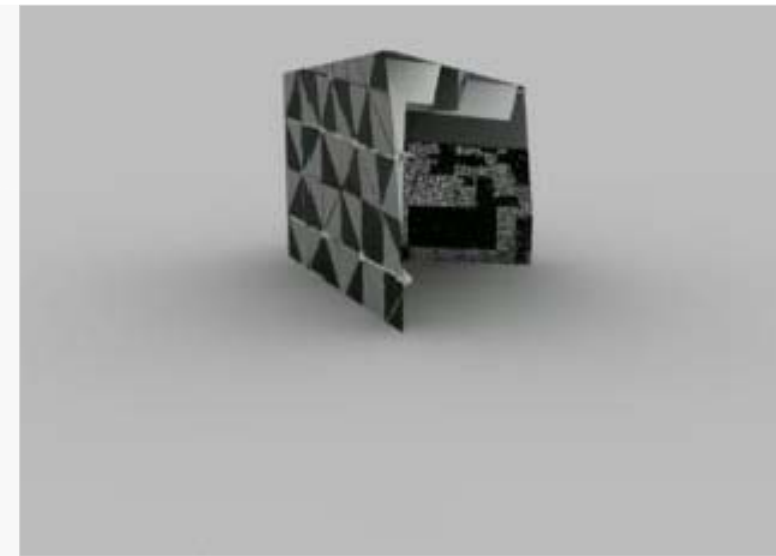
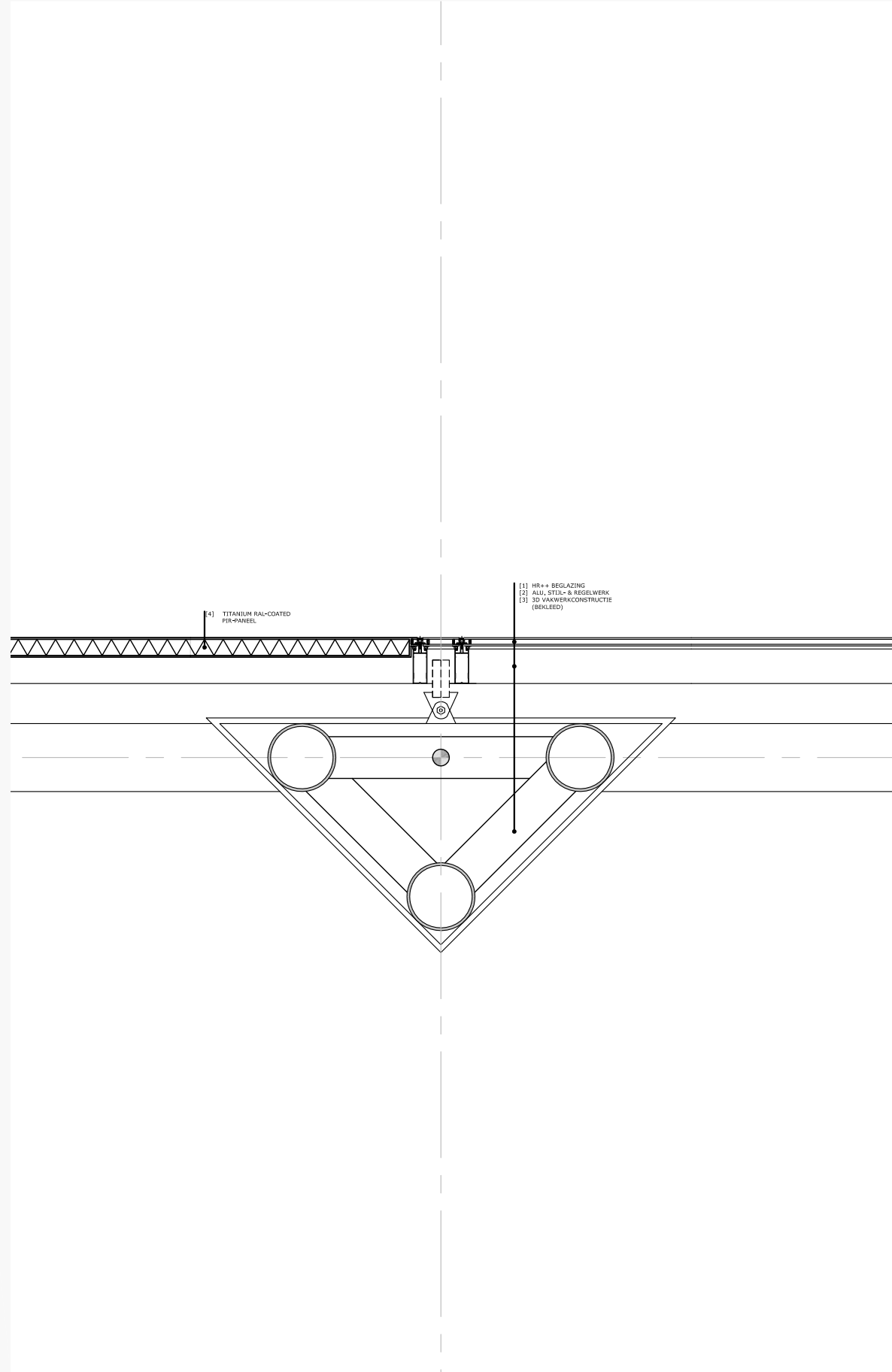
Verticaal Detail - zuid gevel - 1:10

1. CONSTRUCTIEF BEVESTIGD HR++ BEGLAZING. . .
2. VEILIGHEIDSGLAS. . .
3. VERWARMING (KOUDEVAL). . .
4. GEINTREGREERDE LED-SPOTS. . .
5. LEISTENEN TEGELS. . .
6. ISOLATIE. . .
7. INSITU BETONVLOER. . .
8. BREEDPLAATVLOER. . .
9. INSITU KELDERWAND. . .
10. HARDSCHUIM ISOLATIE. . .
11. GOOTSISTEEM. . .
12. LEISTENEN TEGELS. . .
13. ZANDCEMENT. . .
14. PREFAB BETONVLOER. . .

SCHAAL
500 mm

STUDENT : C. van Gruijthuisen
 STUDENTNUMMER : 1375717
 AFSTUDEERPROJECT : 'THE UNTURNED STONE'
 AFSTUDEERLAB : ARCHITECTURAL ENGINEERING
 'E' BEGELEIDER : F. Schnater
 'A' BEGELEIDER : J. Engels
 ONDERWERP : Detaillering gebouwontwerp
 FASE : P5
 DATUM : 01 april 2010

H1



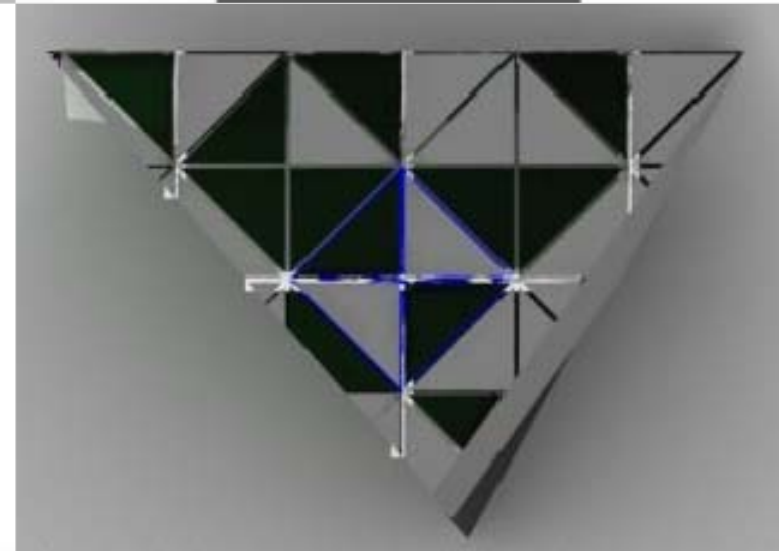
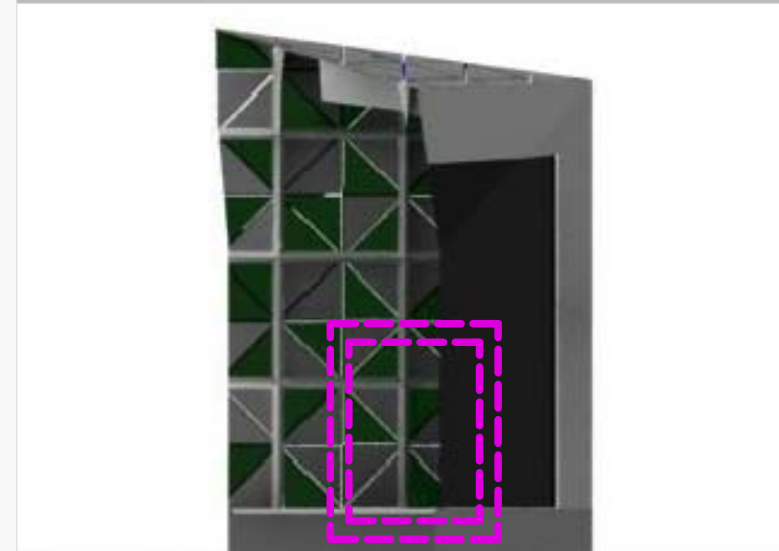
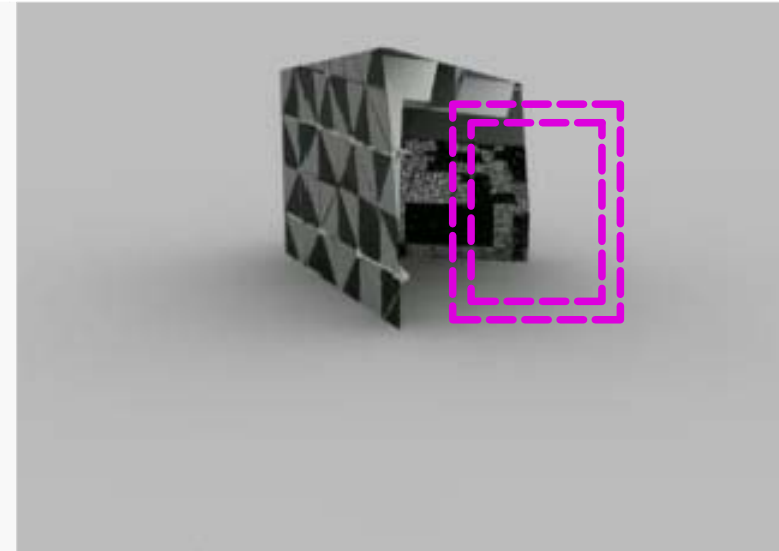
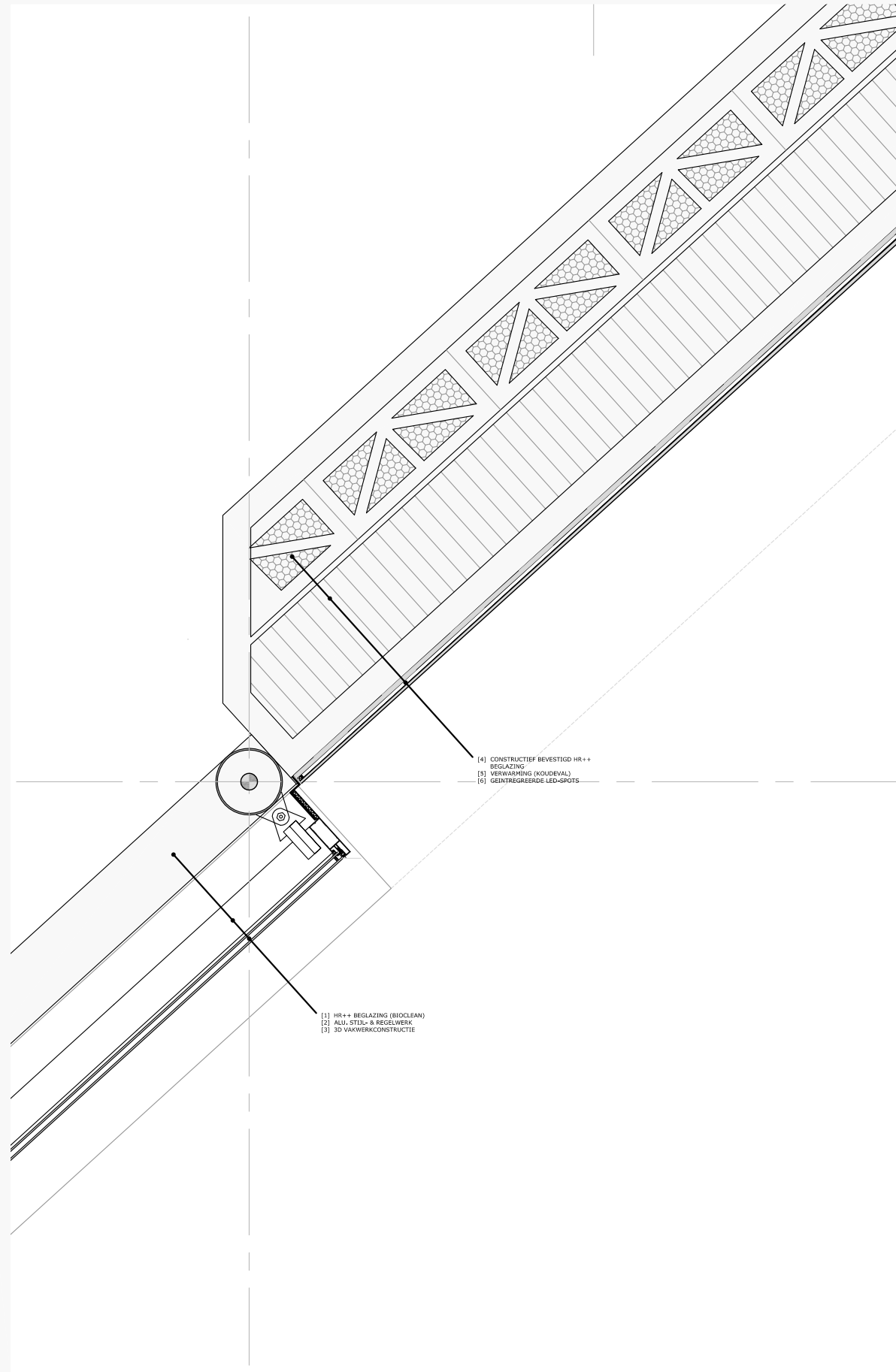
Horizontaal Detail - oost gevel - 1:10

1. HR++ BEGLAZING. . .
2. ALU. STIJL- & REGELWERK. . .
3. 3D VAKWERKCONSTRUCTIE. . .
4. TITANIUM RAL-COATED PIR-PANEEL. . .

SCHAAL
500 mm

STUDENT : C. van Gruijthuisen
STUDENTNUMMER : 1375717
AFSTUDEERPROJECT : 'THE UNTURNED STONE'
AFSTUDEERLAB : ARCHITECTURAL ENGINEERING
'E' BEGELEIDER : F. Schnater
'A' BEGELEIDER : J. Engels
ONDERWERP : Detaillering gebouwontwerp
FASE : P5
DATUM : 01 april 2010

H2



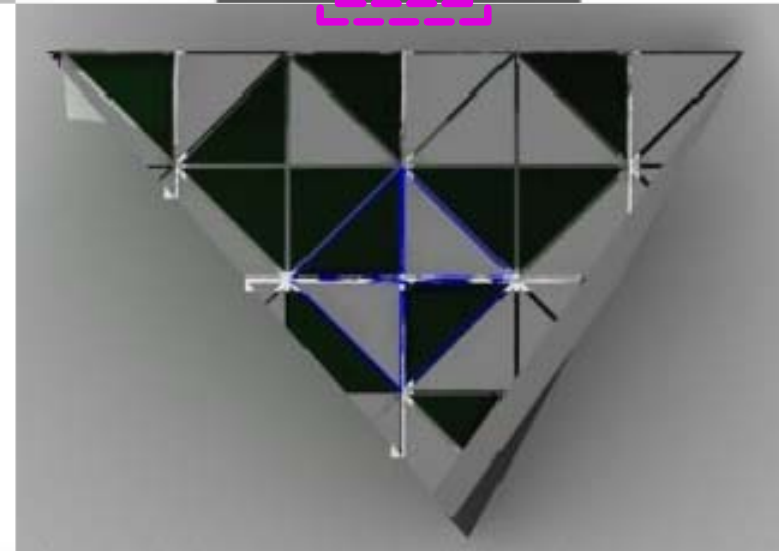
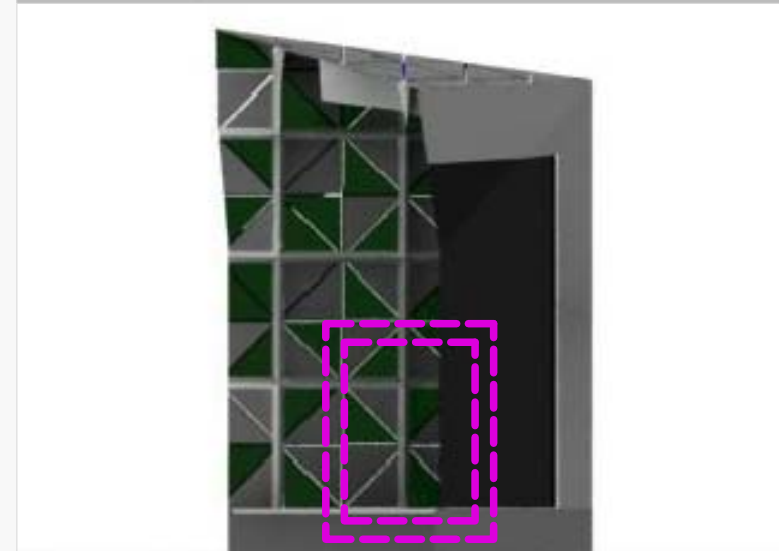
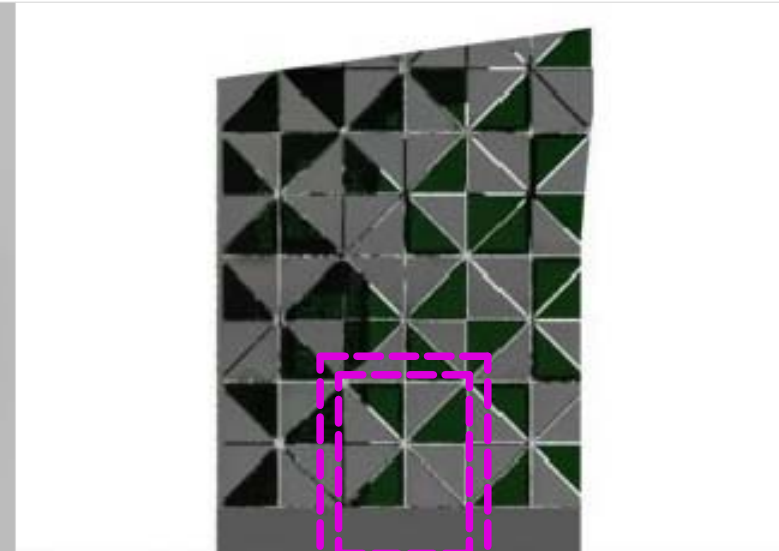
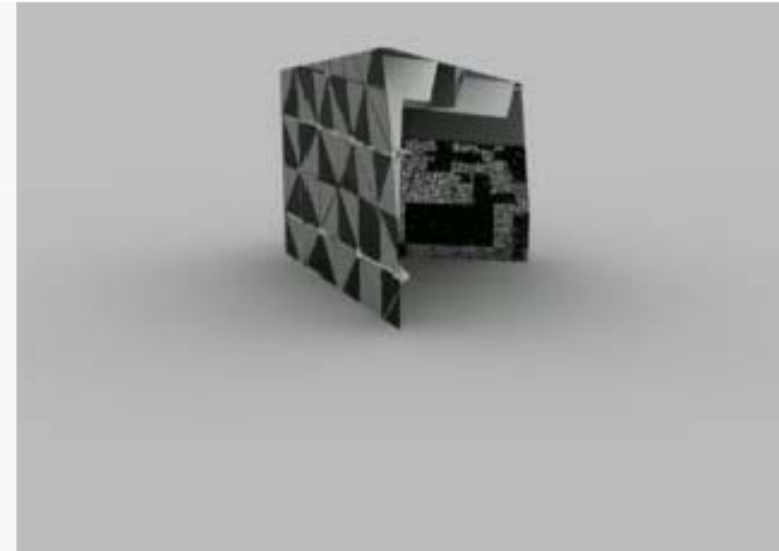
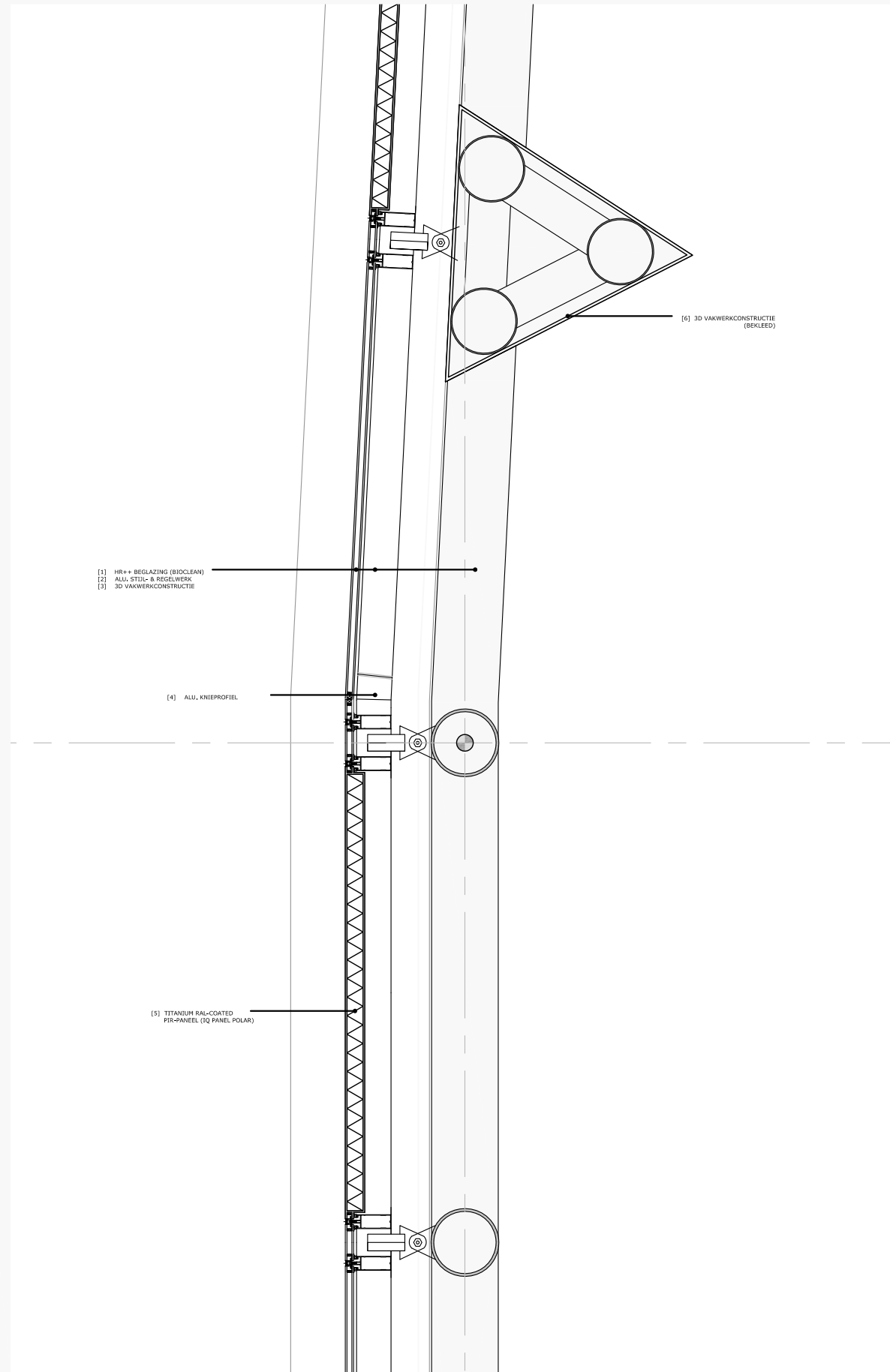
Horizontaal Detail - zuid-oost gevel - 1:10

1. HR++ BEGLAZING. . .
2. ALU. STIJL- & REGELWERK. . .
3. 3D VAKWERKCONSTRUCTIE. . .
4. CONSTRUCTIEF BEVESTIGD HR++ BEGLAZING. . .
5. VERWARMING (KOUDEVAL). . .
6. GEINTREGREERDE LED-SPOTS. . .

SCHAAL
500 mm

STUDENT : C. van Gruijthuisen
 STUDENTNUMMER : 1375717
 AFSTUDEERPROJECT : 'THE UNTURNED STONE'
 AFSTUDEERLAB : ARCHITECTURAL ENGINEERING
 'E' BEGELEIDER : F. Schnater
 'A' BEGELEIDER : J. Engels
 ONDERWERP : Detaillering gebouwontwerp
 FASE : P5
 DATUM : 01 april 2010

H3



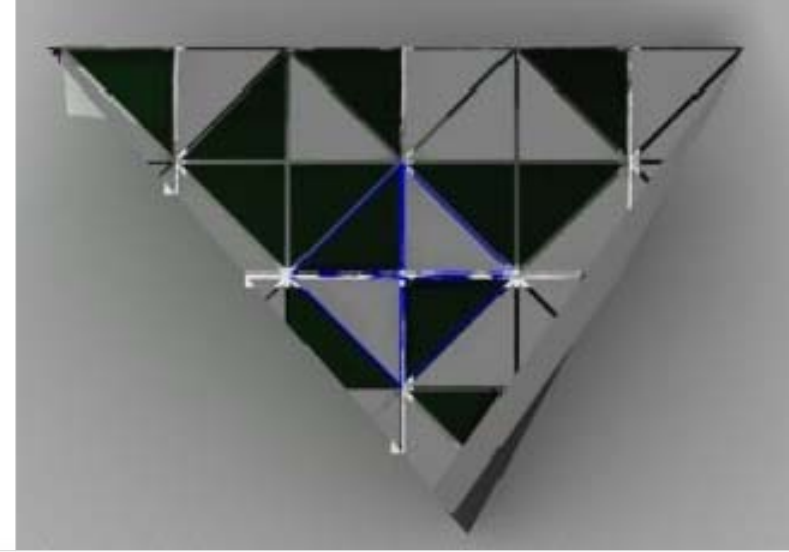
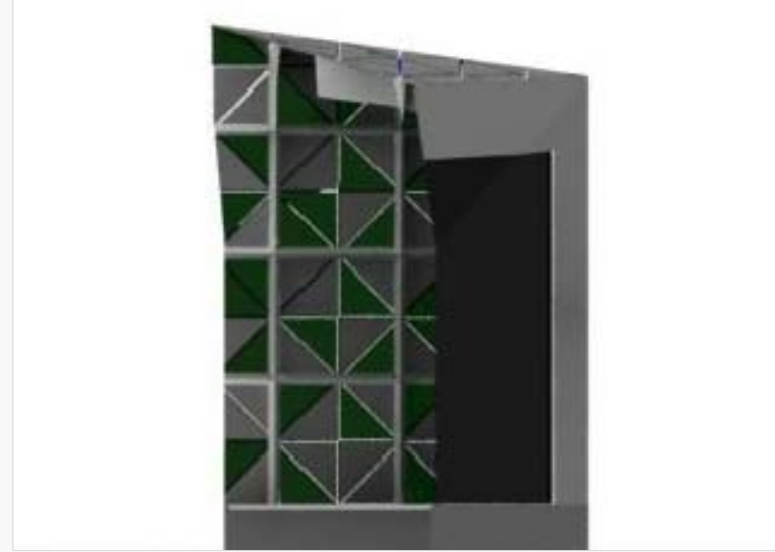
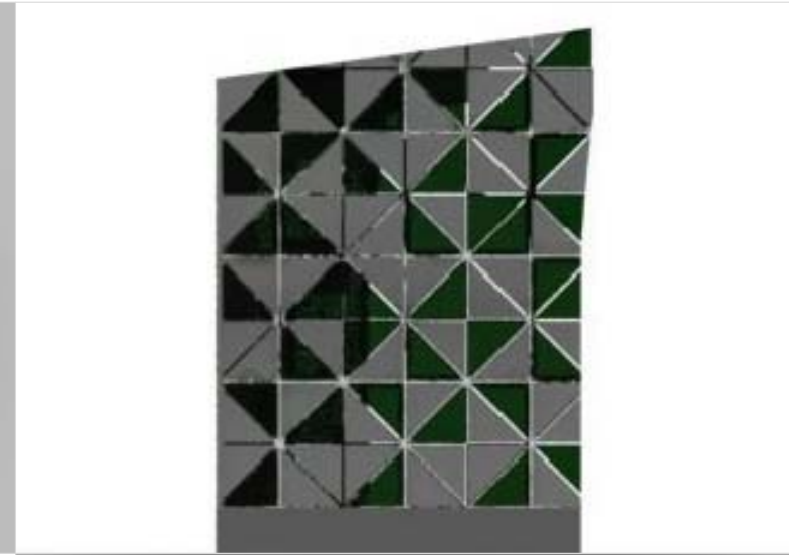
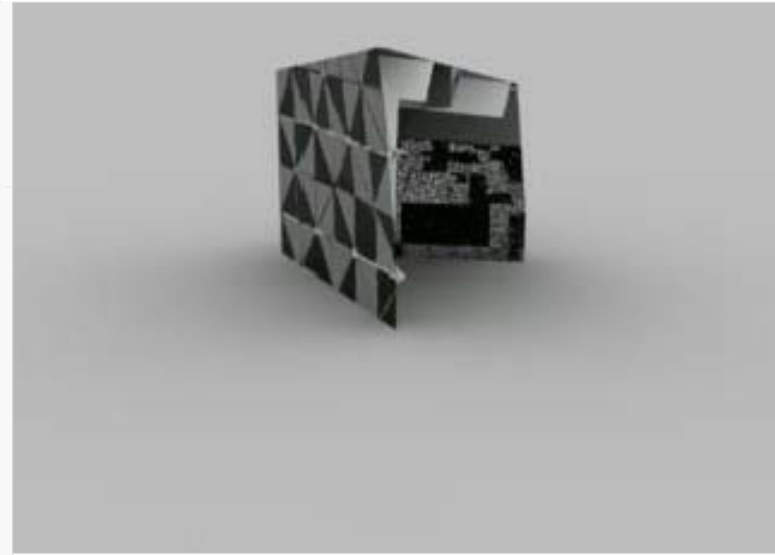
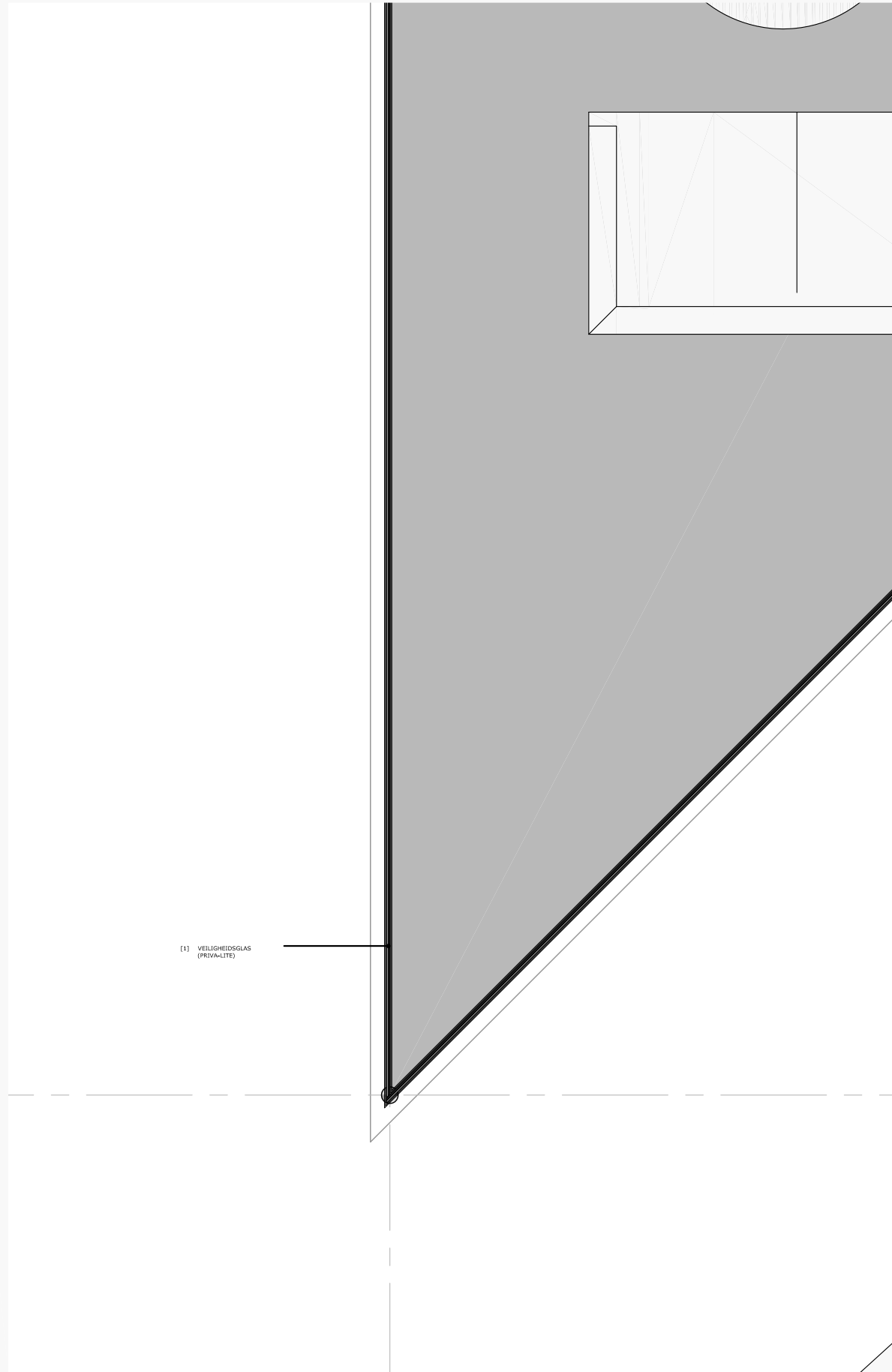
Horizontaal Detail - zuid-oost gevel - 1:10

1. HR++ BEGLAZING. . .
2. ALU. STIJL- & REGELWERK. . .
3. 3D VAKWERKCONSTRUCTIE. . .
4. ALU. KNIENPROFIEL. . .
5. TITANIUM RAL-COATED PIR-PANEEL. . .

SCHAAL
500 mm

STUDENT : C. van Gruijthuisen
 STUDENTNUMMER : 1375717
 AFSTUDEERPROJECT : 'THE UNTURNED STONE'
 AFSTUDEERLAB : ARCHITECTURAL ENGINEERING
 'E' BEGELEIDER : F. Schnater
 'A' BEGELEIDER : J. Engels
 ONDERWERP : Detaillering gebouwontwerp
 FASE : P5
 DATUM : 01 april 2010

H4



Horizontaal Detail - zuid-oost gevel - 1:10

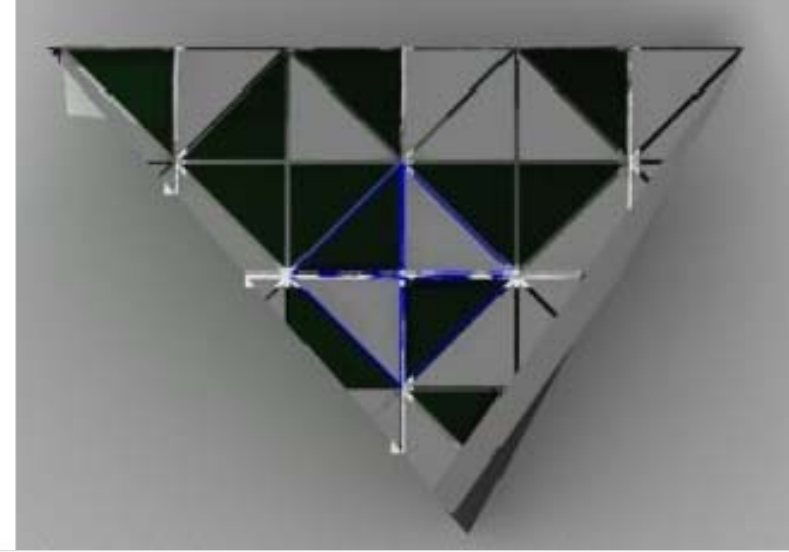
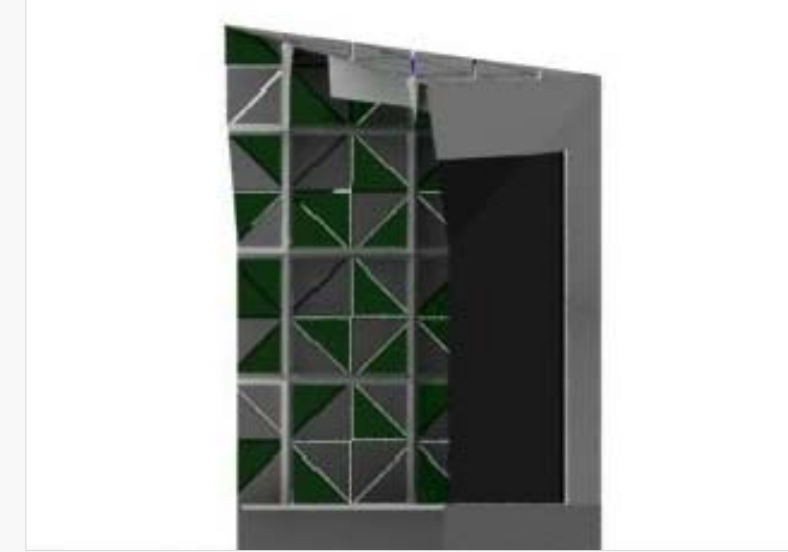
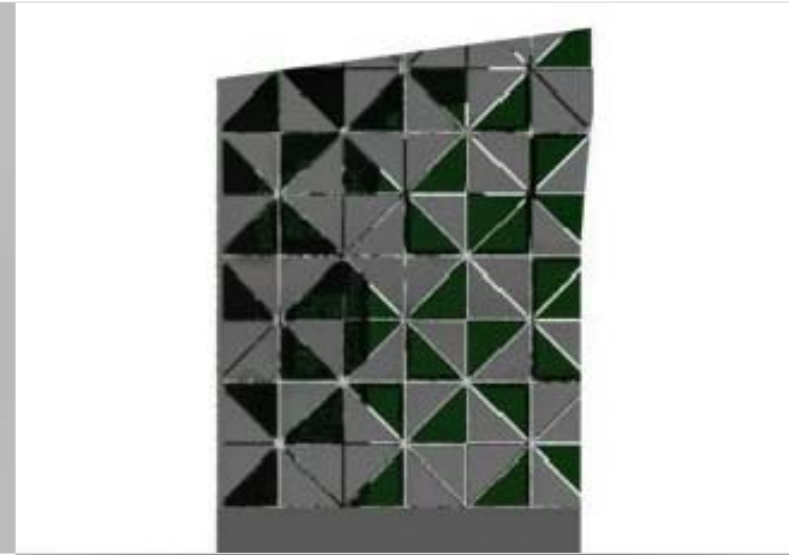
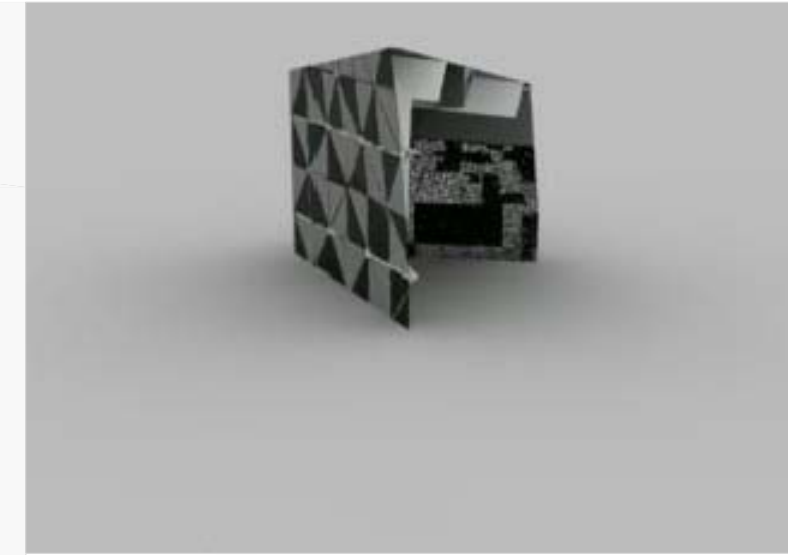
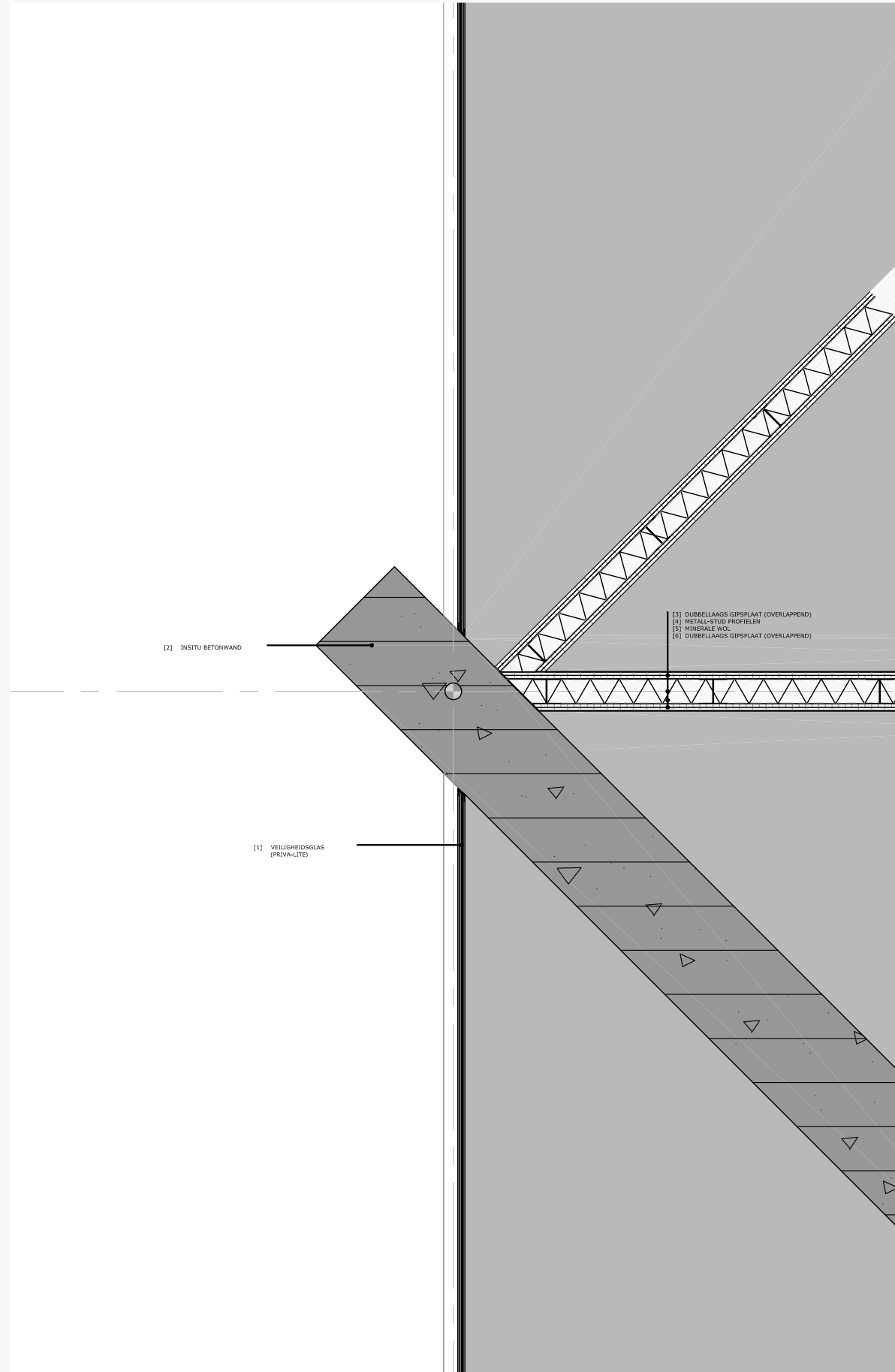
1. VEILIGHEIDSGLAS (TRANSPARANT). . .

[1] VEILIGHEIDSGLAS
(PRIVA-LITE)

SCHAAL
500 mm

STUDENT : C. van Gruijthuisen
STUDENTNUMMER : 1375717
AFSTUDEERPROJECT : 'THE UNTURNED STONE'
AFSTUDEERLAB : ARCHITECTURAL ENGINEERING
'E' BEGELEIDER : F. Schnater
'A' BEGELEIDER : J. Engels
ONDERWERP : Detaillering gebouwontwerp
FASE : P5
DATUM : 01 april 2010

H5

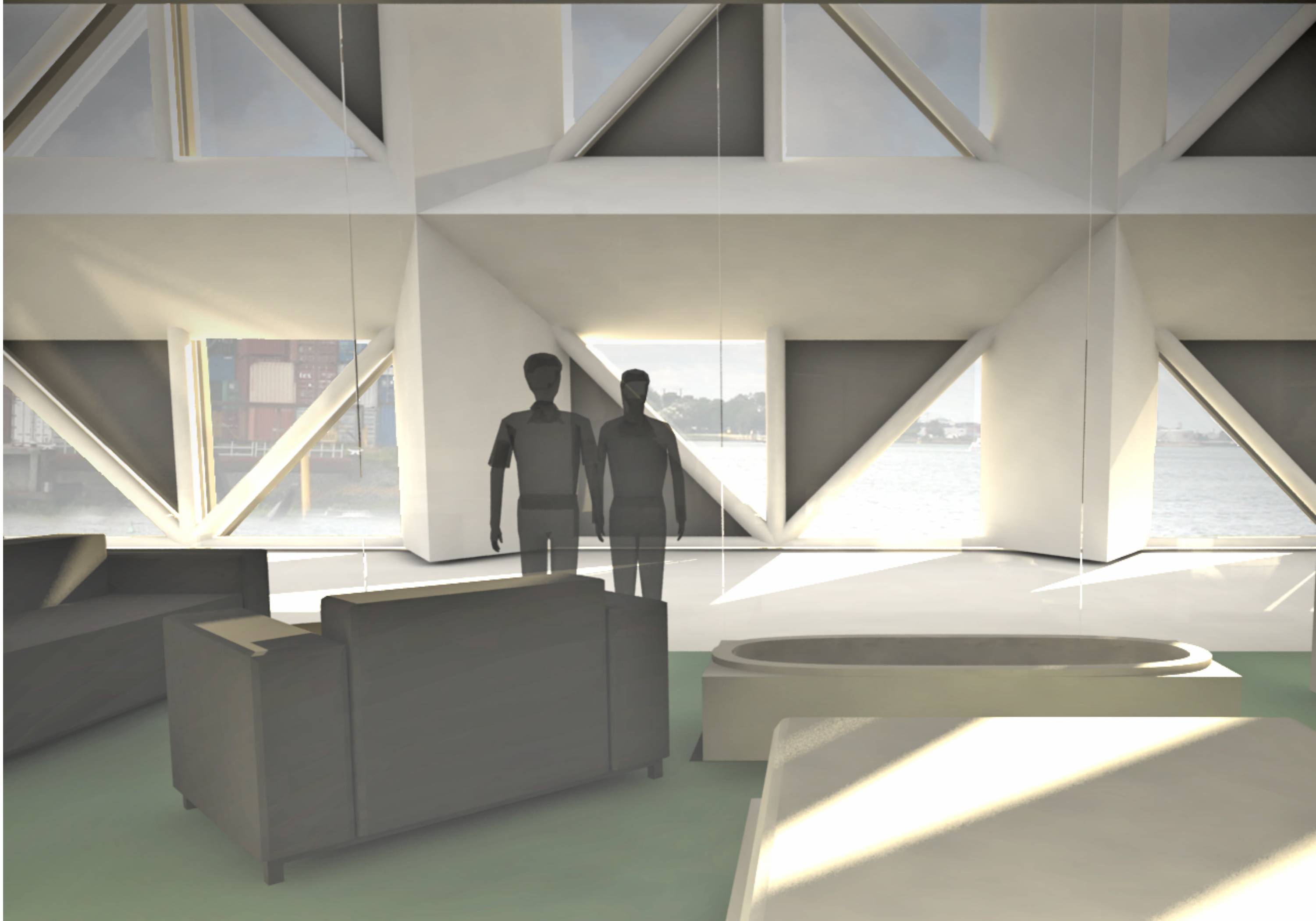


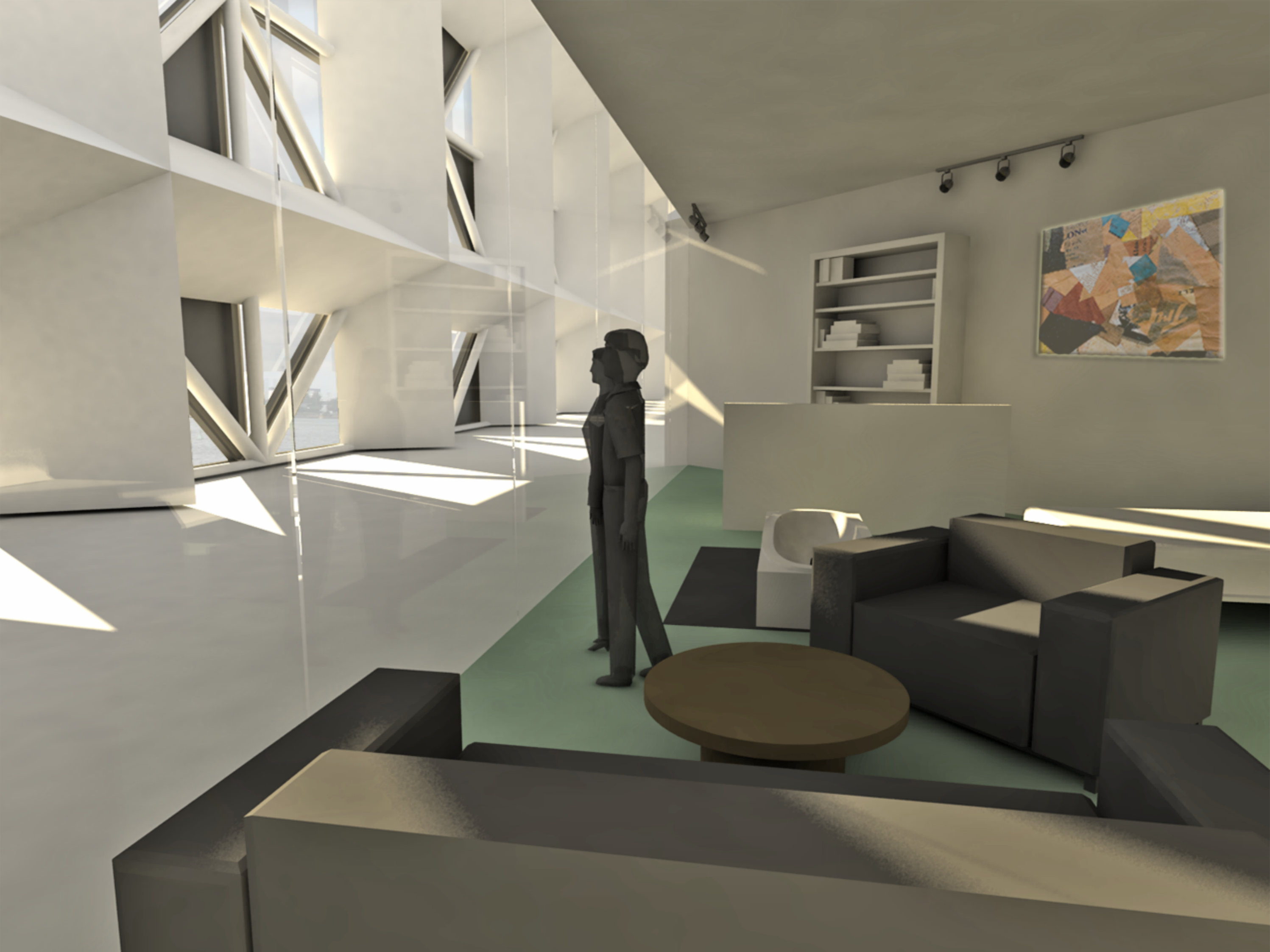
Horizontaal Detail - zuid-oost gevel - 1:10

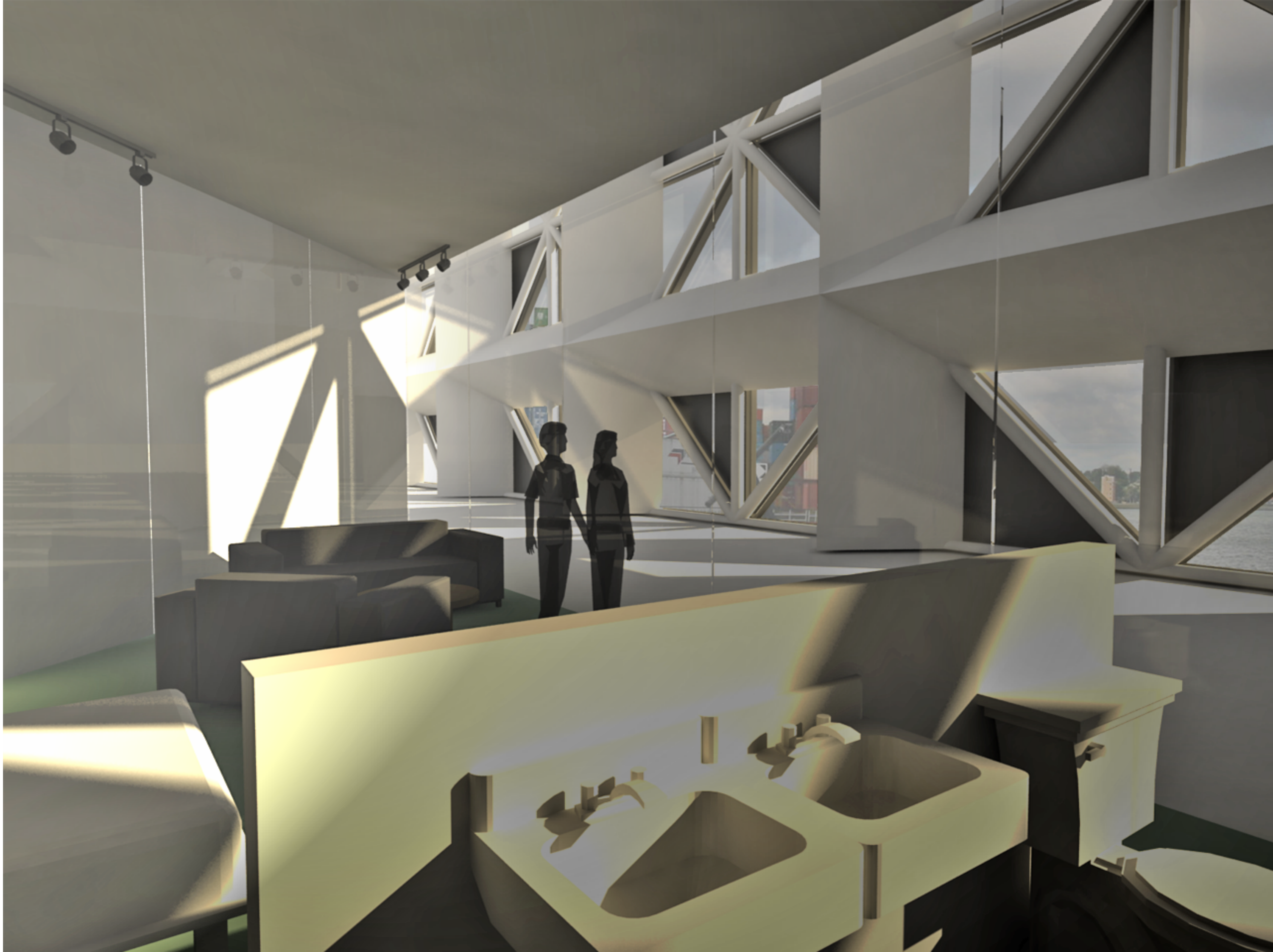
1. VEILIGHEIDSGLAS (TRANSPARANT). . .
2. INSITU BETONWAND. . .
3. DUBBELLAAGS GIPSPLAAT (OVERLAPPEND). . .
4. METALL-STUD PROFIELEN. . .
5. MINERALE WOL. . .
6. DUBBELLAAGS GIPSPLAAT (OVERLAPPEND). . .

SCHAAL
500 mm

STUDENT : C. van Gruijthuisen
STUDENTNUMMER : 1375717
AFSTUDEERPROJECT : 'THE UNTURNED STONE'
AFSTUDEERLAB : ARCHITECTURAL ENGINEERING
'E' BEGELEIDER : F. Schnater
'A' BEGELEIDER : J. Engels
ONDERWERP : Detaillering gebouwontwerp
FASE : P5
DATUM : 01 april 2010







SUITES



SUITES
RESTAURANT
BAR / BISTRO
TOILETTEN

