



**OPEN OPROEP:**

**BOUW NIEUW KANTOORGEBOUW MET AUDITORIUM EN RENOVATIE BESTAANDE  
GEBOUWEN WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM BORGERHOUT**

Datum: 31 maart '11

**BOUWHEER-OPENBAAR BESTUUR:**

Waterbouwkundig Labo

B-2140 Antwerpen

## VOORWOORD

Deze bundel probeert noch een ontwerp, noch architectuur te zijn. Dit zijn slechts enkele bedenkingen en principes die de aanzet kunnen zijn voor een verdere ontwikkeling die finaal kunnen uitmonden in een ontwerp. Ze zijn prikkelend en scherpen het bewustzijn aan. Ze confronteren opdrachtgever en ontwerper met vragen dewelke noodzakelijk zijn om te komen tot een weloverwogen ontwerp.

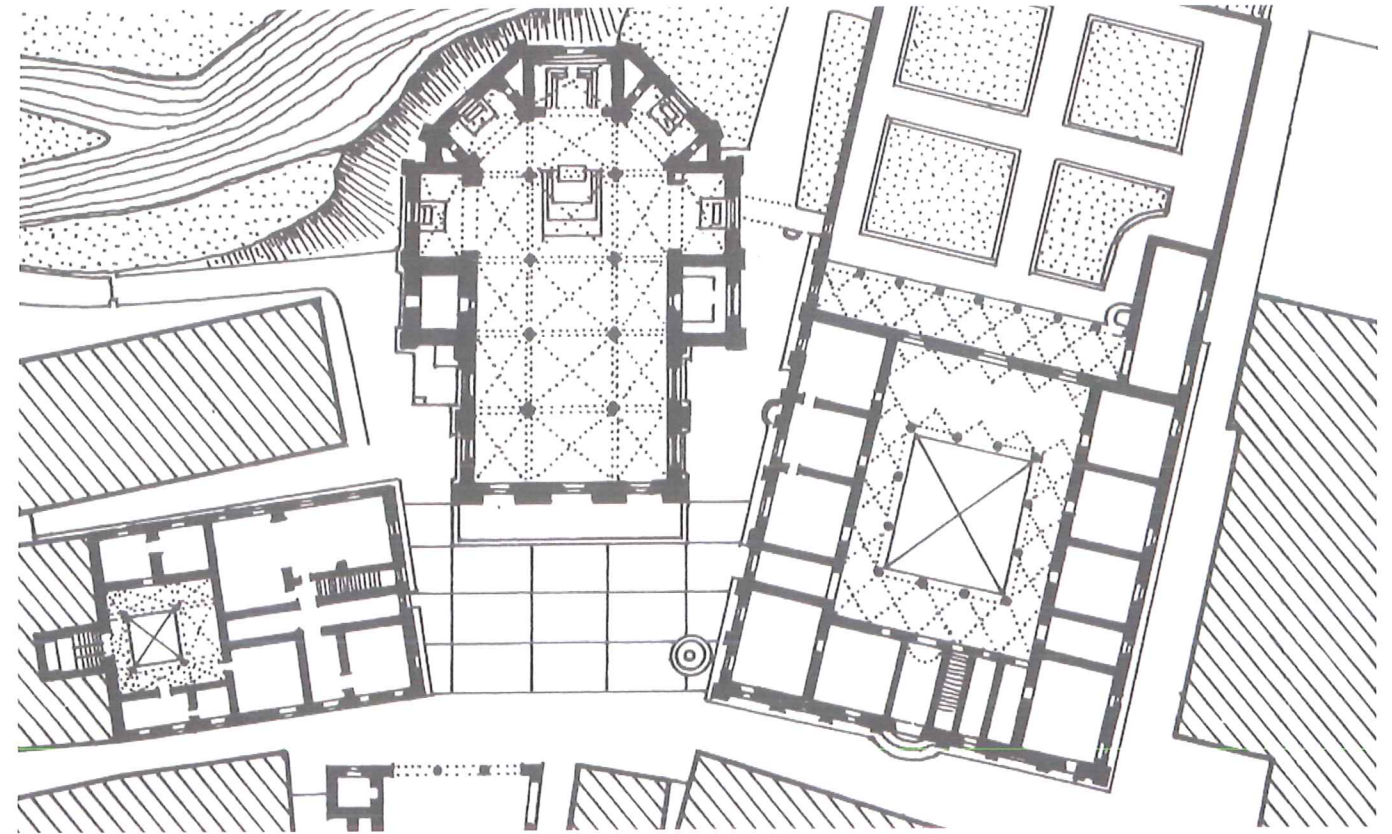
## INHOUD

INTRODUCTIE	5
INPLANTINGSCONCEPTEN	7
KANTOORGEBOUW	17
KUNSTINTEGRATIE	25
GEVELRENOVATIE HAL 4	27
PLANNEN, SNEDES, GEVELS	29
STABILITEITSSTUDIE	47
NOTA CONCEPT DUURZAAM BOUWEN	51
RAMING EN ORGANISATIE	67

## SITUATIE

De site van het Waterbouwkundig Labo te Borgerhout wordt gekenmerkt door gebouwen met verschillende architecturale en structurele verhalen. Zo is er hal 3 met de kenmerkende ramen en de grote bogen die de gigantische overspanning aangaan, de stalen passerelle van BOB 361 architecten en de statige en massieve hallen 1 en 2.

Net als in Pienza, een klein stadje in Toscane, waar een aantal gebouwen volgens verschillende historische idealen bijeengebracht zijn door Paus Pius II in 1464, komt deze botsing niet problematisch over, maar levert ze eerder een interessante confrontatie op. De toevoeging voorgesteld in deze ontwerpbundel hanteert een eigen structurele en architecturale logica, zonder te willen overheersen. Het gevolg is een karaktervolle uitbreiding met een specifiek karakter, die verderbouwt op de bestaande organisatie.

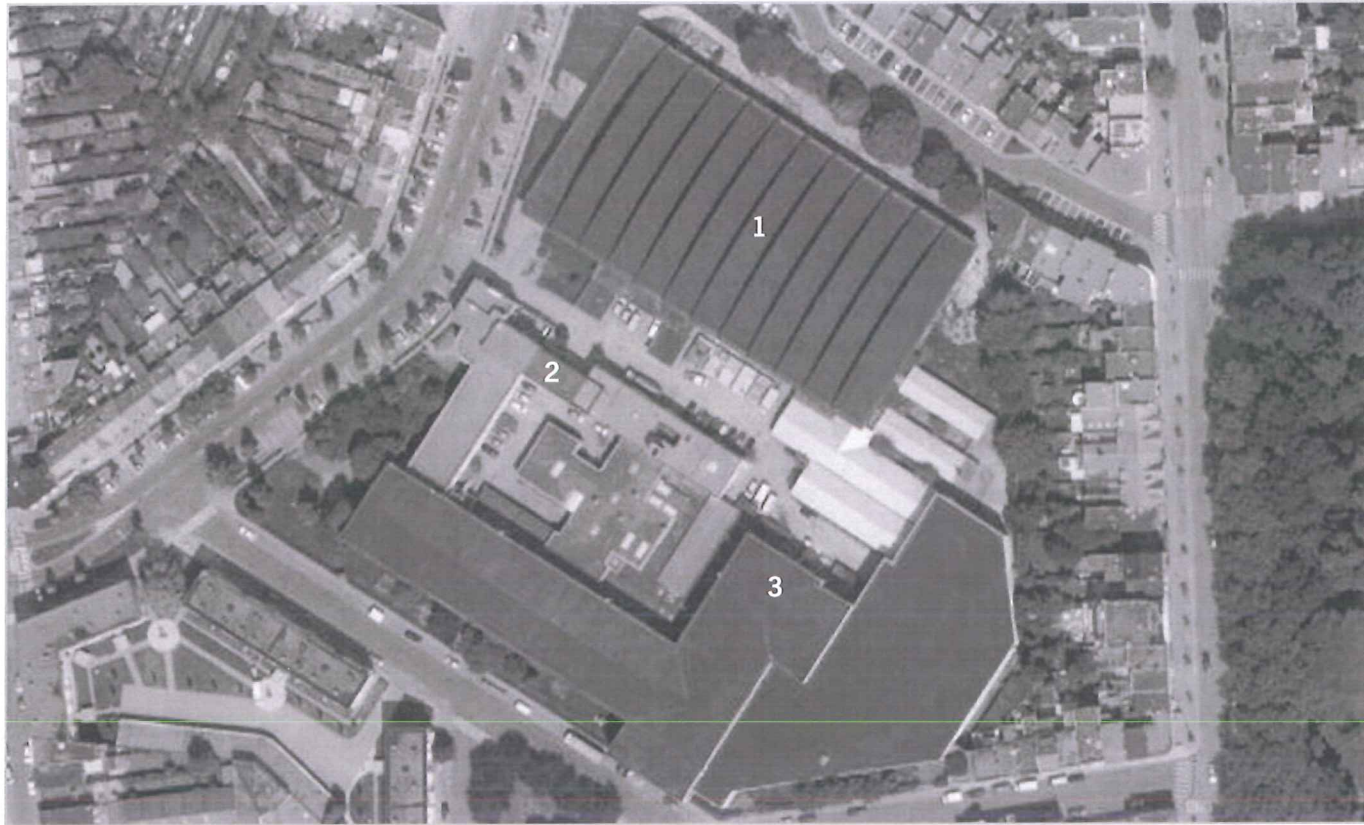


Pienza plattegrond



Pienza: Verschillende architectuur als één geheel

# INTRODUCTIE



Bestaande situatie Waterbouwkundig Labo



Hal 3



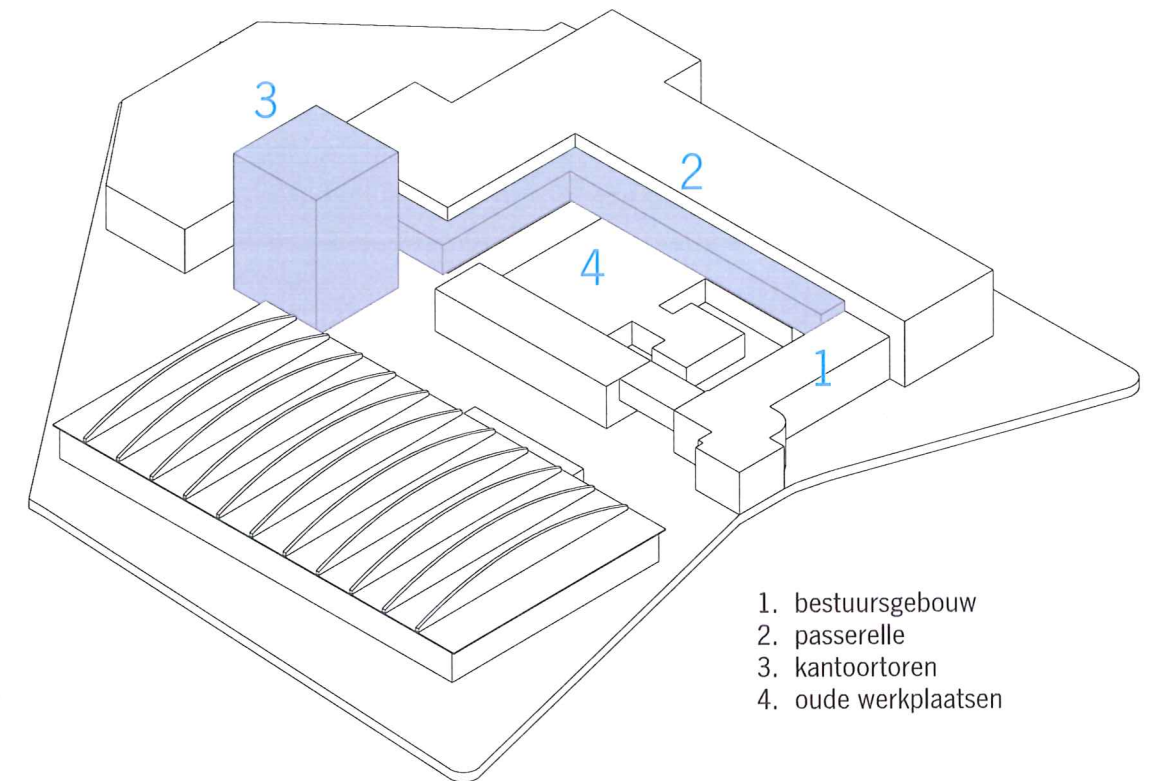
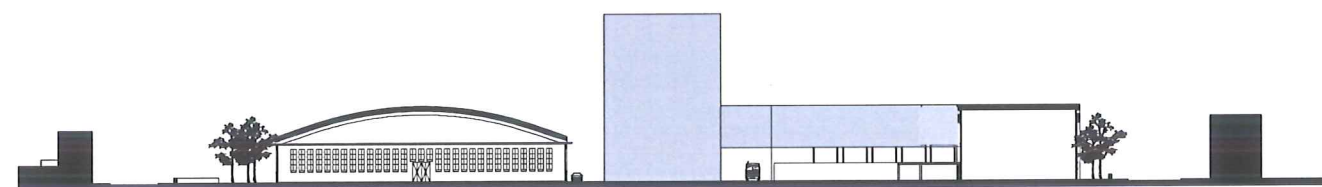
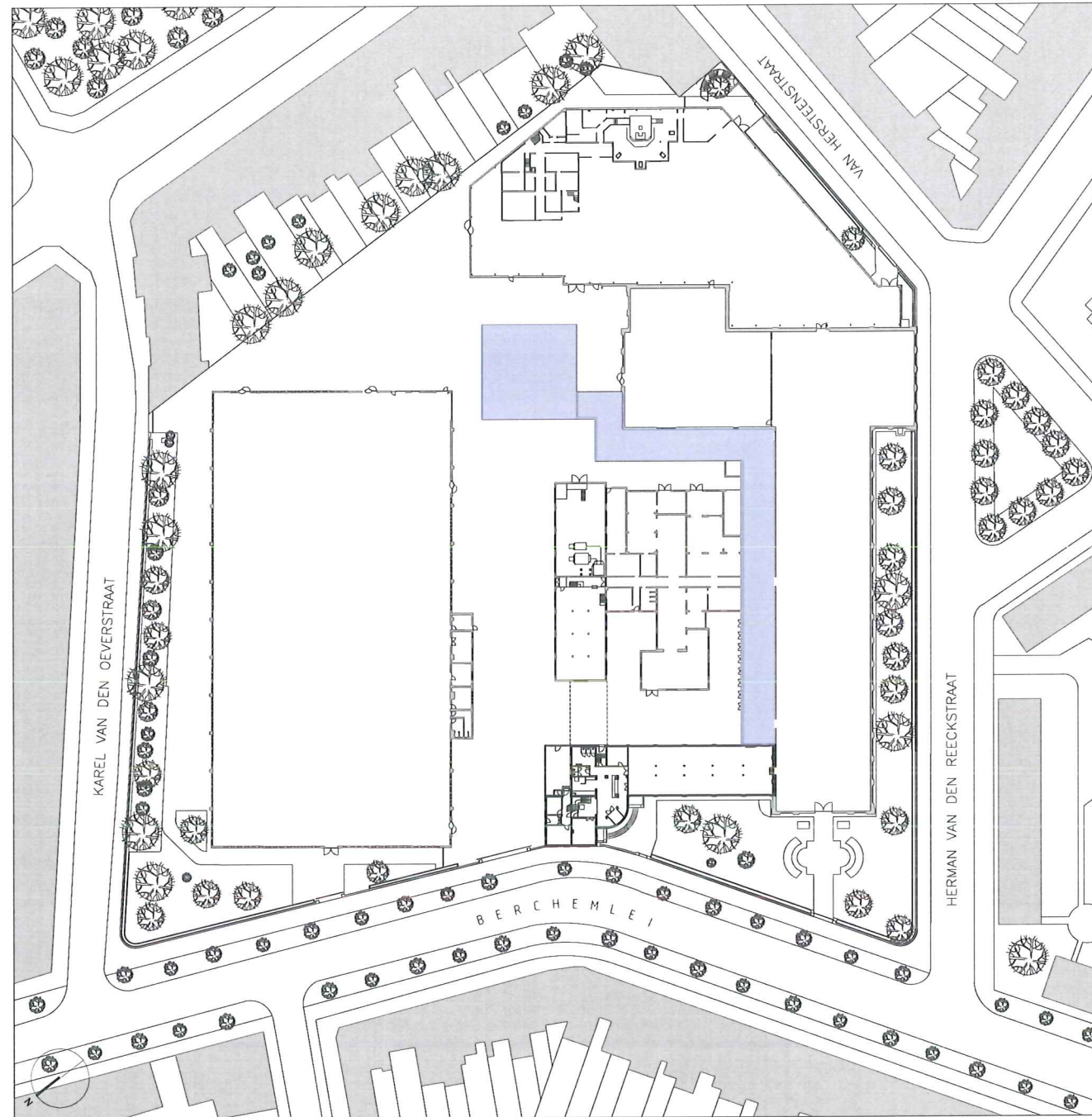
Vergaderruimte BOB 361



Hal 2

## MASTERPLAN

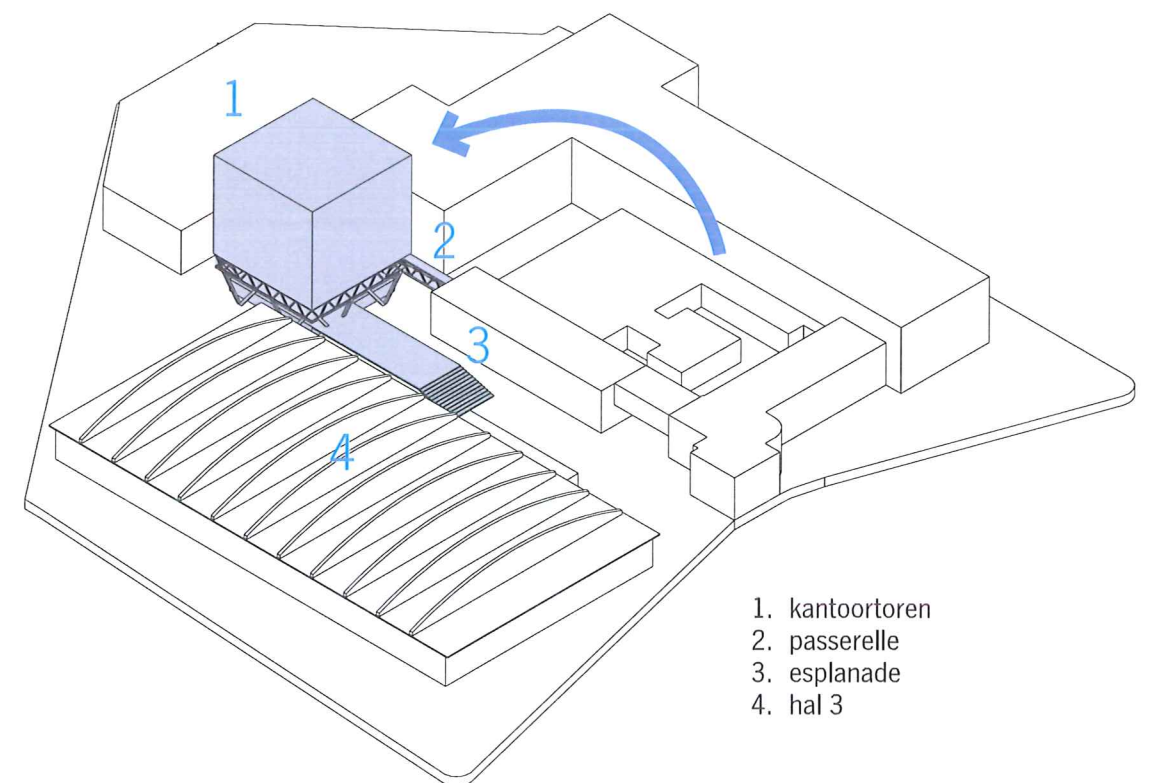
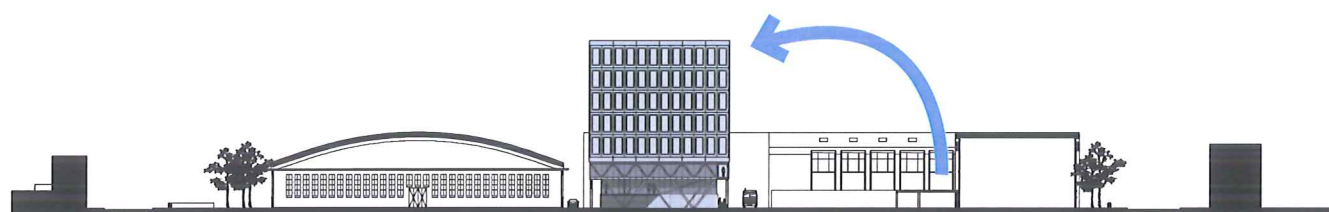
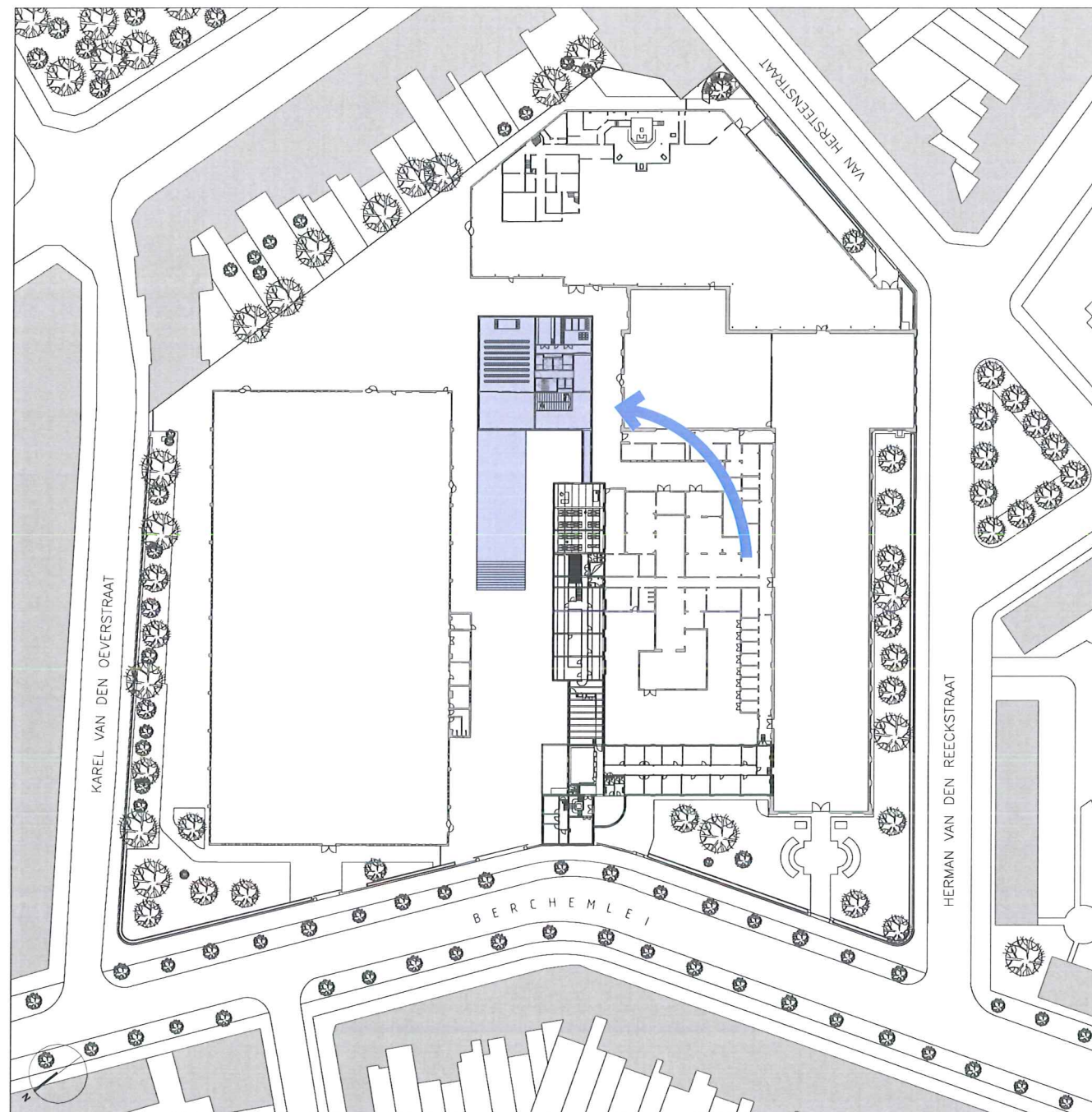
Het masterplan voorziet een compacte kantoorstoren en een passerelle die deze toren verbindt met het bestuursgebouw. Op die manier worden de nieuwe kantoren één geheel met de rest van het waterbouwkundig labo.  
Fase 6 en 7 – de aanleg van de ondergrondse parking en de nieuwe werkplaatsen – zijn niet opgenomen in de projectdefinitie. In het ontwerp dat volgt in deze bundel wordt een poging gedaan om een adequaat antwoord te bieden op het uitblijven van een parkeeroplossing enerzijds en anderzijds het ruimtelijke probleem dat zich voordoet voor de bouw van de passerelle doorheen de bestaande werkplaatsen.

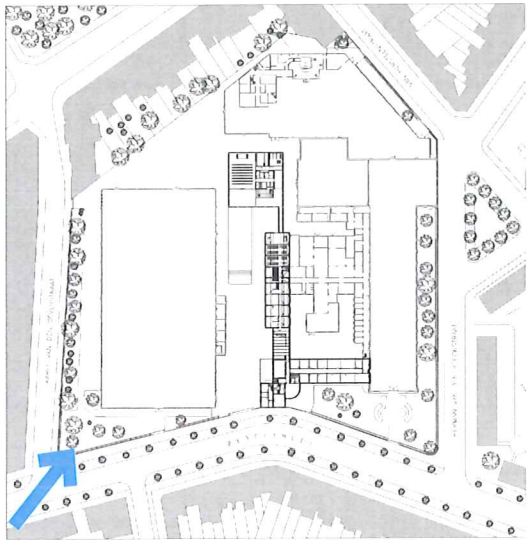


# INPLANTINGSCONCEPTEN

## COMPACTHEID

Het ontwerpteam voorziet dezelfde nieuwbouwooppervlakte (toren + passerelle), maar dan geconcentreerd in één enkel gebouw door gebruik te maken van een groter volume op een kleinere footprint. Hierdoor vergroot de compactheid, hetgeen de duurzaamheid en het verlagen van de bouwkost ten goede komt. Bovendien verkrijgt de kantoorstoren hierdoor een beter bruto/netto-verhouding (het aandeel oppervlakte ingenomen door circulatie wordt kleiner). Door de kleinere footprint komt de circulatie op het gelijkvloers niet in het gedrang. De lange passerelle wordt vervangen door een kortere versie die het stookgebouw verbindt met de kantoorstoren. Dit implementeert echter een aantal programma-verschuivingen ten opzichte van het masterplan, gezien de invloed van een ander circulatiepatroon op de interne organisatie (zie verder). Onder de esplanade, die voor de bezoeker als uitnodiging voor de toren werkt, kan er geparkeerd worden. Op die manier worden twee problemen tegelijk aangepakt. Vanop deze esplanade kan men bovendien in hal 3 kijken, waardoor de werking van het labo zichtbaar wordt.

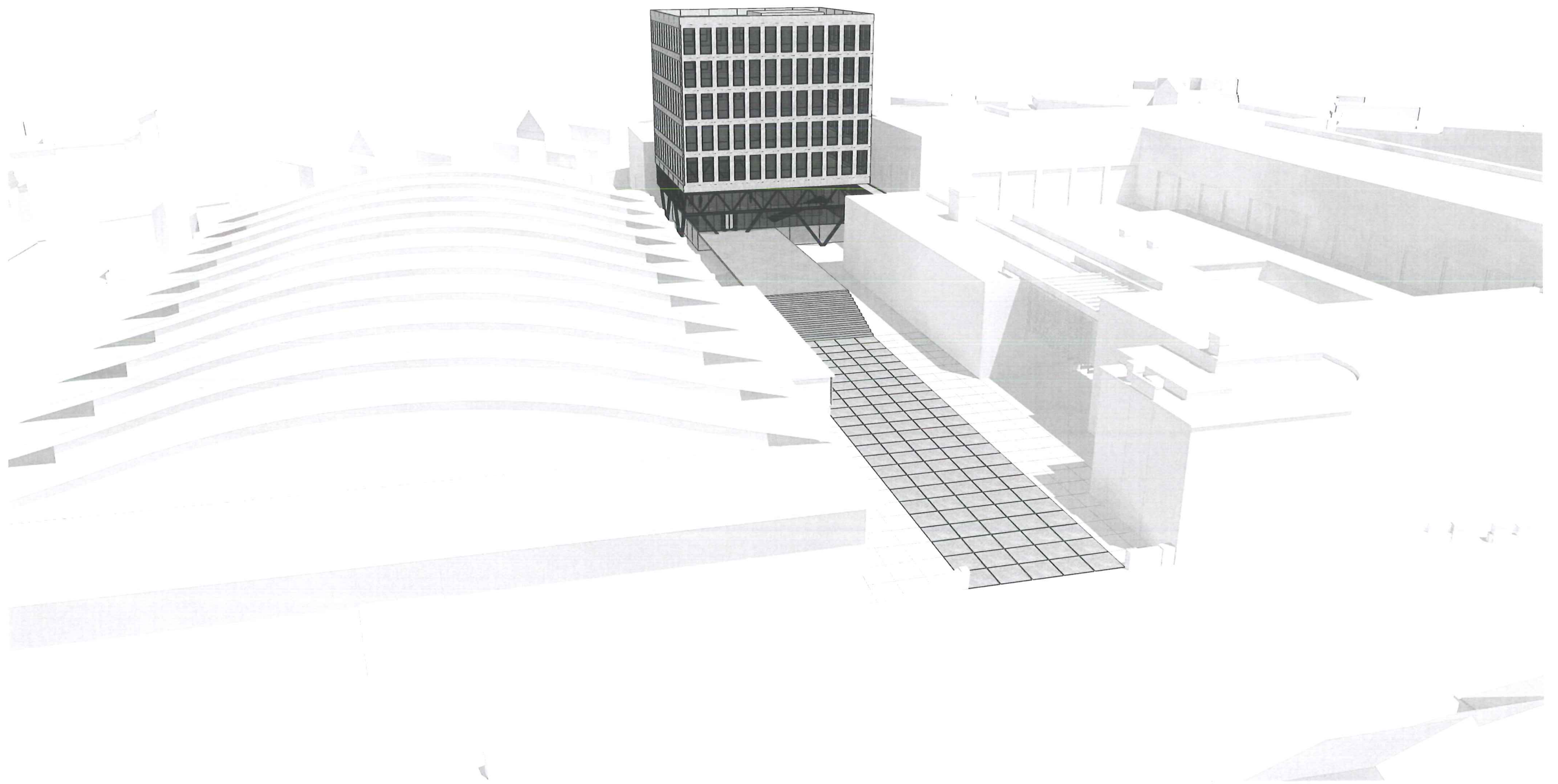




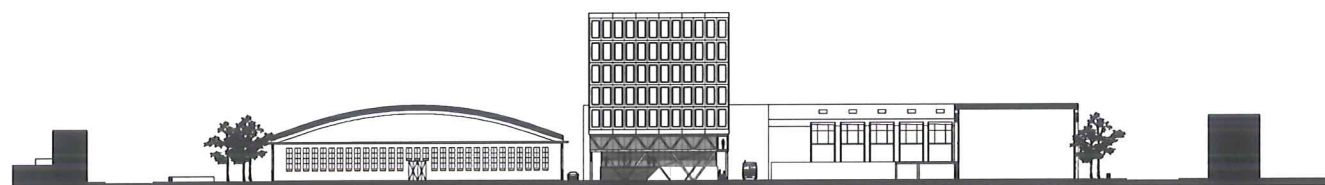
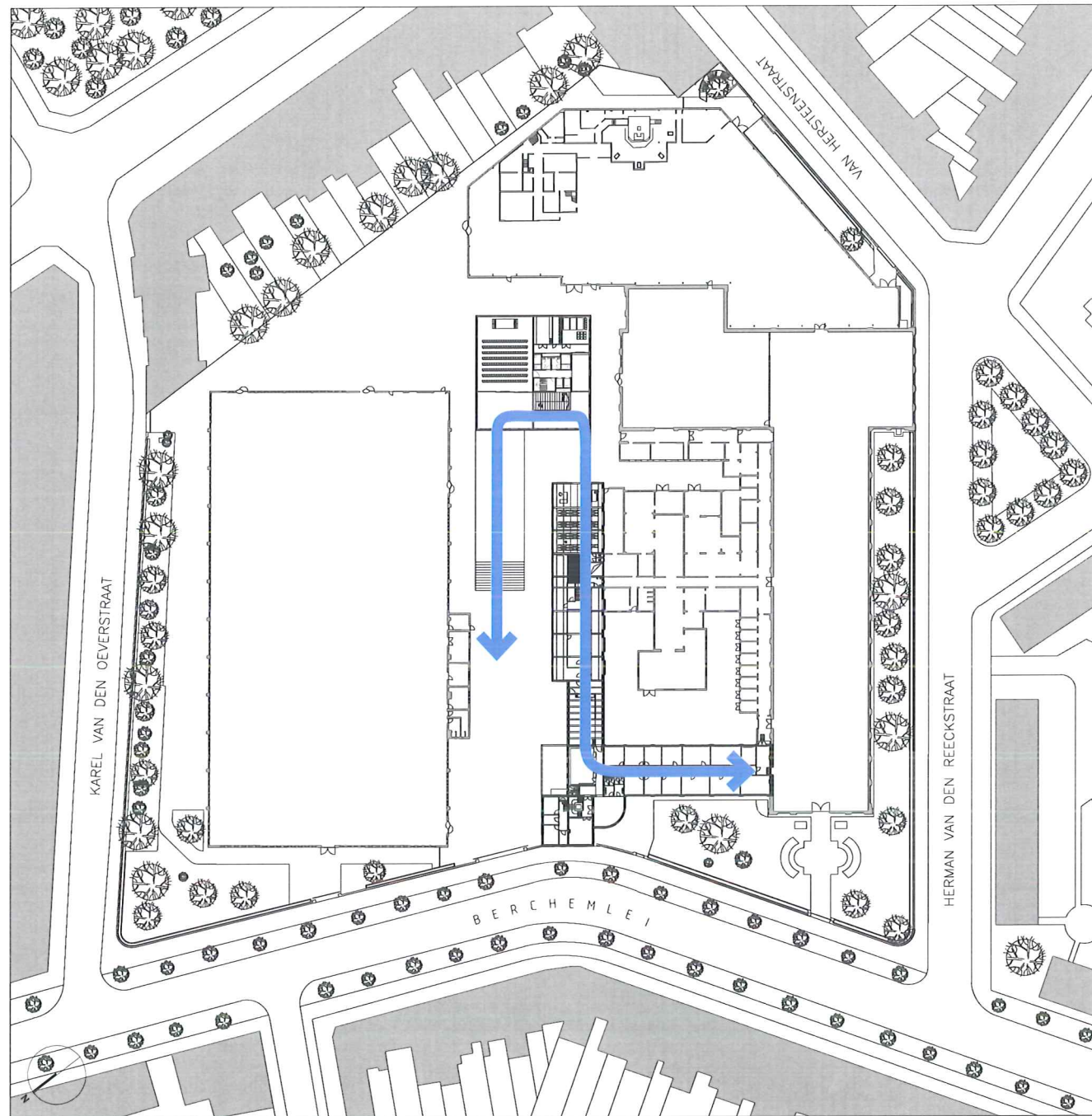




Impressie 1



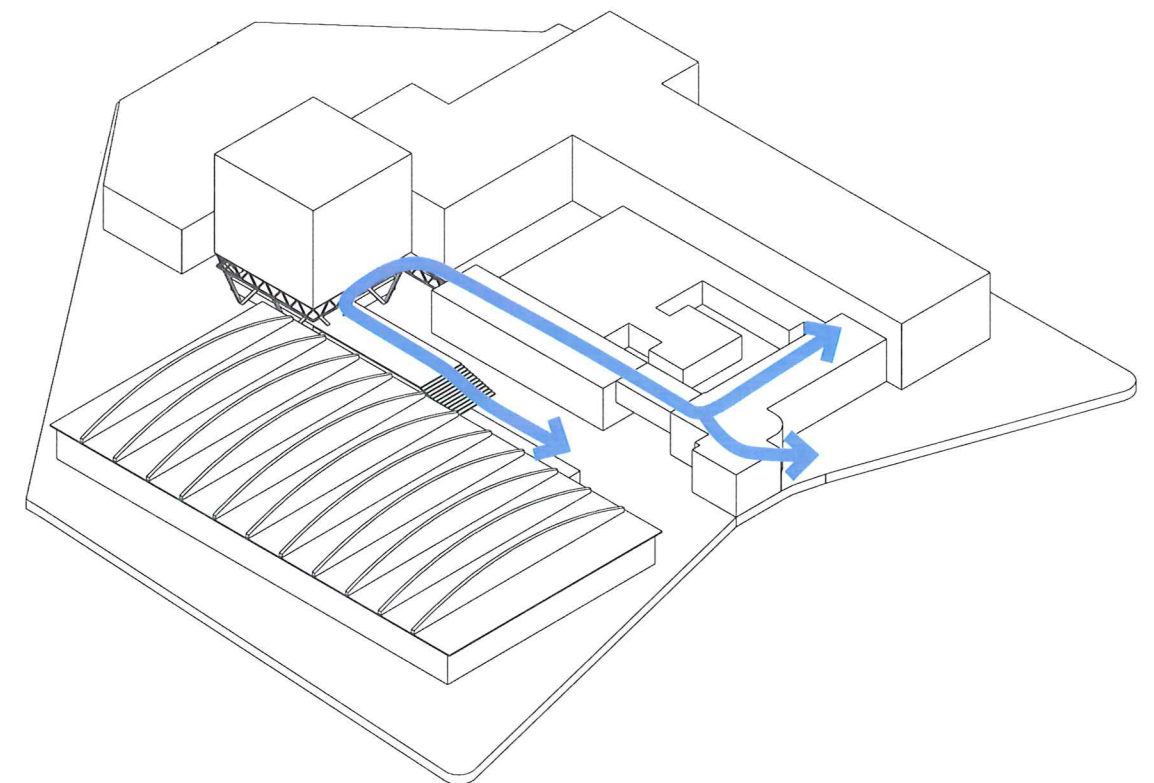
Impressie 2



## EÉN GEHEEL

Door de nieuwe verbinding werkt de nieuwbouwtoeren als één geheel samen met het bestaande complex. De af te leggen afstanden naar een andere dienst worden geminimaliseerd door dat de verbinding met de toren die van de kortste afstand is.

Zoals reeds vermeld zal dit een invloed hebben op de programma-verschuivingen van het masterplan. Het spreekt echter voor zich dat de verschuivingen voorgesteld in deze bundel slechts volgens de inzichten van de ontwerpers gepland werden. De uiteindelijke verplaatsingen dienen uiteraard in nauw overleg met het bestuur van het labo bepaald worden. Dit is mogelijk gezien de nieuw gebouwde oppervlakte dezelfde is als de voorziene oppervlakte in het masterplan. Hierna volgen enkele voorstellen.

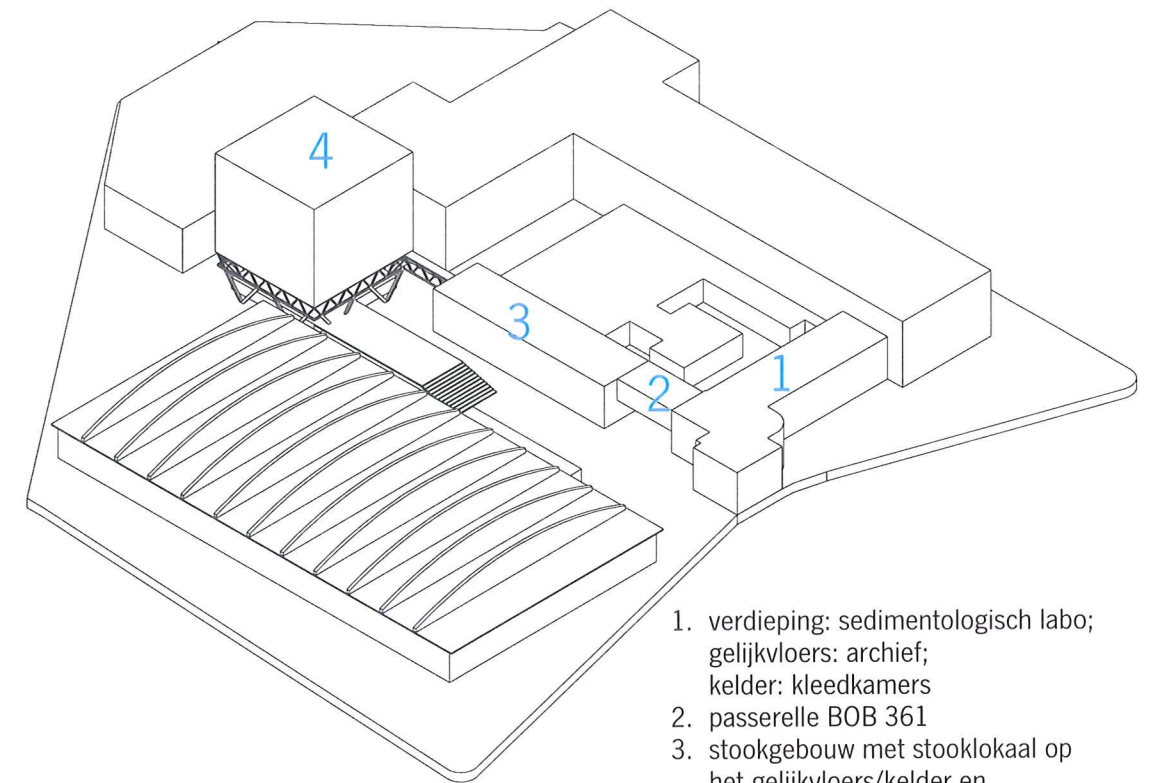
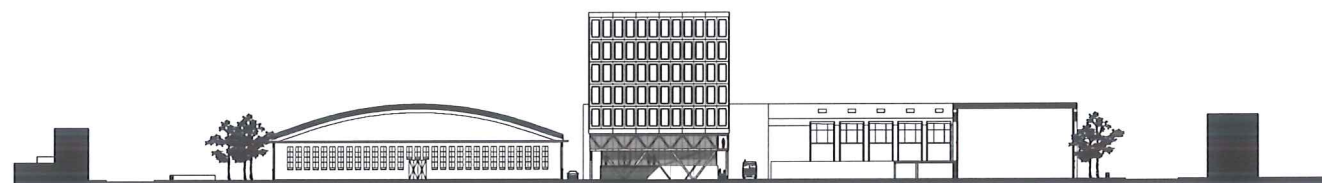
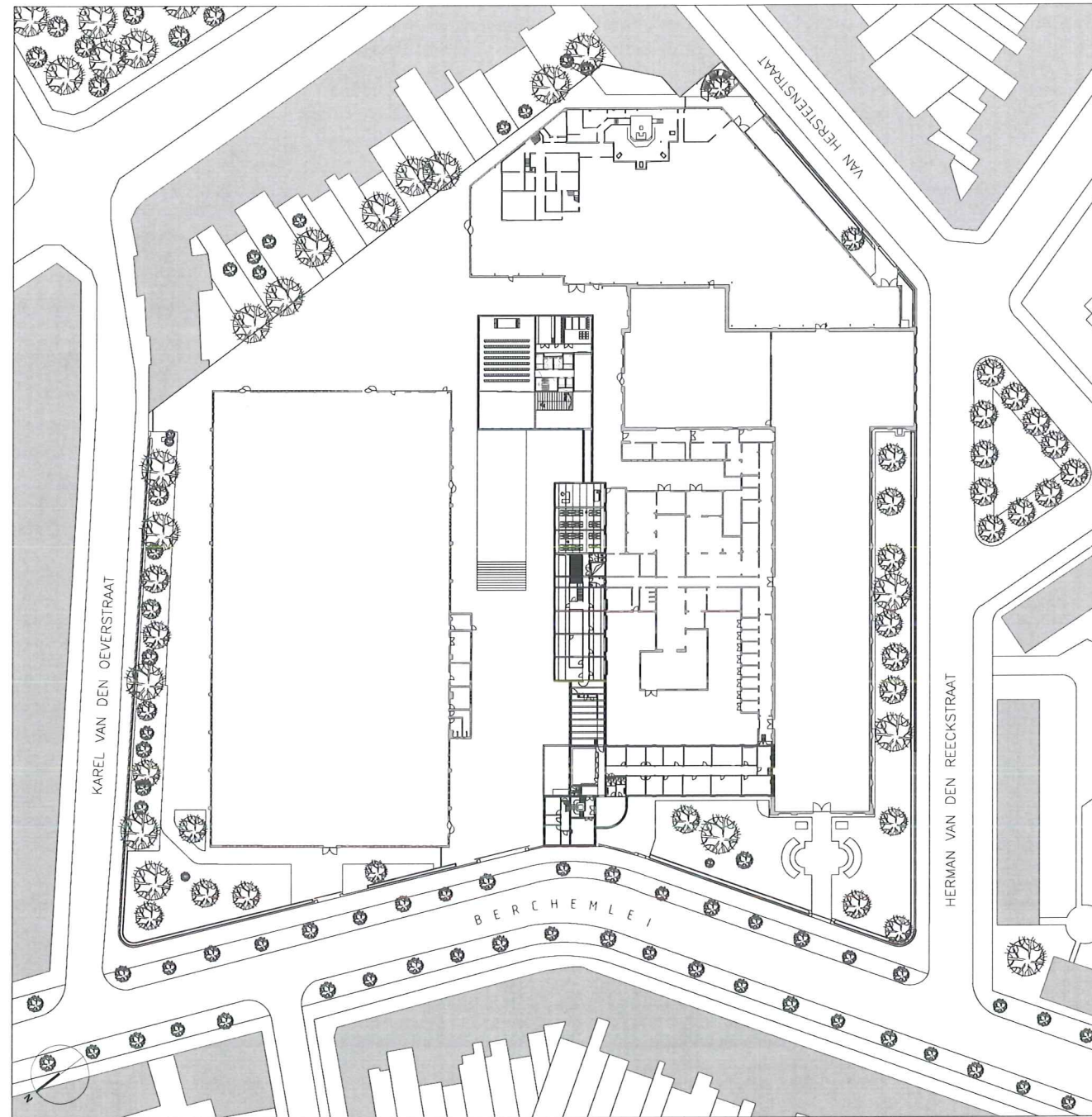


## PROGRAMMA OPTIE 1

Aangezien de verplaatsing van het stooklokaal een complexe en kostelijke ingreep is, werd er in deze optie geopteerd om de mogelijkheid te onderzoeken deze te behouden (weliswaar blijft een onderhoud nodig). In de toren wordt dan een kleiner stooklokaal voorzien. Het sedimentologisch labo dat normaliter naar het stooklokaal verhuisd zou worden, moet daardoor ergens anders gehuisvest worden. Dit kan gehuisvest worden in het bestuursgebouw op de eerste verdieping. Gezien dit gebouw twee beglaasde gevels heeft, zal dit een aangename werkplek worden; doordat het labo bijna geen binnenmuren heeft wordt dit een 'doorzon'-ruimte.

De circulatie-oppervlakte (740m<sup>2</sup>) van de passerelle van het masterplan, zit vervat in de toren. Doordat deze oppervlakte geen circulatie meer is, kan deze deels ingezet worden om het HIC in te huisvesten en deels als expositieruimte dienst doen.

Het archief en de kleedkamers kunnen voorzien worden zoals in het masterplan. De bib verhuist dan naar het stookgebouw, boven het stooklokaal (waar nu de grafische dienst zit). Hierdoor werkt de bib als centrale schakel tussen de verschillende diensten.



1. verdieping: sedimentologisch labo; gelijkvloers: archief; kelder: kleedkamers
2. passerelle BOB 361
3. stookgebouw met stooklokaal op het gelijkvloers/kelder en bibliotheek op eerste verdieping.
4. kantoorstoren

## PROGRAMMA OPTIE 2

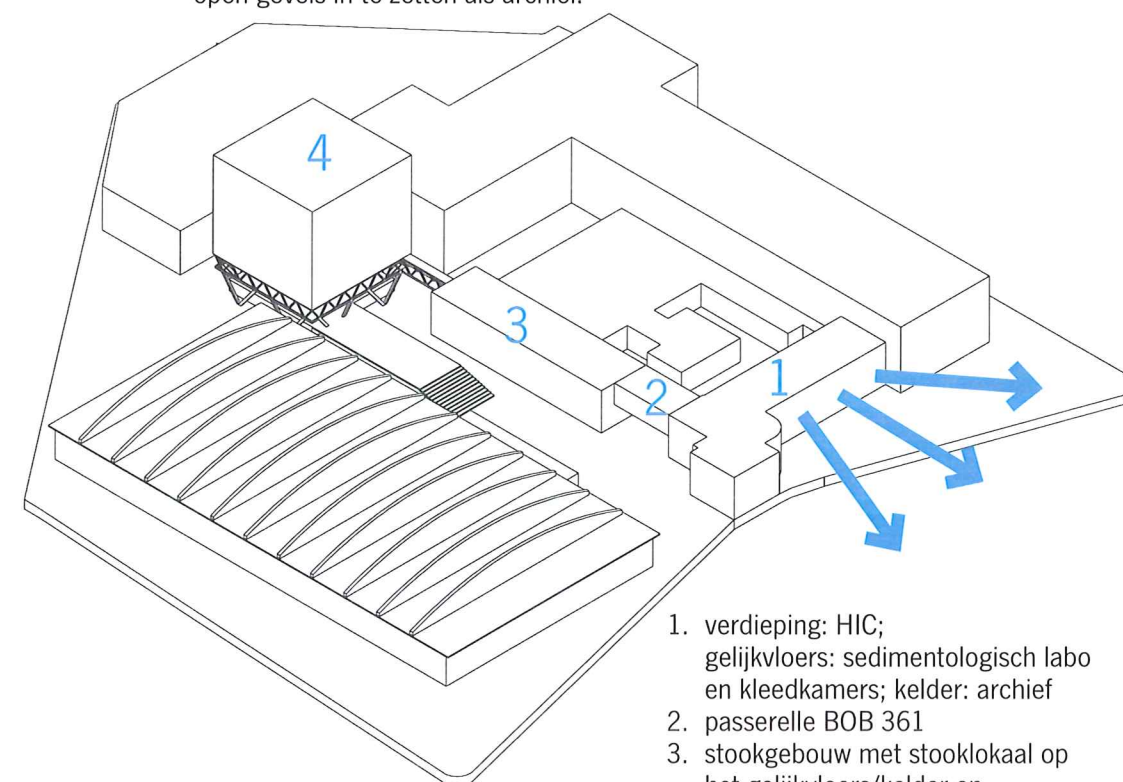
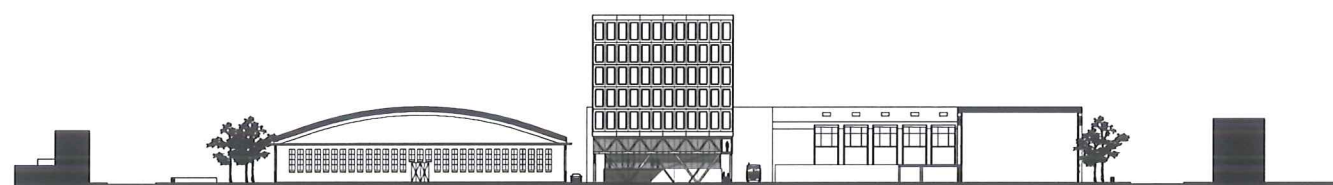
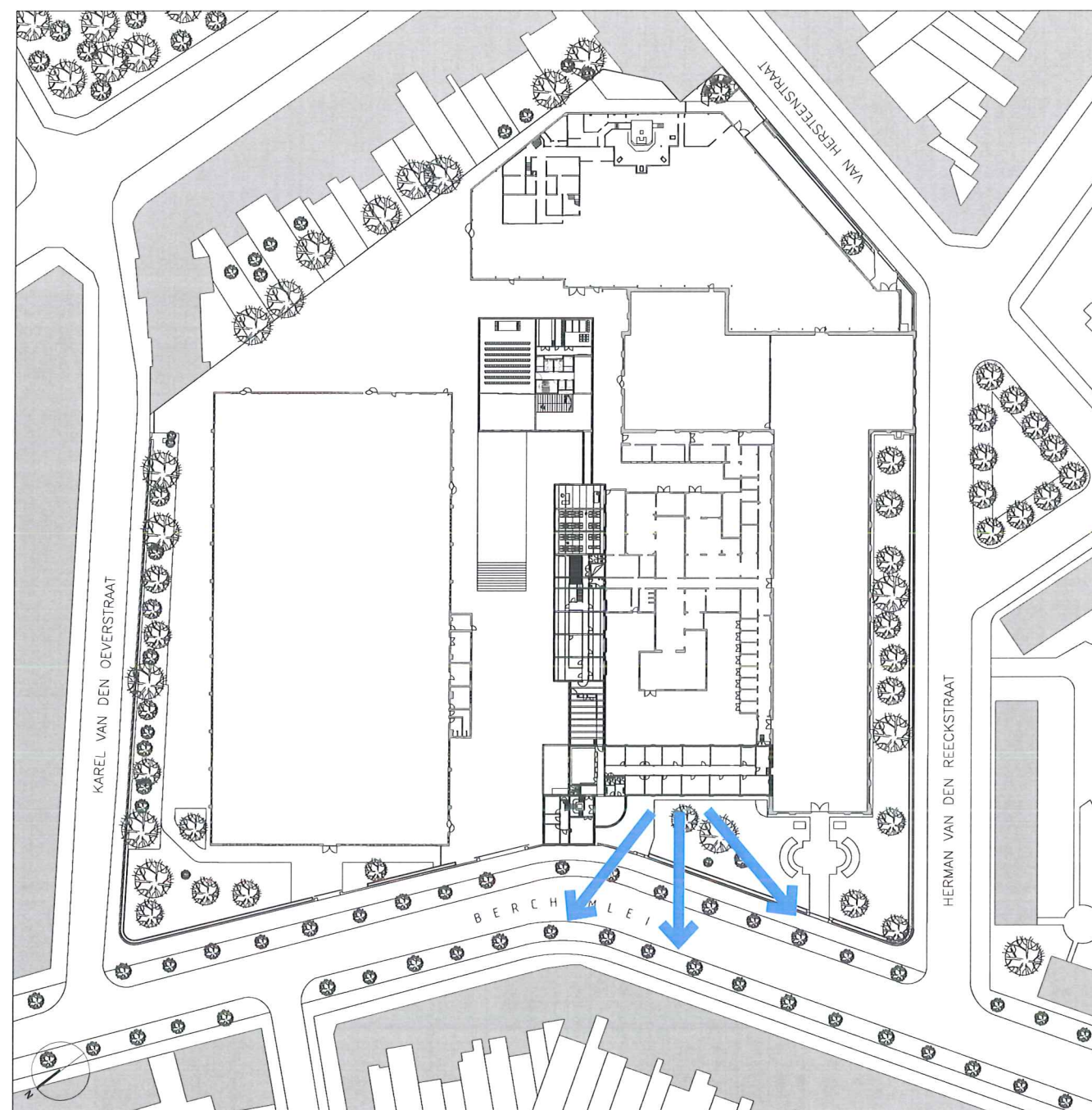
Dit scenario geniet onze voorkeur. Het dient echter degelijk afgetoetst te worden en overlegd te worden met het bestuur van het labo. Desalniettemin is het een goede weergave van de visie van het ontwerpteam.

Het principe van het masterplan van het etaleren van de werking van het Labo wordt maximaal overgenomen. Bij de verschuivingen werd er dus, naast praktische en budgettaire overwegingen, gelet op de uitstraling van het Waterbouwkundig Labo.

Ook bij deze optie blijft het stooklokaal op z'n huidige locatie. Het sedimentologisch labo verhuist nu naar de gelijkvloerse verdieping van het bestuursgebouw. Hierdoor ontstaat een duidelijk beeld van de werking naar de buurt toe. Gezien de grote beschikbare oppervlakte van het gelijkvloers van het bestuursgebouw (zonder inkomzone zo'n 320m<sup>2</sup>) biedt dit gelijkvloers nog de mogelijkheid om de opslag voor het sedimentologisch labo en de kleedkamers te voorzien.

Het HIC zou op de eerste verdieping kunnen blijven. De bibliotheek verhuist naar de plaats waar zich nu de grafische dienst bevindt, hierdoor werkt de bib als centrale schakel tussen de verschillende diensten.

De kelder van het bestuursgebouw zou na renovatie (verbeterde waterdichting en klimatiseren) opnieuw dienst kunnen doen als archief. Dit lijkt op het eerste zicht een budget-onvriendelijke ingreep. Het archief naar de gelijkvloerse verdieping verhuizen is dit echter ook; gezien de immense belasting van een archief (>500kg/m<sup>2</sup>) moeten er wellicht structurele maatregelen getroffen worden. Bovendien lijkt het ons niet aangewezen om een gelijkvloerse ruimte met twee open gevels in te zetten als archief.



1. verdieping: HIC;  
gelijkvloers: sedimentologisch labo  
en kleedkamers; kelder: archief
2. passerelle BOB 361
3. stookgebouw met stooklokaal op  
het gelijkvloers/kelder en  
bibliotheek op eerste verdieping.
4. kantoorstoren



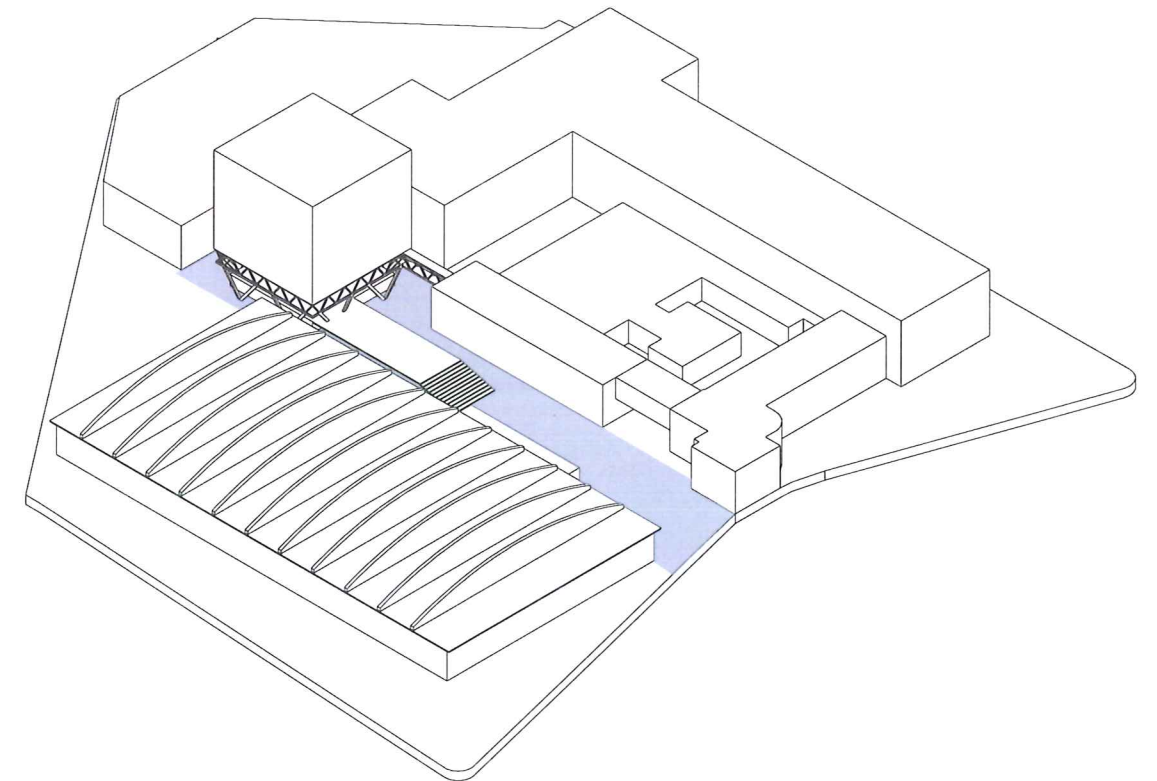
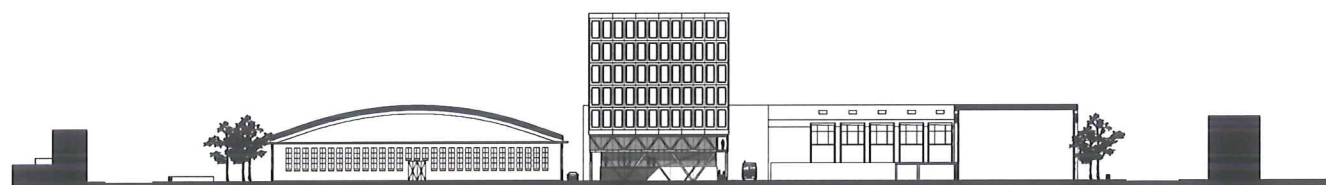
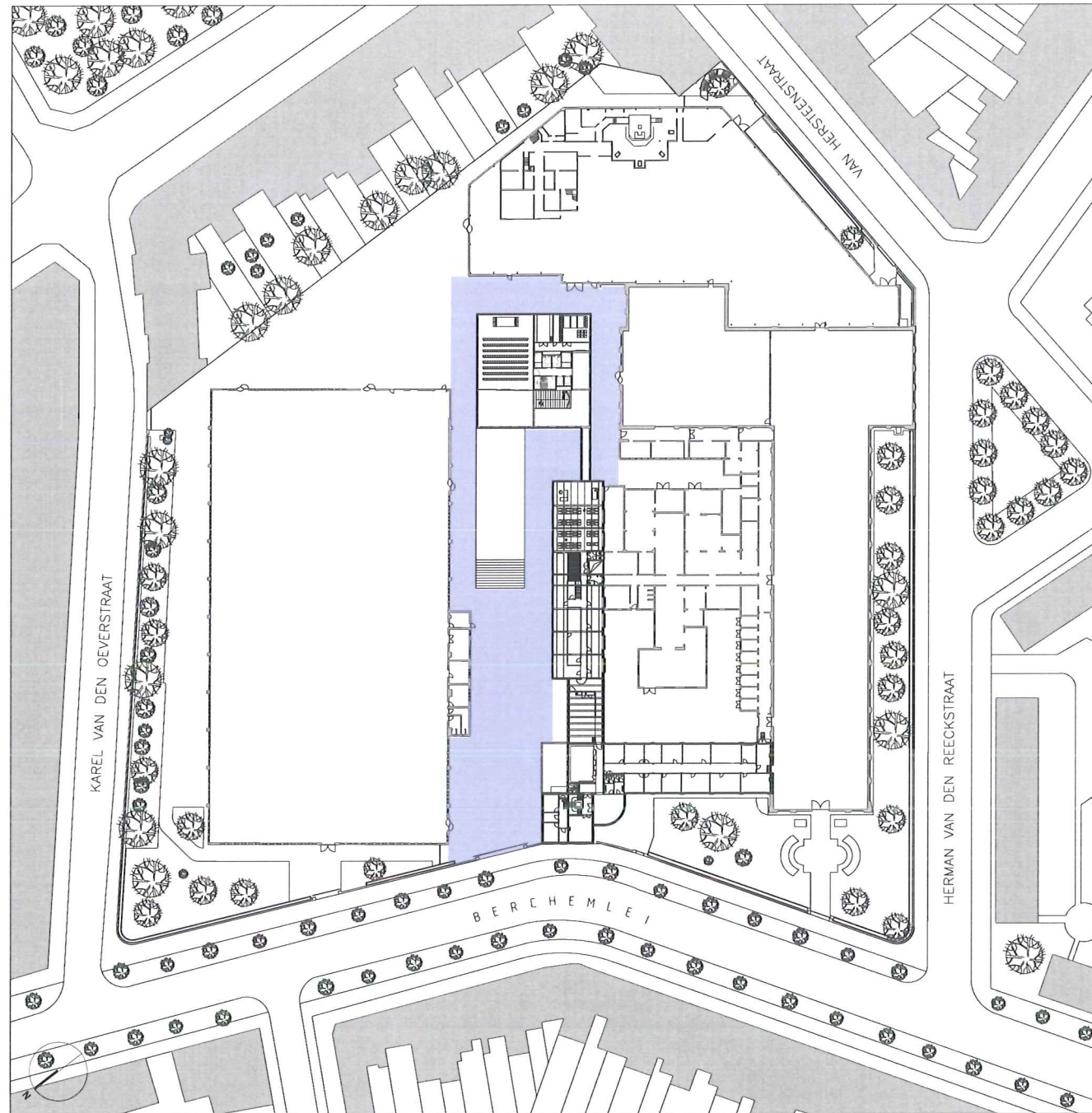
Referentie: stelcon-platen



Referentie: stelcon-platen

## BUITENAANLEG PLEIN

In het verlengde van de esplanade worden Stelcon-platen voorzien. Dit zijn grote vierkante betonnen prefab tegels met een zijde van twee meter die snel en eenvoudig geplaatst kunnen worden. Door de tegels niet tegen elkaar te leggen, maar een brede voeg te laten, blijft het oppervlak water-infiltrerend. In de voegen kan bovendien gras groeien, waardoor de hardheid van het beton gebroken wordt, terwijl er toch nog vrachtwagens over kunnen rijden.





Referentie: DMG Headquarters in Klaus, Oostenrijk, interieurbeeld. Architect: Oskar Leo Kaufmann, Dornbirn.



Referentie: DMG Headquarters in Klaus, Oostenrijk, exterieurbeeld. Architect: Oskar Leo Kaufmann, Dornbirn.



# KANTOORGEBOUW

## OPBOUW TOREN

De toren wordt gekenmerkt door een horizontale geleiding: de publieke delen (inkom, auditorium, foyer,...) zitten onderaan in de transparante voet achter de vakwerkstructuur. Erboven worden de privatere delen (de kantoren) gestapeld.

### 1. Esplanade

De esplanade zorgt ervoor dat de inkom reeds van ver af zichtbaar wordt. Onder de esplanade is parkeergelegenheid voorzien voor de medewerkers van het labo. Op de esplanade is bovendien plaats om buiten te eten.

### 2. Sokkel

De sokkel is opgevat als een bovengrondse kelder, hierdoor zijn er in het hele project geen graafwerken nodig. Fietsenberging, serverruimte en het stooklokaal zijn in de sokkel ondergebracht. De sokkel is, op de secundaire ingang en de fietsenberging na, volledig gesloten.

### 3. Inkom

Doordat de inkomzone boven het maaiveld ligt, ontstaat een overzicht over het inkomplein en de site.

### 4. Auditorium en foyer

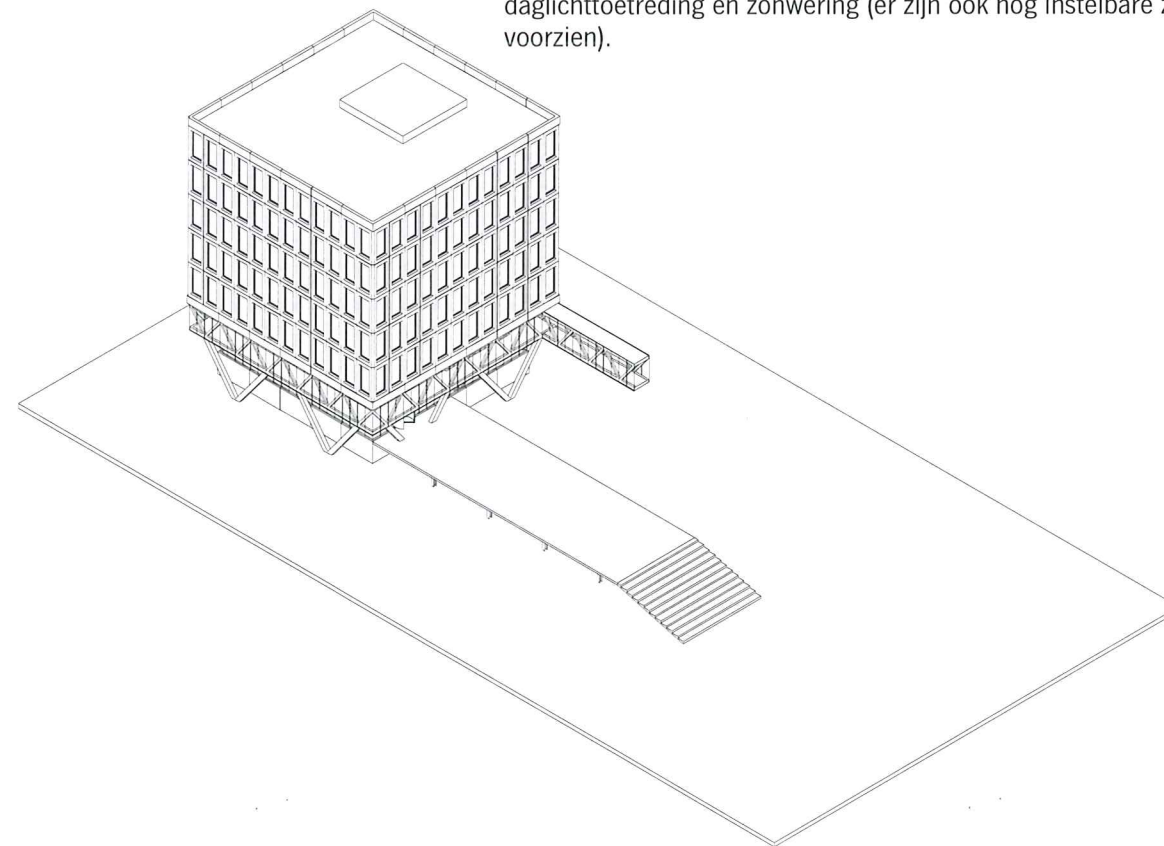
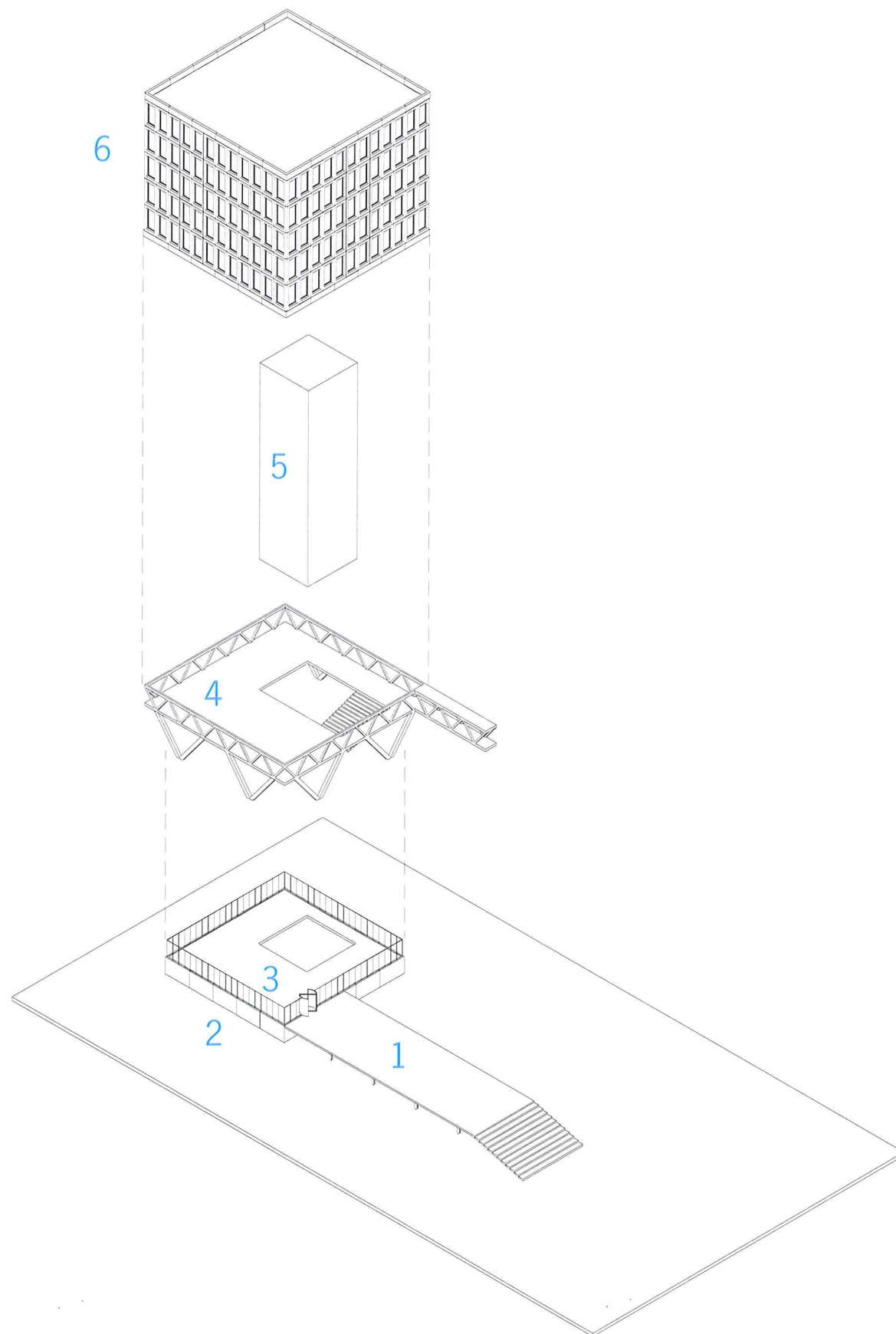
Boven de inkomzone bevindt zich de foyer en het auditorium. Deze zijn rechtstreeks verbonden via een brede trap, zodat inkom en foyer als één geheel werken. Het auditorium, dat als polyvalente ruimte opgevat is, is dus tevens bereikbaar vanaf de inkom zonder dat bezoekers door de verticale circulatiekern moeten gaan.

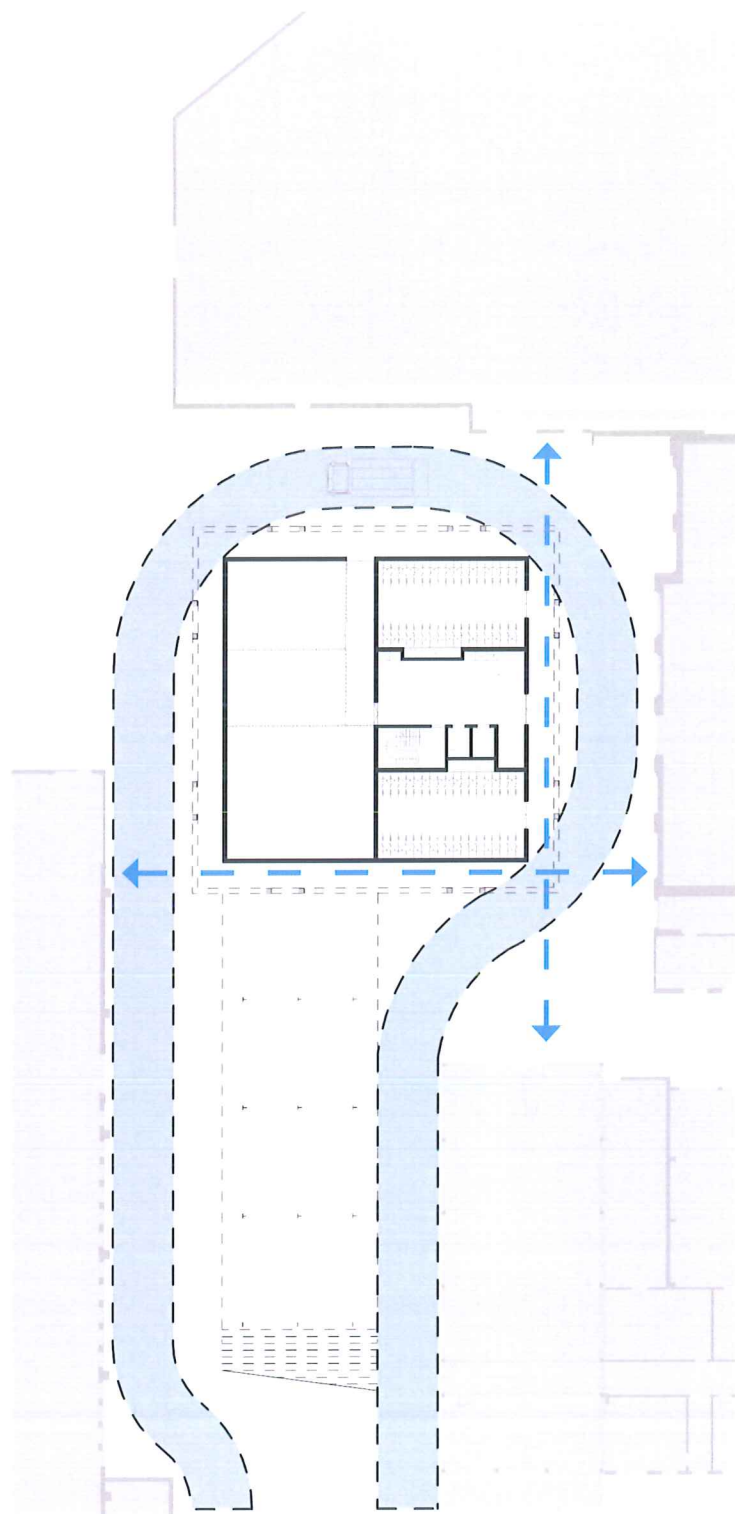
### 5. Kern: verticale circulatie en sanitair

De kern is zo compact mogelijk uitgevoerd en is excentrisch geplaatst. Door de positie is een optimum bekomen tussen structuur en planindeling (kantoren en auditorium!).

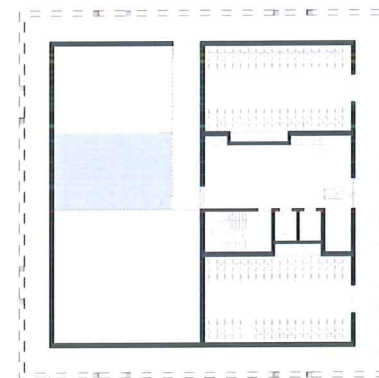
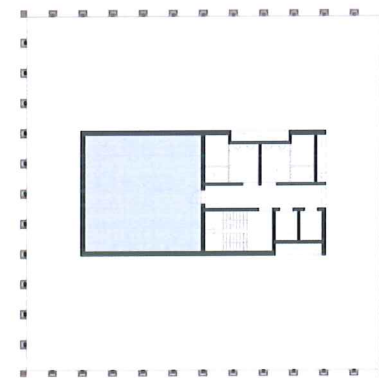
### 6. Kantoren

De kantoren zitten in het massieve volume boven de publieke zone. De massieve bovenkant geeft het gebouw extra cachet. De verdeling open-gesloten bedraagt 50%, waardoor een ecologisch verantwoorde balans ontstaat tussen daglichttoetreding en zonwering (er zijn ook nog instelbare zonneschermen voorzien).

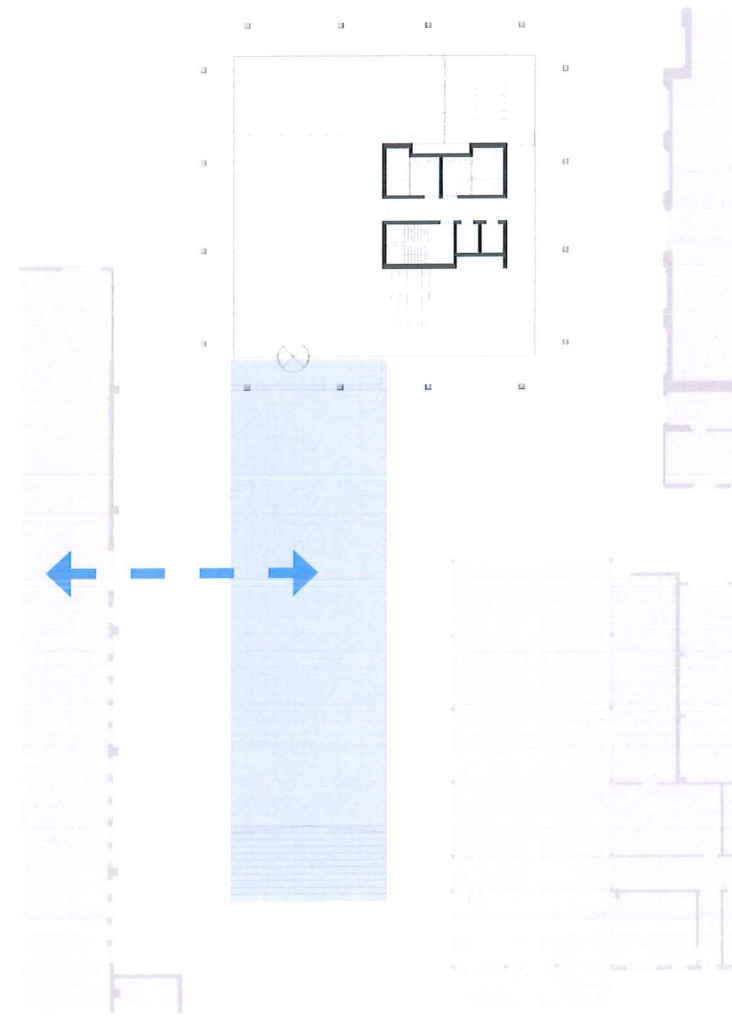
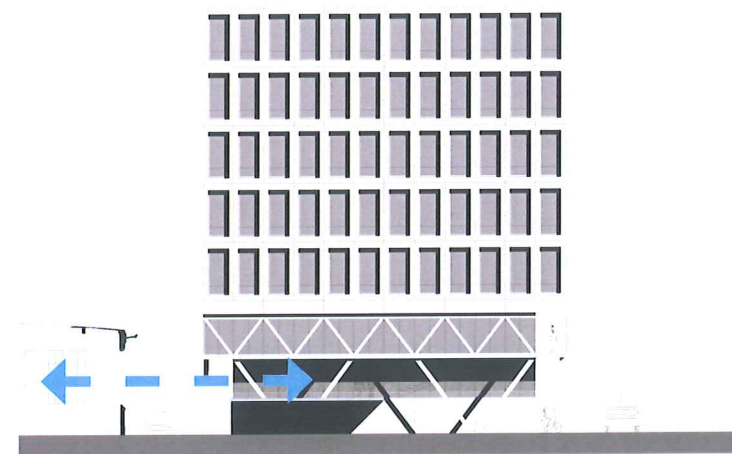




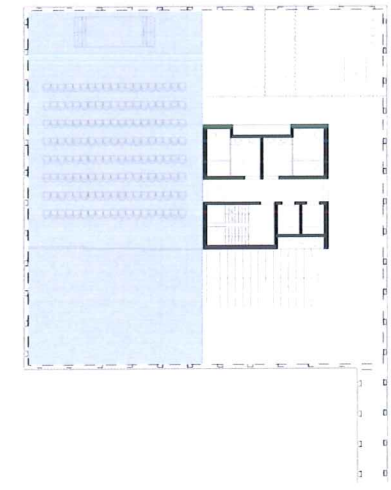
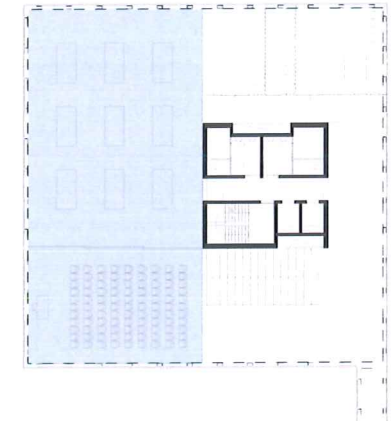
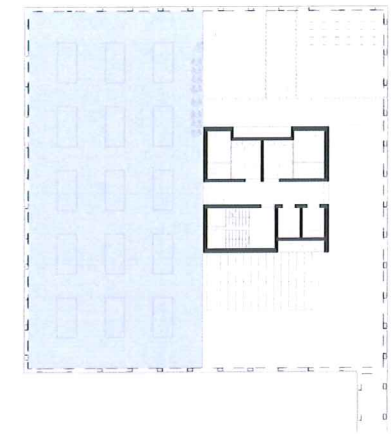
Door de verkleinde footprint blijft de circulatie op het gelijkvloers mogelijk, terwijl erboven toch een groter kantooroppervlakte gerealiseerd kan worden. Onderzoekers kunnen deels overdekt van hal tot hal wandelen onder het grotere volume.



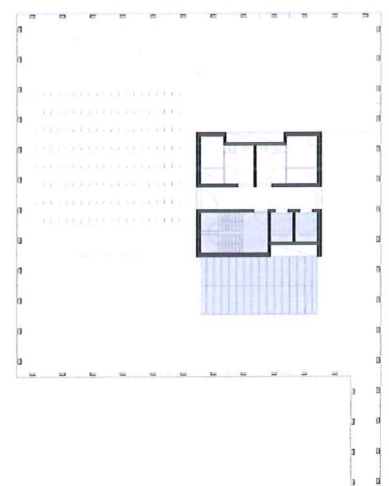
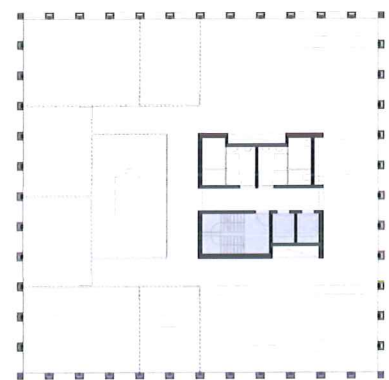
De technische ruimte van de toren wordt gesplitst in twee delen, één deel gaat naar de sokkel op niveau nul en één deel gaat naar de bovenste verdieping. Door deze opsplitsing is het mogelijk het kanaalwerk te beperken, aangezien de afgelegde afstand gehalveerd wordt (kleinere diameters dus). In de sokkel is tevens de serverruimte en ruime fietsenberging voorzien.



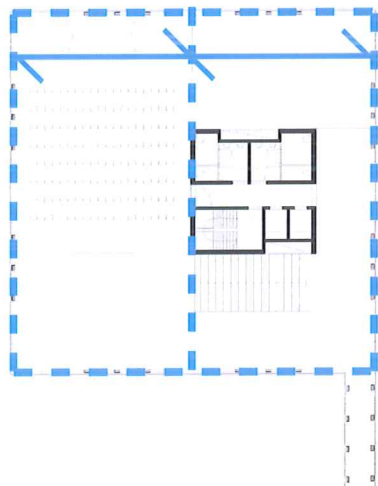
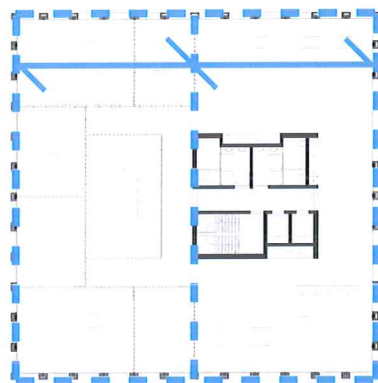
Vanaf de esplanade heeft men een goed zicht in de grote hal. De werking van het labo wordt duidelijk zichtbaar, zoals vooropgesteld in het masterplan.



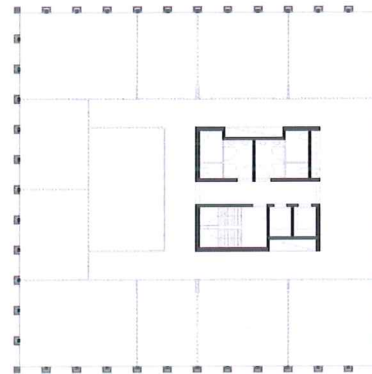
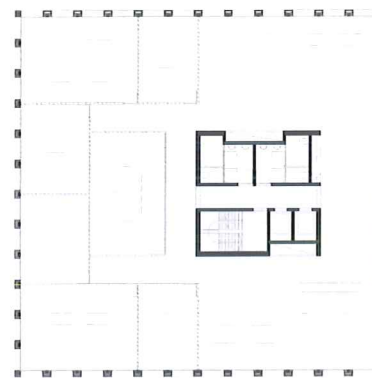
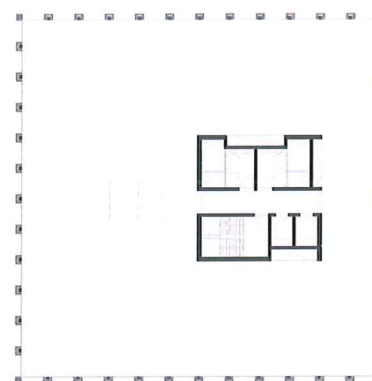
Het auditorium werd doelbewust vlak gehouden, zodat er een maximaal aantal functies in plaats kunnen vinden. Het auditorium en de foyer kunnen afgesloten van elkaar worden of één ruimte vormen, zodat een optimale polyvalentie ontstaat. Het auditorium kan ook als eetzaal ingezet worden, of deels als eetzaal en deels als auditorium.



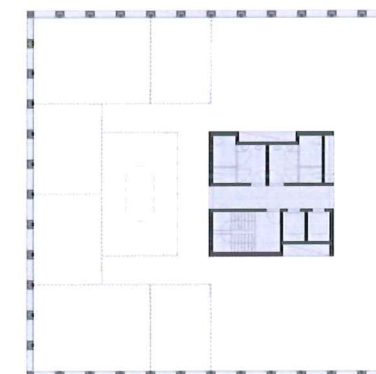
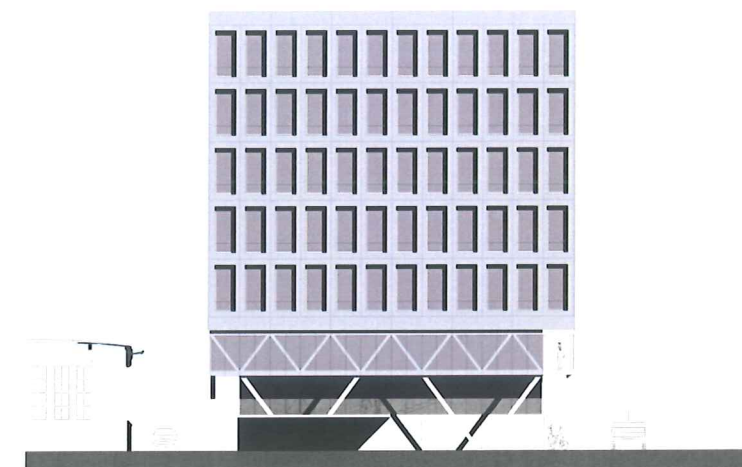
De dienstzone (verticale circulatie, sanitair, kokers,...) zit vervat in één compacte kern van 8m30 op 8m30. De verhouding van de oppervlakte van de kern ten opzichte van de bruto-oppervlakte bedraagt slechts 12%. Door de excentrische plaatsing ontstaan zones met verschillende dieptes, die verschillende invullingen toelaten. De smalle zone rechts in het plan kan ingevuld worden als kopieer- en/of kofiehoek. De zone links is een ruimte van 12m op 24m, hetgeen optimaal is voor kantoren. Ter plaatse van de foyer is er een brede en royale trap voorzien, aangepast aan de schaal van de ruimte en het aantal gebruikers, die een vlotte verbinding tussen inkom, auditorium/ eetzaal en foyer mogelijk maakt.



De overspanning bestaat uit twee (kolomvrije) velden van twaalf meter. Dit is een goede maat voor kantoren die zich tevens goed leent voor voorgespannen welfsels. Aangezien er geen druklaag vereis is voor deze overspanning, wordt er uitsluitend met prefab gewerkt, hetgeen een gunstige invloed heeft op de kostprijs en uitvoeringstermijn.



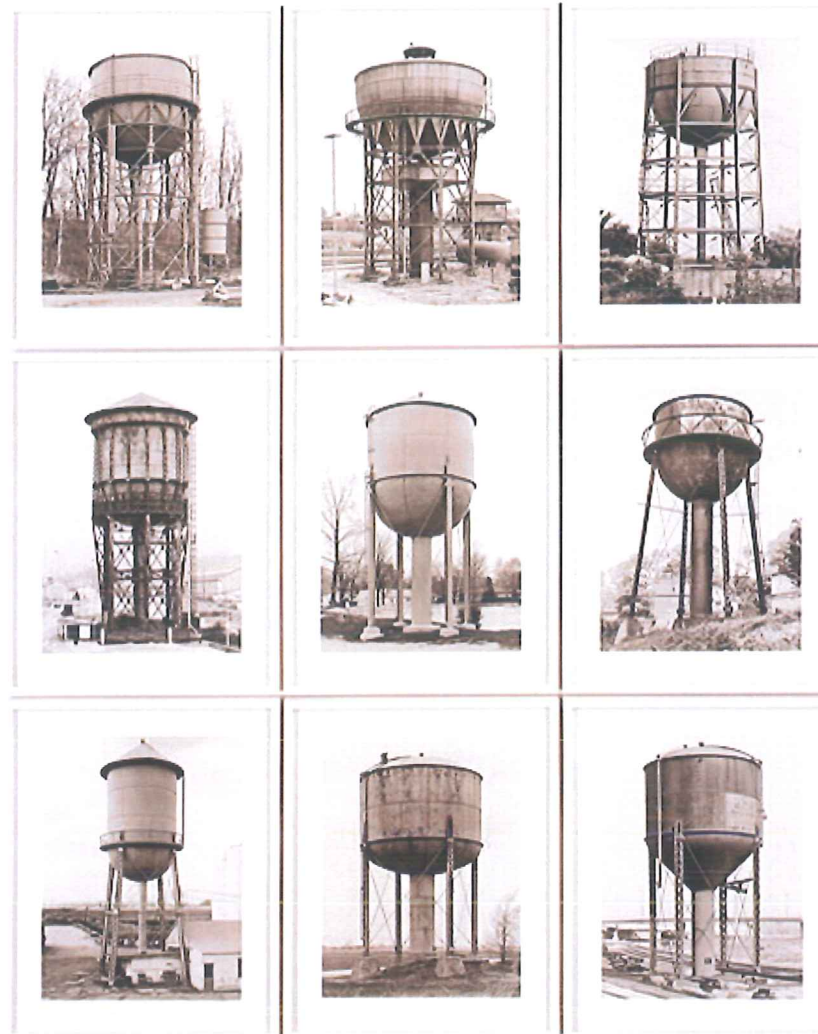
Het gevolg van al deze beslissingen is dat er verschillende kantoor-indelingen mogelijk zijn: kantoorlandschappen of een indeling in kantoorcellen, of een combinatie van beide. Zowel grote als kleinere vergaderzalen kunnen voorzien worden.



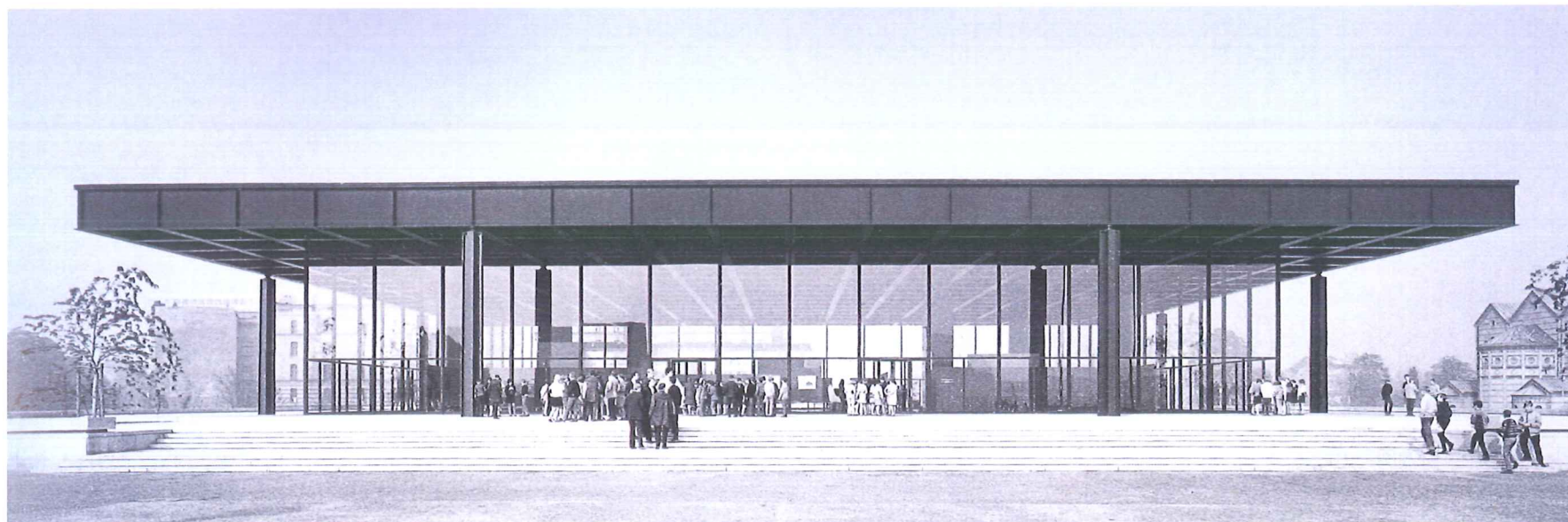
Het volume bovenop de sokkel is een perfecte kubus met ene zijde van 24m30. Een grotere compactheid (verhouding binnenvolume over geveleppervlakte) is quasi onmogelijk. Zelfs met de sokkel meegerekend wordt een compactheid van 4.8m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> bekomen. Dit is zowel qua duurzaamheid als qua kostprijs enorm voordelig.



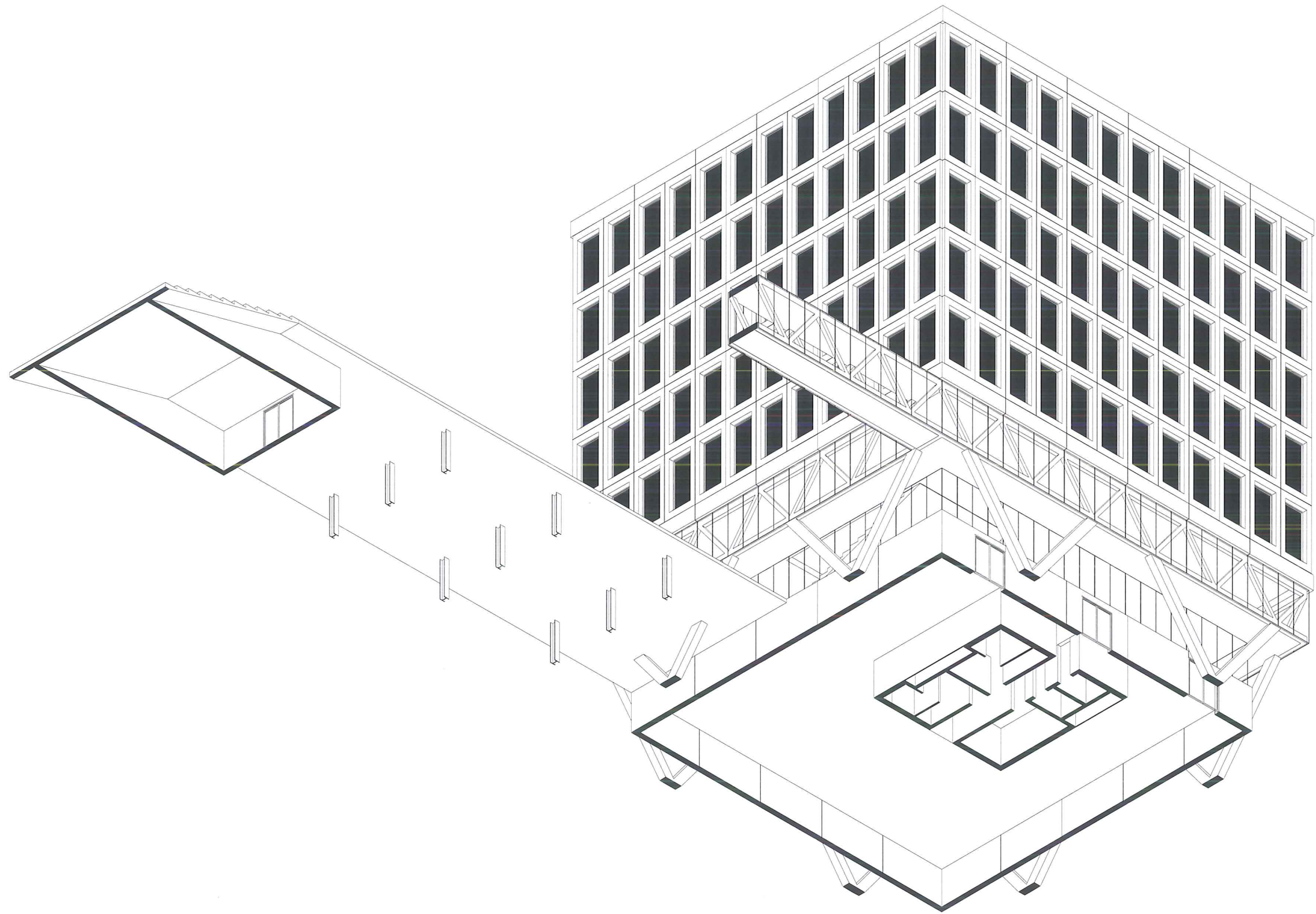
BP-toren, Antwerpen. Architect: Leon Stynen: groot volume op kleinere footprint



Watertorens: zware volumes ondersteund door een lichte structuur



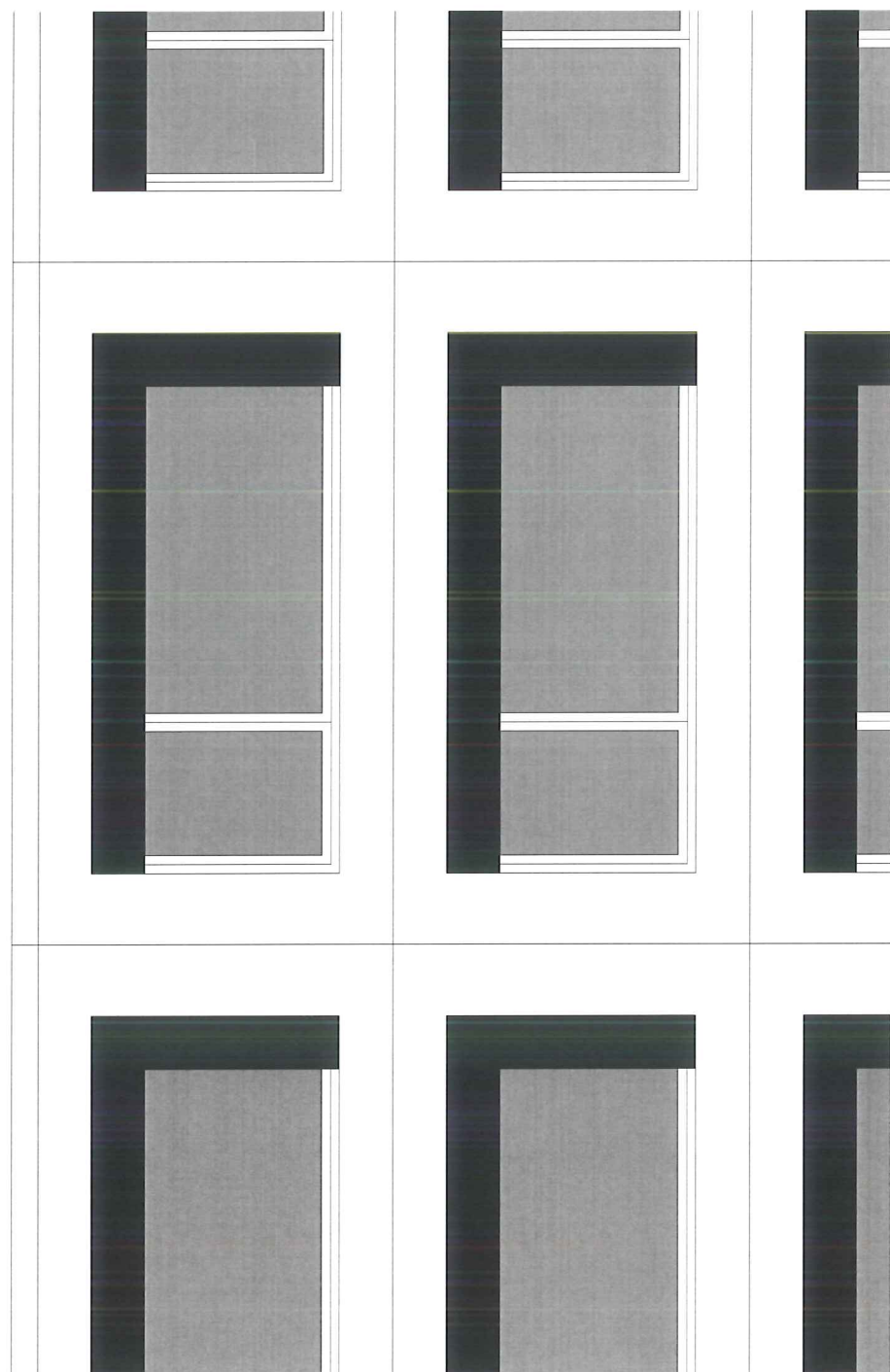
Referentie: Neue Nationalgalerie Berlin. Architect: Ludwig Mies van der Rohe: formele trap naar de ingang, de hoeken kragen uit waardoor het dak veel groter is dan de footprint.





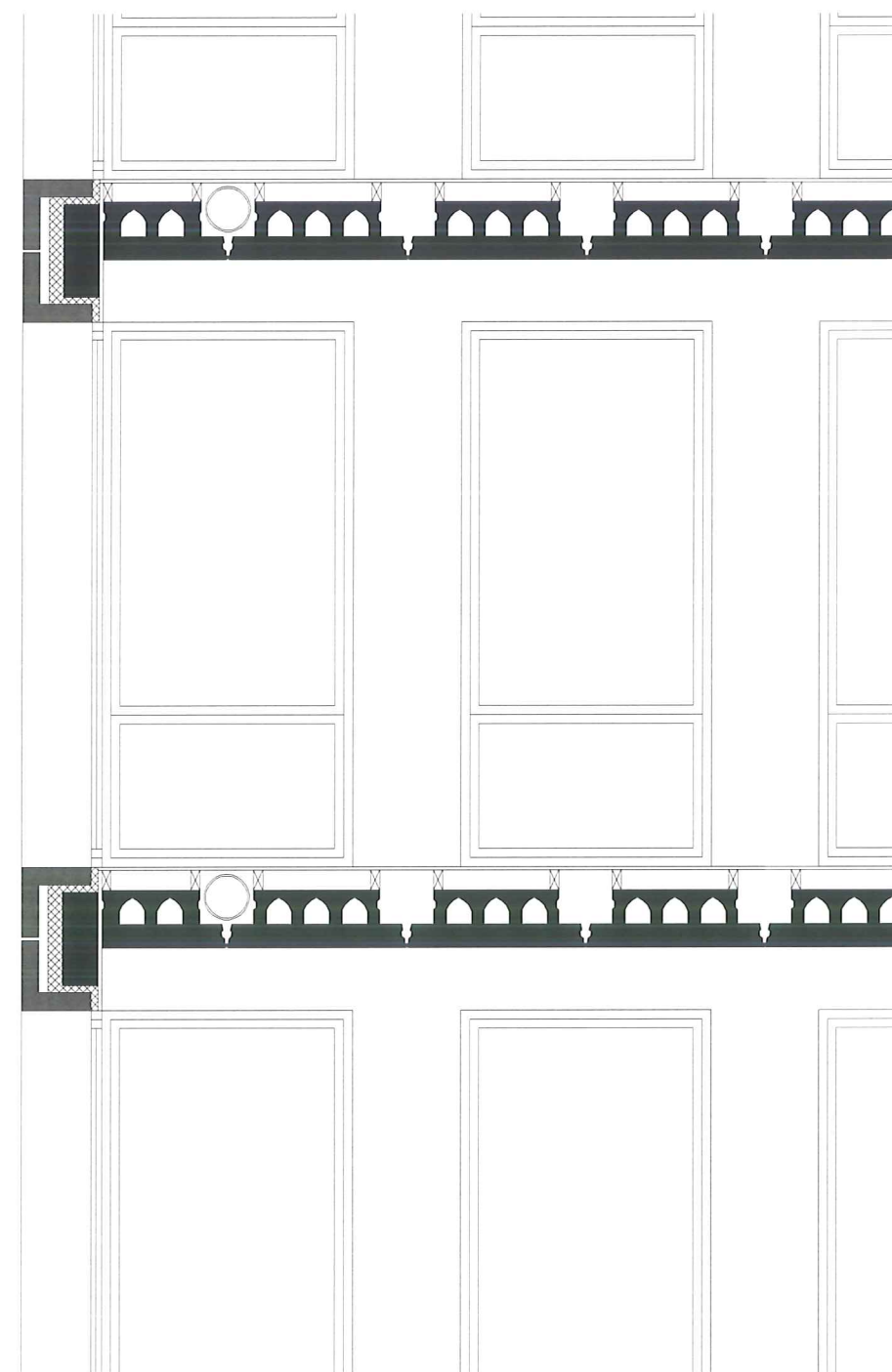
## GEVELOPBOUW KANTOREN

Net als de vloeren worden de (dragende) gevels opgebouwd uit prefab beton elementen (zie stabiliteitsstudie). Door deze aan de binnenkant van de gebouwschil te plaatsen worden koudebruggen vermeden. De kwaliteit van de elementen is zeer hoog, aangezien deze in gecontroleerde omstandigheden geproduceerd kunnen worden. Men hoeft bovendien niet telkens te wachten als het slecht weer is. Er is een vast kader voorzien, zodat geen extra borstwering voorzien hoeft te worden. De ratio van de beglaasde oppervlakte ten opzichte van gesloten oppervlakte bedraagt 50%.



## VLOEROPBOUW

De vloer is opgebouwd uit prefab voorgespannen wing-platen zonder druklaag, hetgeen, zoals reeds eerder vermeld, voordelig is naar uitvoeringstermijn en budget. Een bijkomend voordeel van de wing-platen is dat er veel ruimte over is voor het kanaalwerk voor de ventilatie, elektrische bedrading, data-kabels etc. Door de klassieke vloeropbouw met uitvullingslaag te vervangen door een budgetvriendelijke verhoogde houten vloer, ontstaat er bovendien een optimale flexibiliteit, zodanig dat de flexibiliteit van de kantoren niet in het gedrang komt.





Potentiële kunstintegratie polyvalente zaal

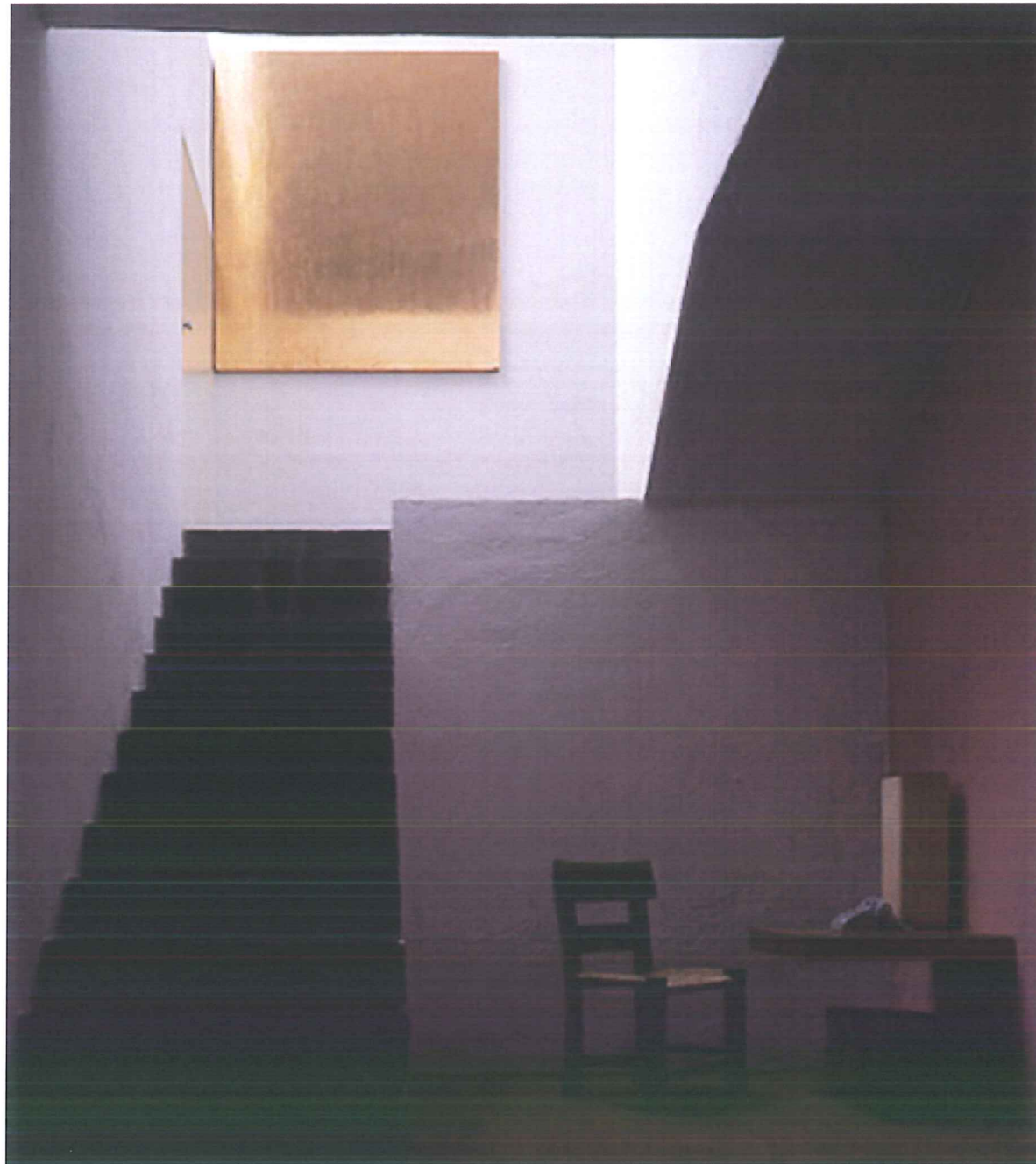


## KUNSTINTEGRATIE

De meest aangewezen plaats voor kunstintegratie is de publieke zone. De polyvalente zaal is de plek bij uitstek om kunst te integreren, aangezien hier zowel medewerkers als bezoekers zullen bijeenkomen. De kunst kan een grote meerwaarde leveren tot de ruimtelijke beleving.

Een mogelijke referentie zijn de gouden schilderijen van Mathias Goeritz, die de specifieke lichtinval van een ruimte trachten te accentueren.

Het ontwerpteam legt echter geen limieten op aan de kunstenaar, de uiteindelijke kunstintegratie zal een concrete vorm aannemen na overleg tussen de aangestelde kunstenaar, architect en de kunstcel van de Vlaamse Bouwmeester.



Mathias Goeritz: Gouden Schilderij in architect Luis' Barragán woning (1947)



Optie blauw



Optie geel



Referentie: Stam architecten

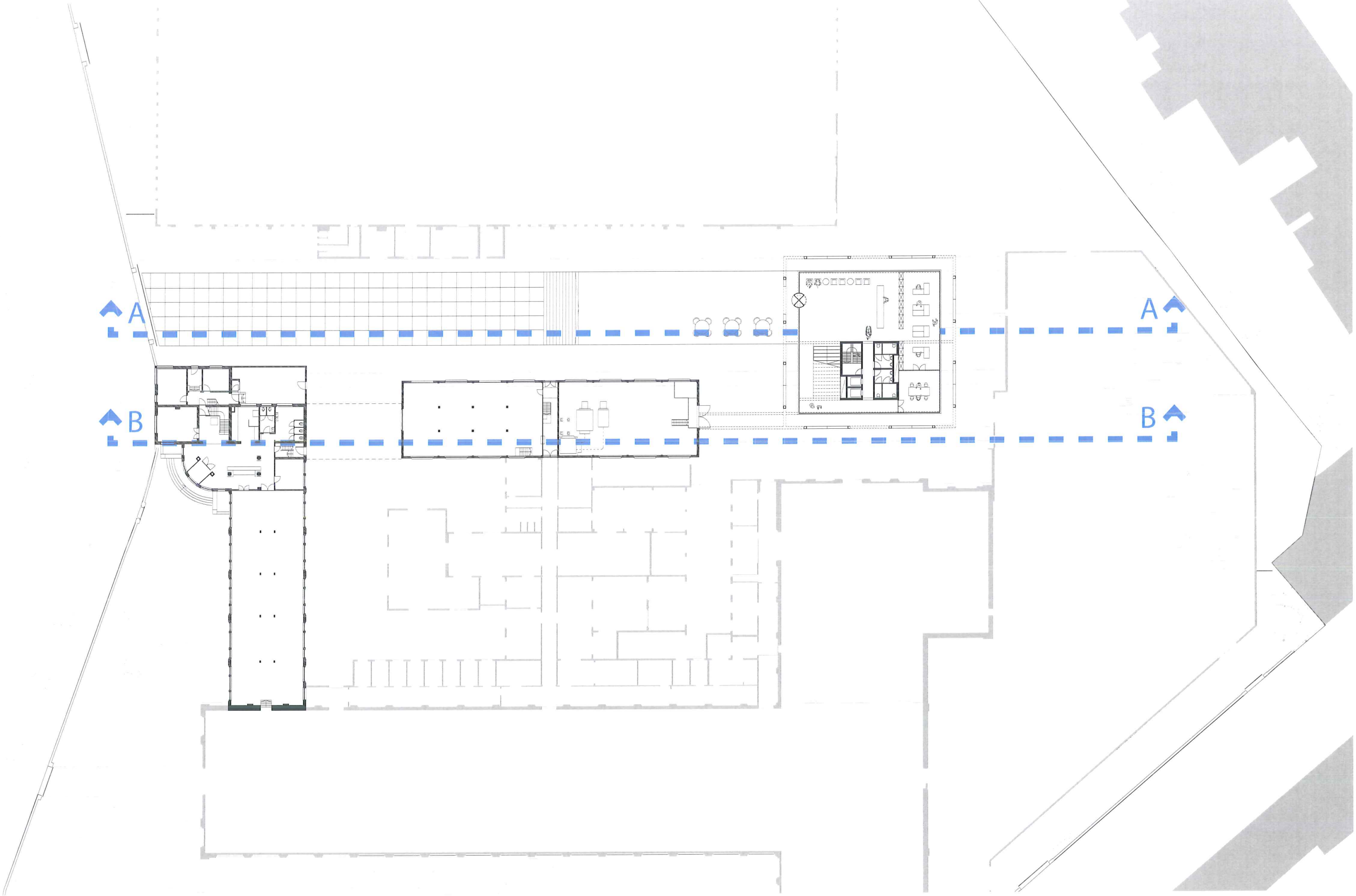


## GEVELRENOVATIE HAL 4

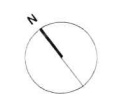


Optie rood

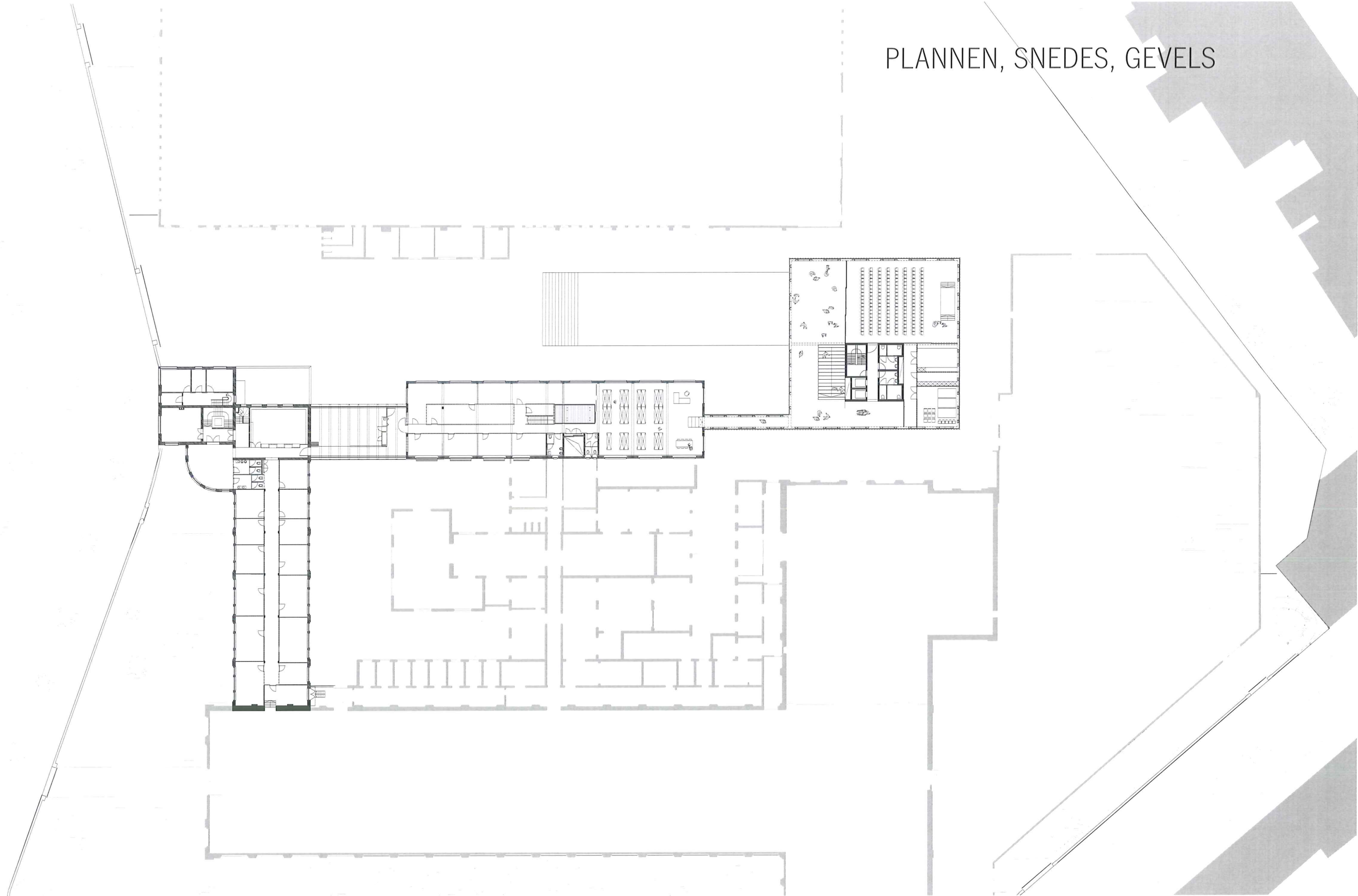
Om de gevel van hal 4 te renoveren en aantrekkelijker te maken op een budgetvriendelijke manier, werd gekozen voor een systeem van houten latten haaks op de buitenmuur, voor de isolatiepanelen. Door de plaatsing van de latten haaks op de muur ontstaat er een dynamiek bij het voorbijgaan van de hal. Indien men er loodrecht op kijkt, krijgt men een volkomen ander beeld dan wanneer men er schuin op kijkt. De houten latten kunnen doorlopen over de ramen heen, waardoor er een zonwering ontstaat.



INPLANTINGSPLAN NIVEAU 0 1/500



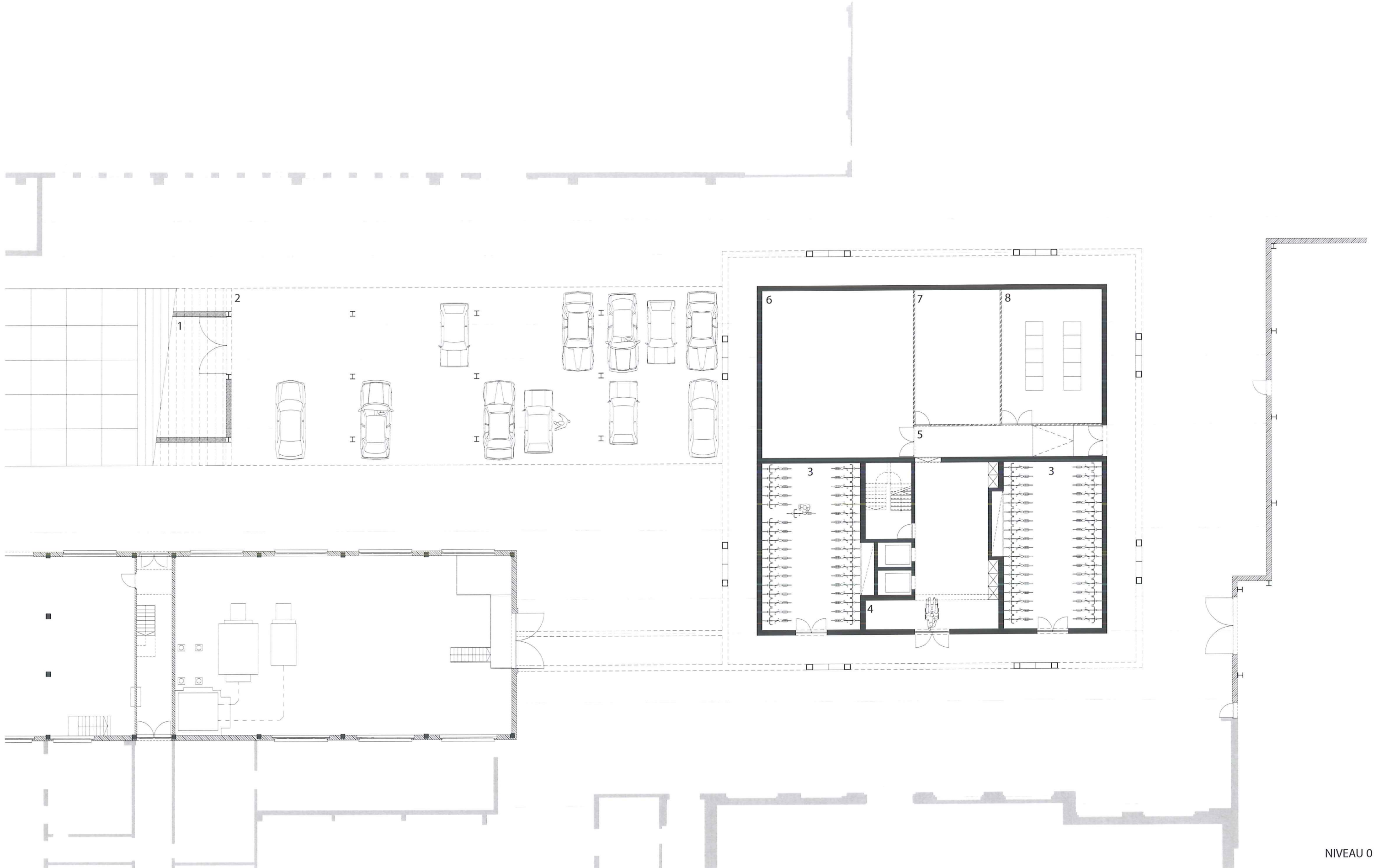
PLANNEN, SNEDES, GEVELS



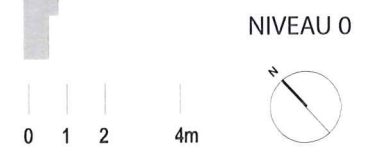
INPLANTINGSPLAN NIVEAU 1

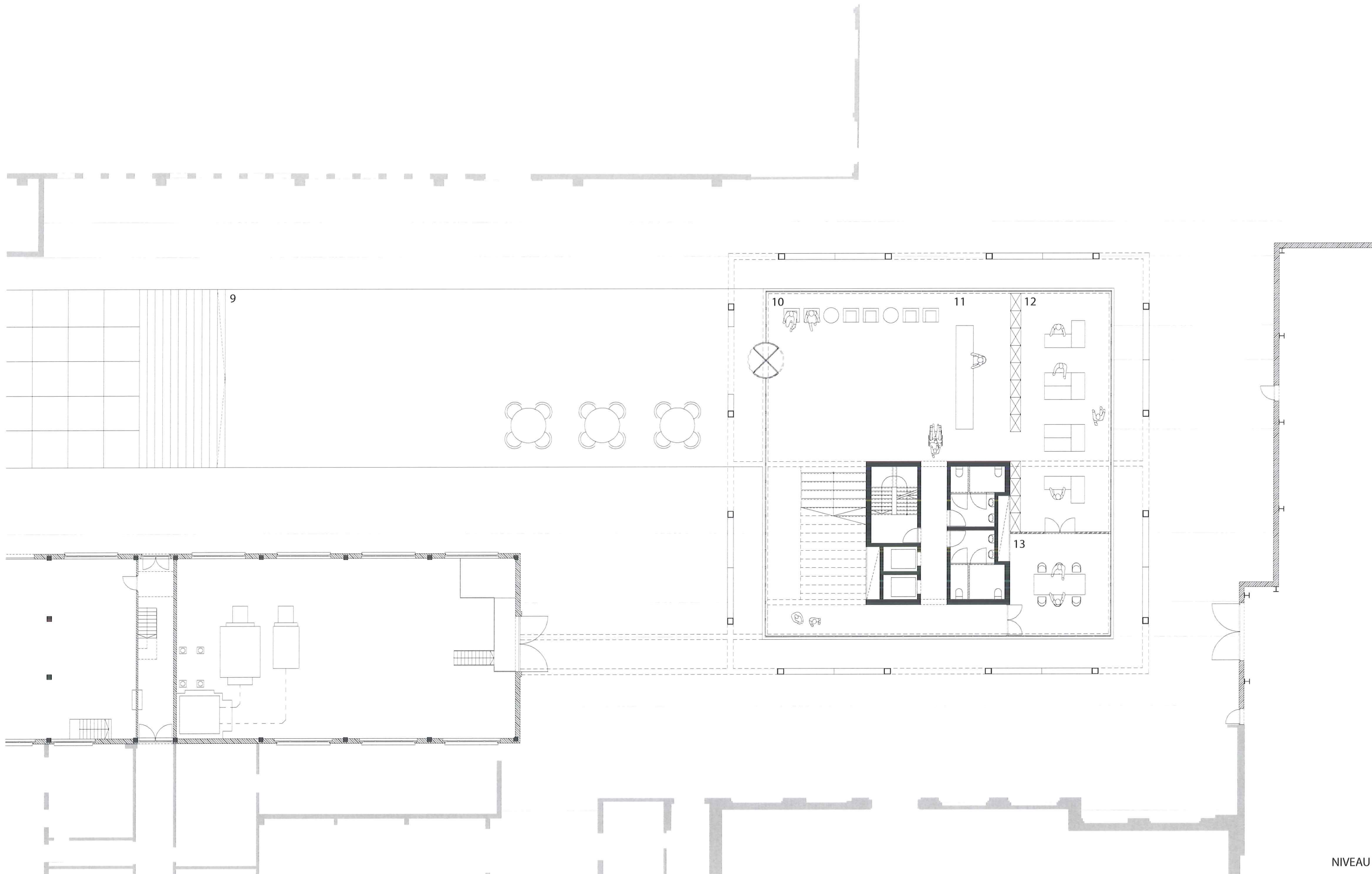
1/500



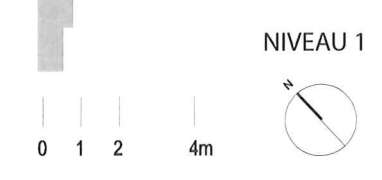


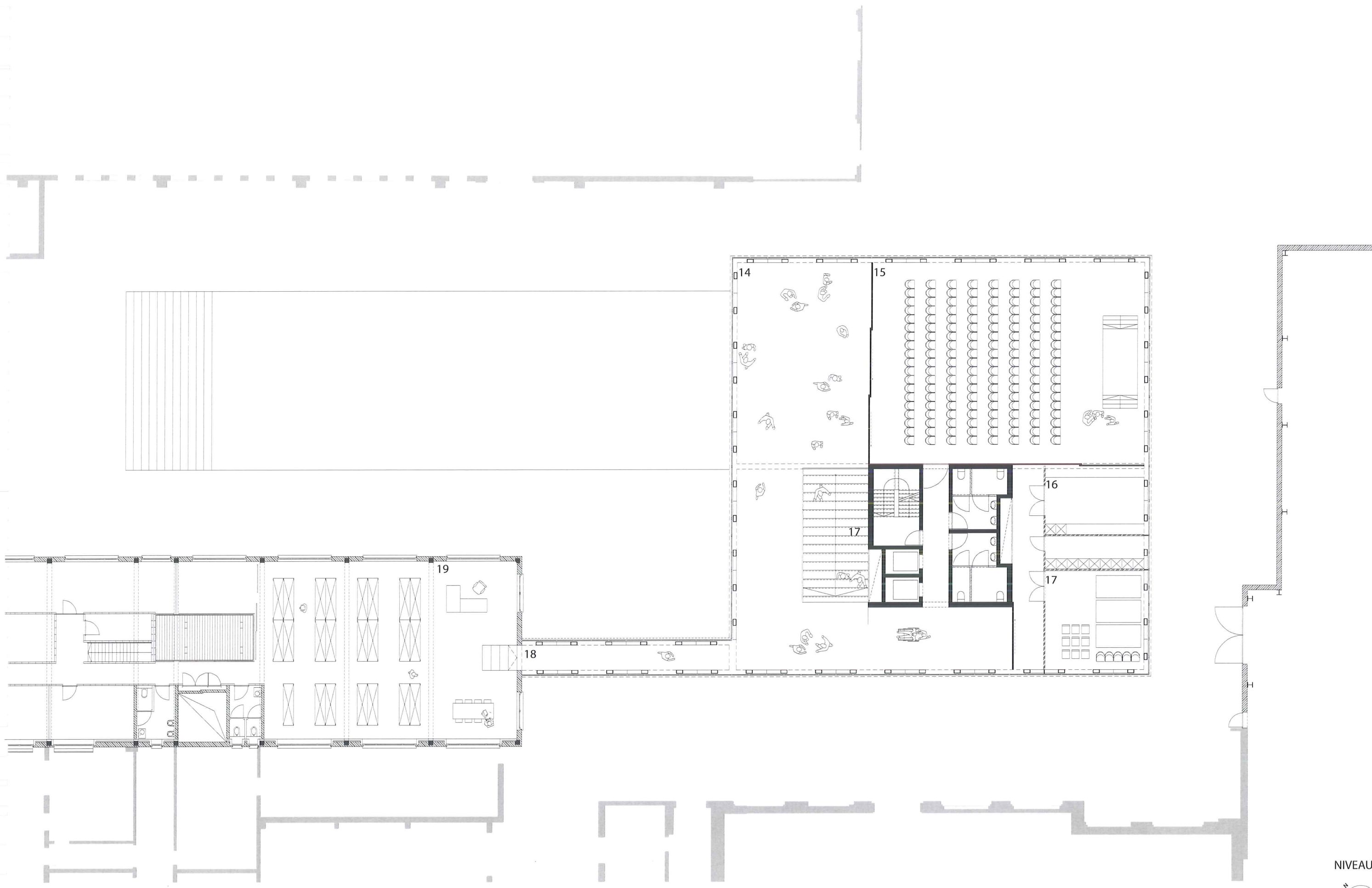
- 1 TRANSFO-LOKAAL
- 2 PARKING
- 3 FIETSENBERGING
- 4 INKOMHAL
- 5 SAS
- 6 ECONOMAAT/MAGAZIJN
- 7 TECHNISCHE RUIMTE
- 8 SERVER RUIMTE





- 9 ESPLANADE
- 10 INKOMHAL/ZITHOEK/TENTOONSTELLINGS RUIMTE
- 11 ONTHAAL
- 12 MANAGEMENT ONDERSTEUNENDE DIENST
- 13 M.O.D. VERGADERRUIMTE



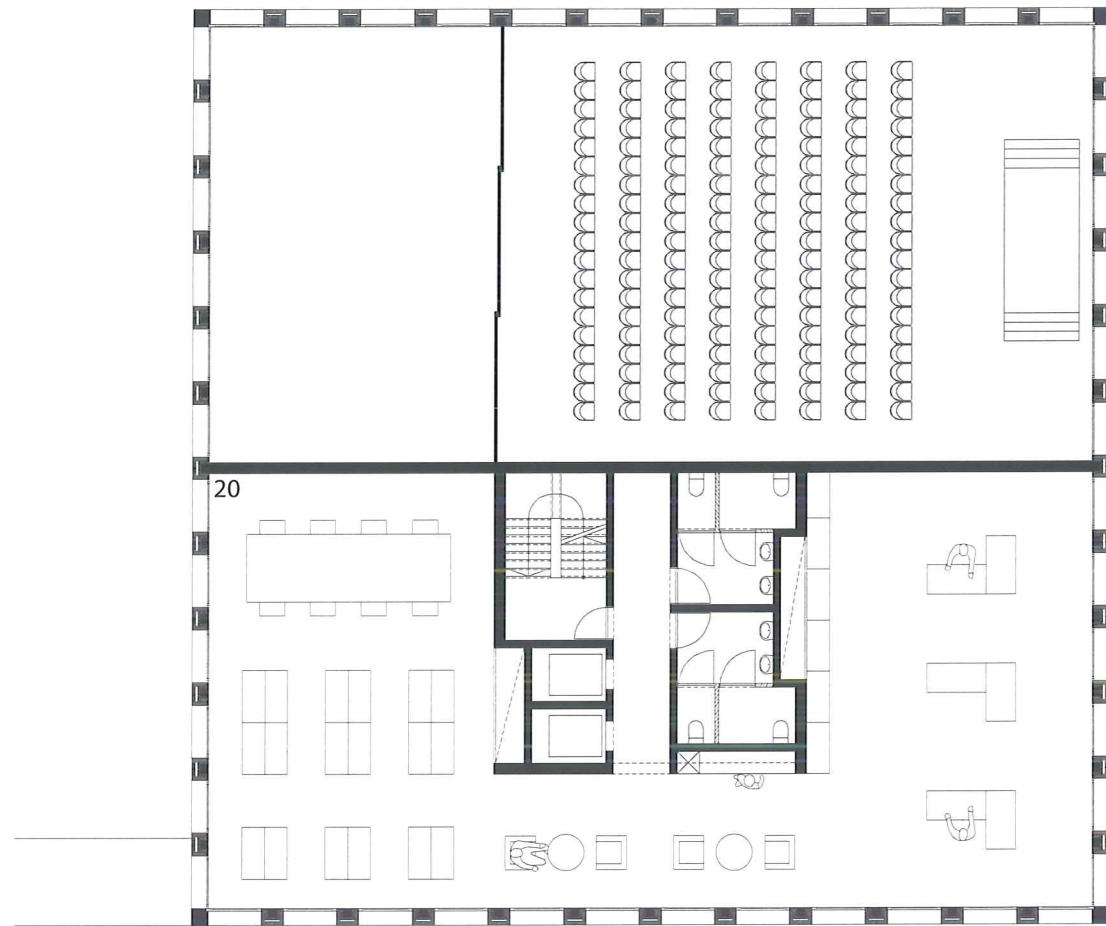


- 14 FOYER
- 15 AUDITORIUM/EETZAAL
- 16 KEUKEN
- 17 BERGING
- 18 PASSERELLE
- 19 BIBLIOTHEEK

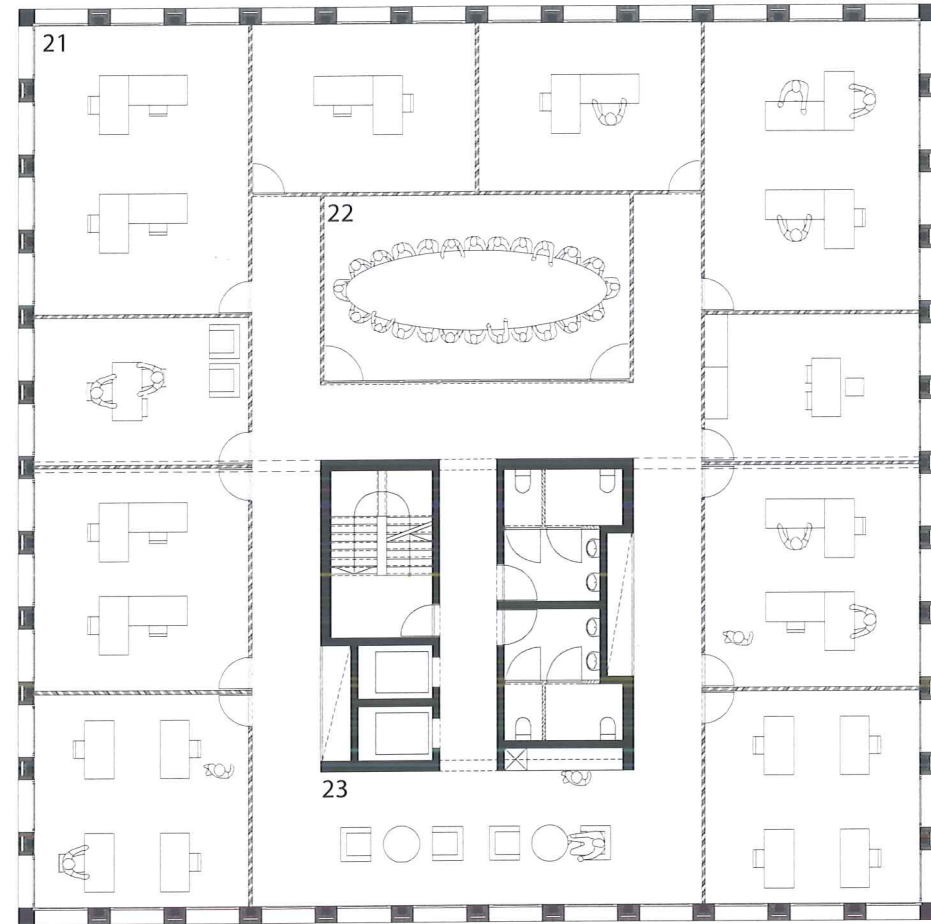
0 1 2 4m





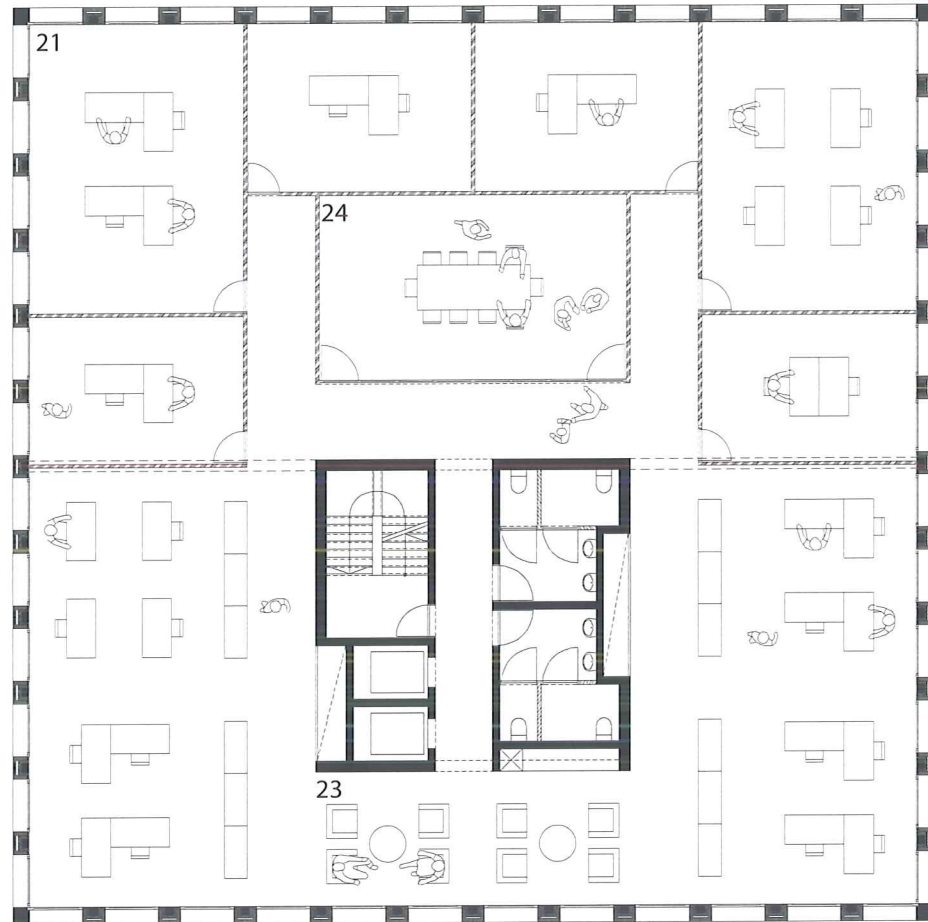


NIVEAU 3

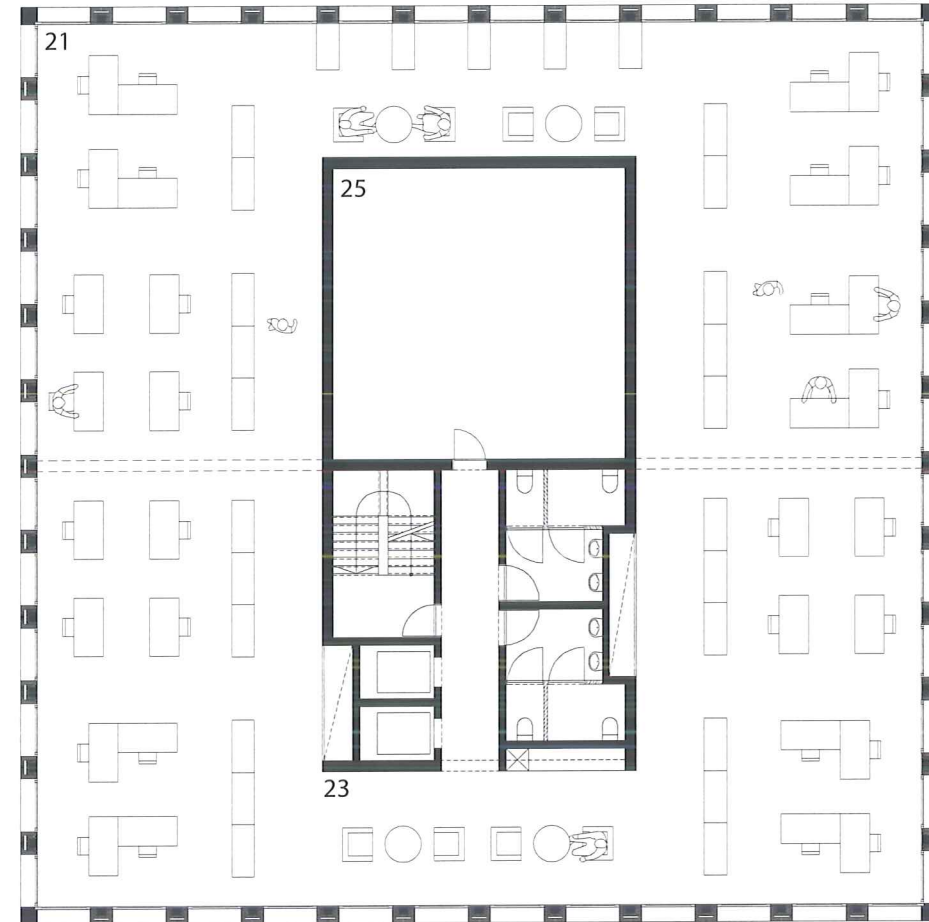


NIVEAU 4 & 5





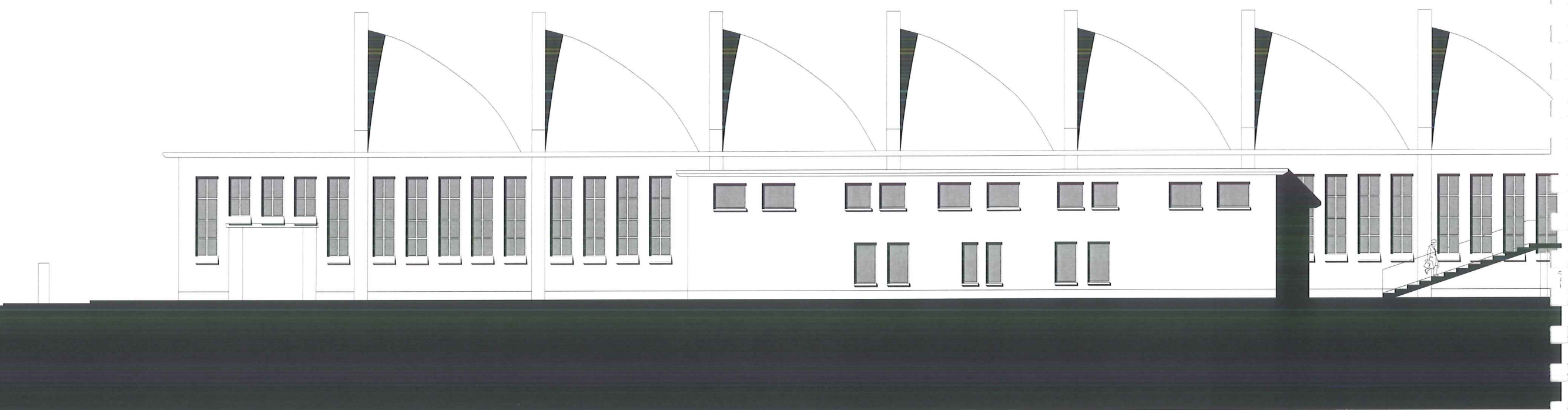
NIVEAU 6

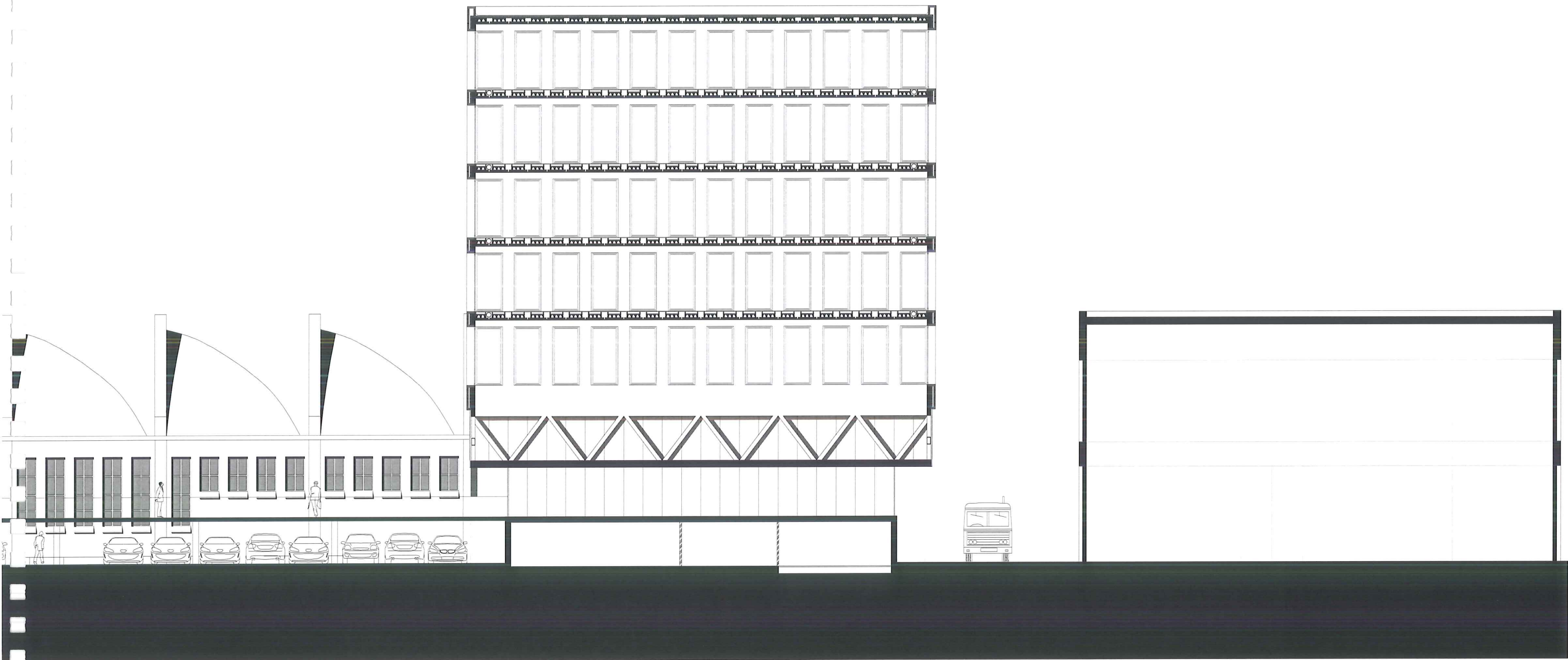


NIVEAU 7

- 20 GRAFISCHE DIENST
- 21 KANTOOR
- 22 VERGADERRUIMTE VOOR 25 PERSONEN
- 23 KOFFIEHOEK
- 24 VERGADERRUIMTE VOOR 10 PERSONEN
- 25 TECHNISCHE RUIMTE

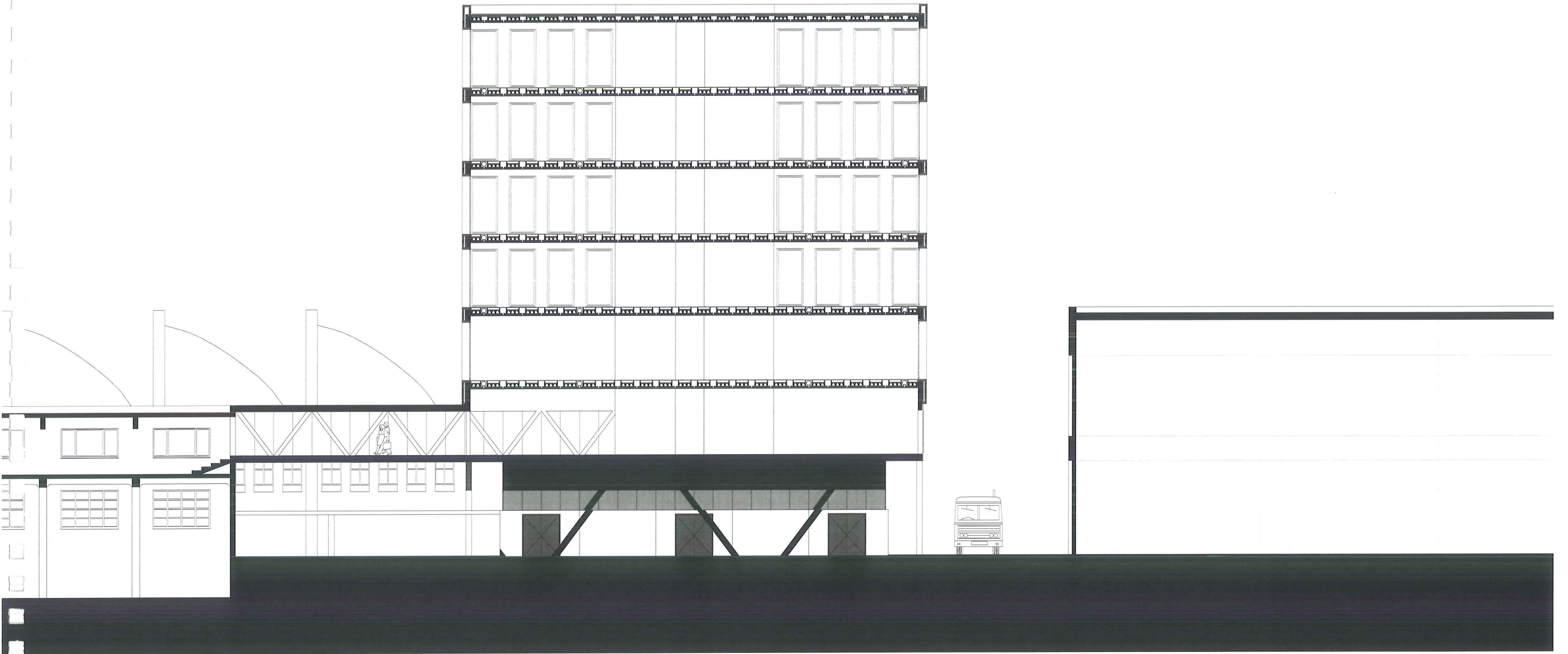




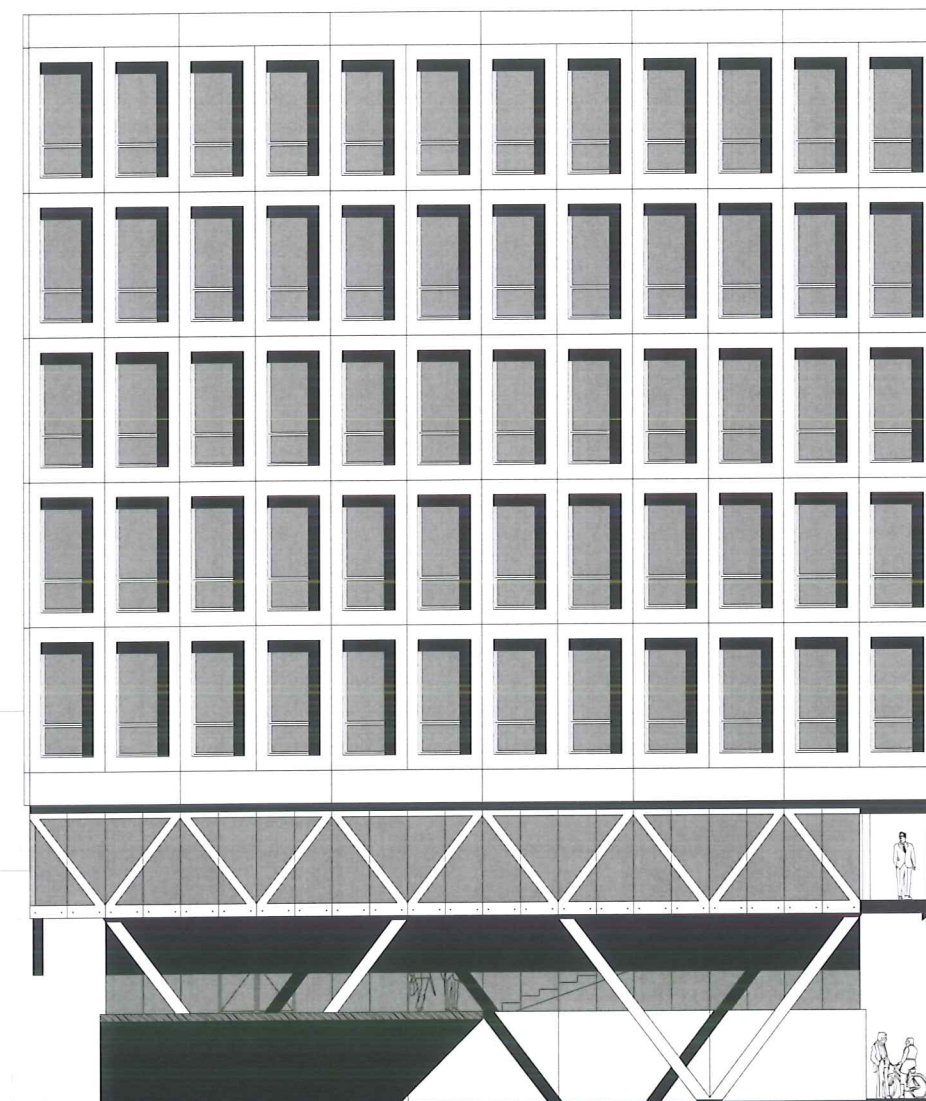
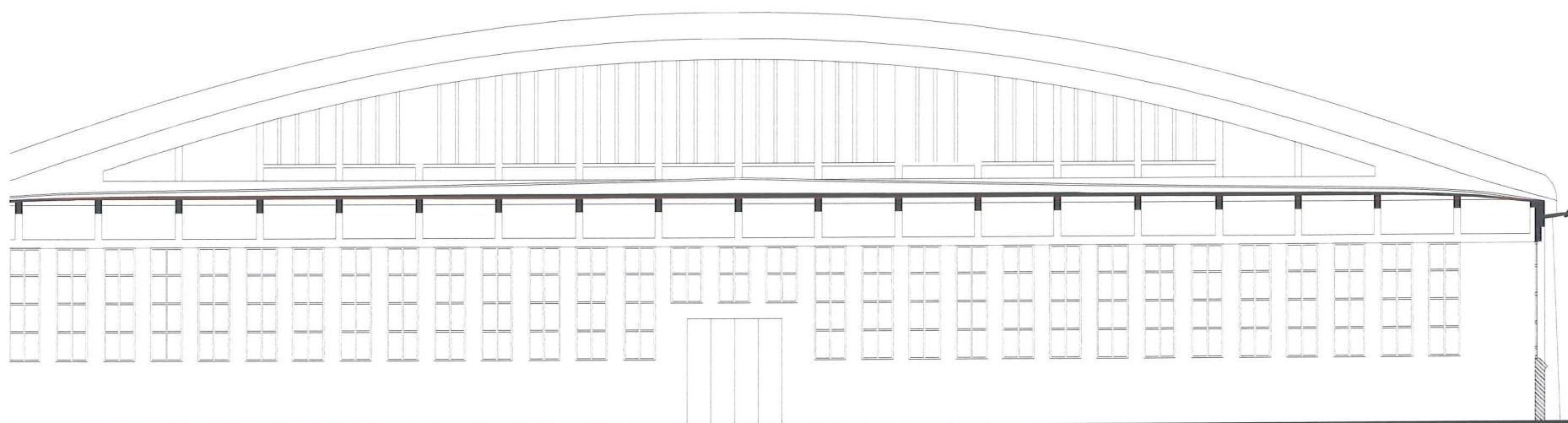


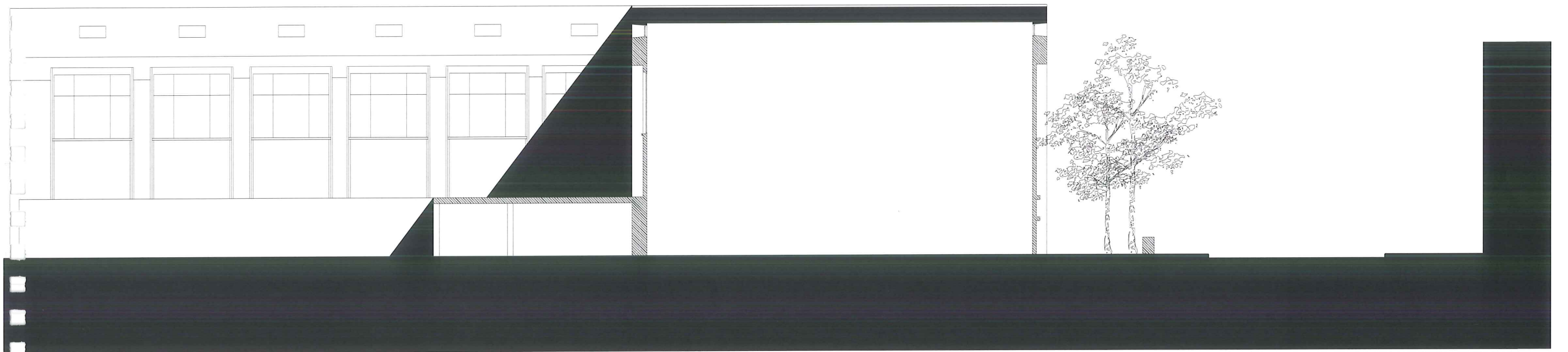
SNEDE AA





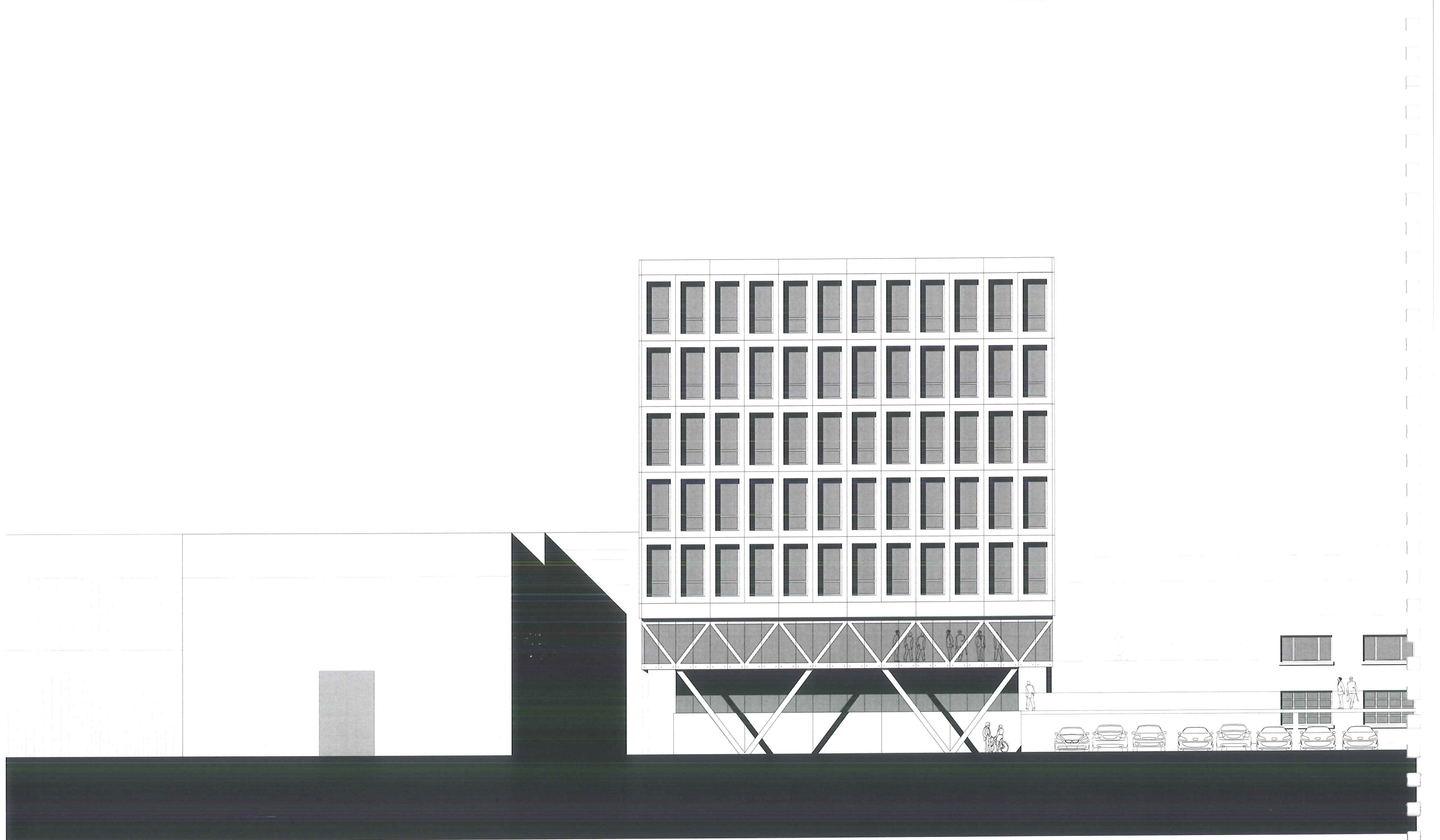
SNEDE BB

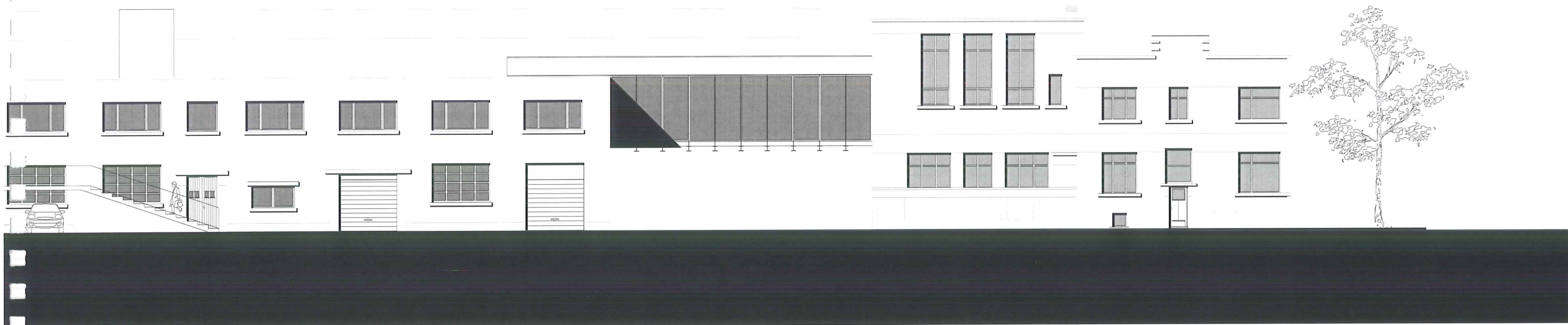




NOORD-WEST GEVEL

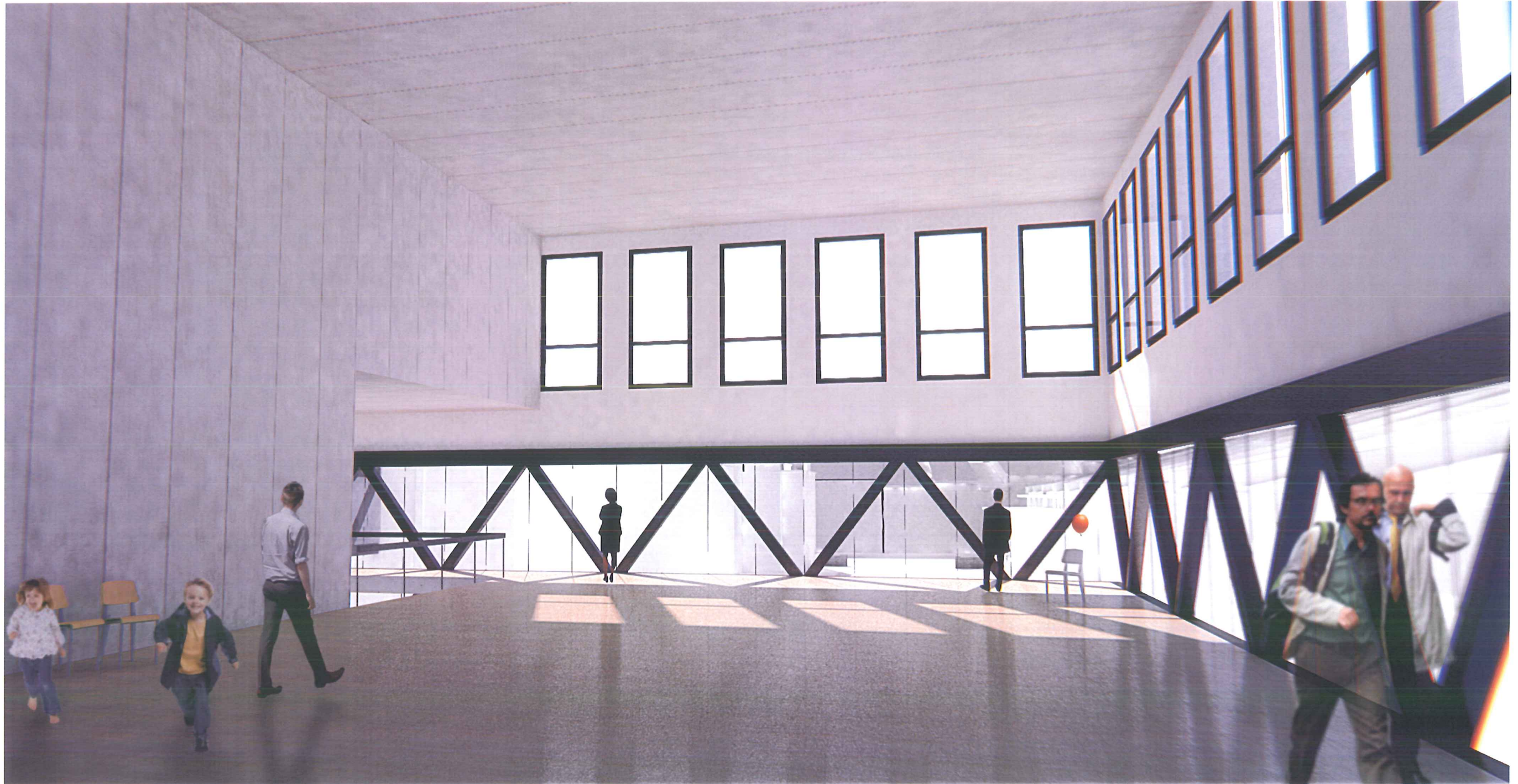






NOORD-OOST GEVEL





Impressie 3

## Inleiding

Deze nota behandelt het constructieve ontwerp van het nieuwbouwgedeelte van het waterbouwkundig laboratorium in Borgerhout. Uitgangspunt voor het constructieve ontwerp is het ontwerp van Meta Architectuurbureau.

## Algemene beschrijving

De nieuwbouw bestaat uit een vierkant torengebouw met 9 bouwlagen. De afmetingen bedragen ca. 24m x 24m. Op de tweede verdieping wordt een bovengrondse verbinding gerealiseerd met de bestaande bebouwing centraal op de site. De toegang naar het onthaal/ inkomhal wordt voorzien op de eerste verdieping en is onder andere bereikbaar via een loopplatform waaronder auto's geparkeerd kunnen worden.

## Hoofdopzet constructie

Ontwerpen is een integraal proces van afwegen van keuzes. De keuzes worden gemaakt in onderling overleg tussen de verschillende disciplines, projectmanagement en opdrachtgever. Door aspecten inzichtelijk te maken en er wegingsfactoren aan toe te kennen kan men zorgvuldige keuzes maken.

Voor dit ontwerp hebben o.a. de volgende aspecten een rol gespeeld bij de gemaakte keuzes:

- esthetische aspecten;
- flexibiliteit;
- bouwmethoediek en bouwkosten;
- integratie met de installatie;

De gekozen constructie zal nader worden toegelicht.

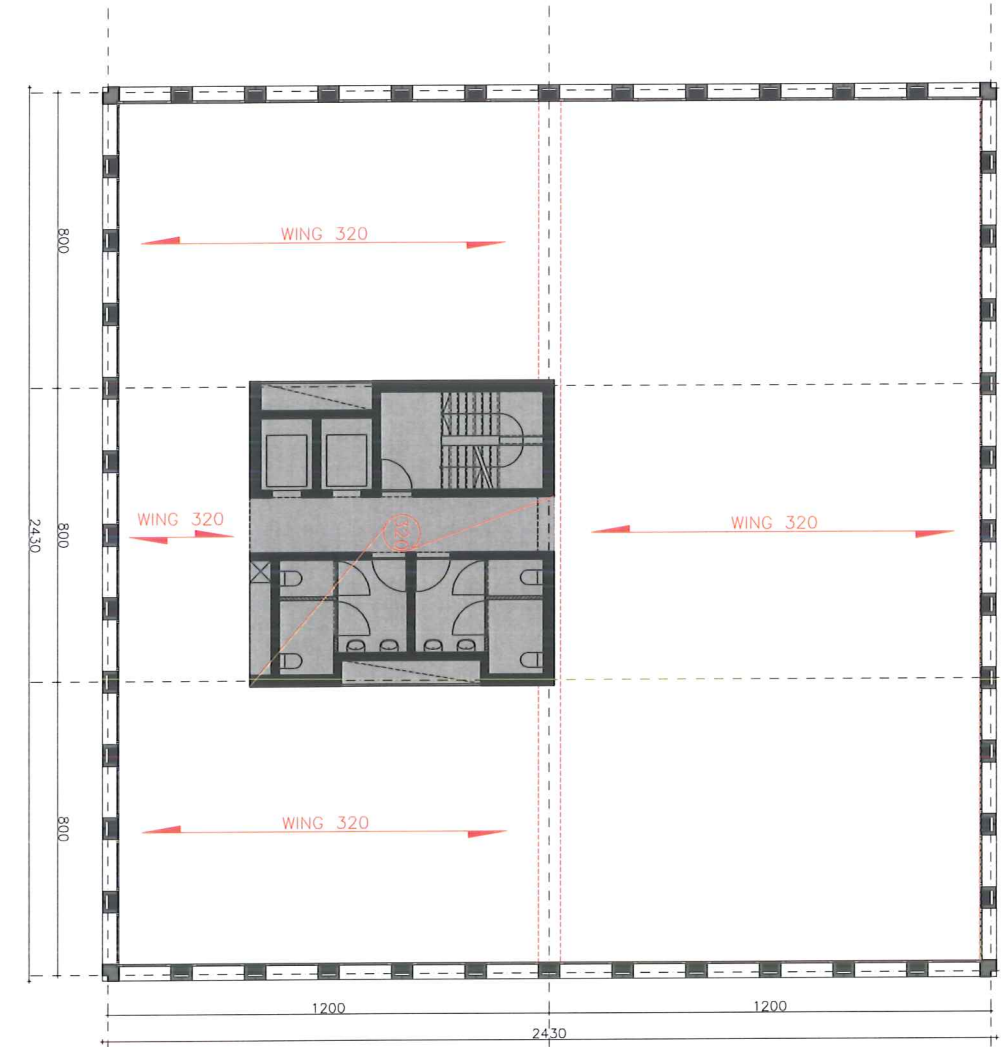
## flexibiliteit

De draagconstructie van het gebouw is als volgt opgevat.

Een excentrisch geplaatste betonnen kern van 8m x 8m verzorgt de stabiliteit van de toren. Binnen deze kern worden de verticale circulatie (trappen en liften), het sanitair en de verticale technische schachten voorzien.

Op elk vloernivo worden de kernwanden voorzien van oplegnokken voor de vloeren en vertrekken er tevens draagbalken naar de gevels om de vloeren op te vangen.

Op deze wijze worden er tussen de kern en de gevels geen bijkomende verticale draagstructuren voorzien wat de vrije indeelbaarheid van elke verdieping bevordert. De grote overspanningen (tot 12 meter) die gerealiseerd worden met de voorgespannen vloerplaten bevorderen verder de grote ruimtelijkheid van de constructie.



Schema draagrichting vloeren

# STABILITEITSSTUDIE

## Bouwmethodiek en bouwkosten

Behalve de funderingen en de kern, die opgevat zijn als ter plaatse te storten constructies, wordt er zoveel mogelijk gewerkt met geprefabriceerde elementen.

Prefabricatie heeft als voordeel dat elementen in goede omstandigheden en onafhankelijk van weersomstandigheden gemaakt kunnen worden zodat ze op de werf enkel nog maar gemonteerd moeten worden.

Deze manier van bouwen verkort de bouwtijd aanzienlijk en verlaagt bijgevolg ook de bouwcost.

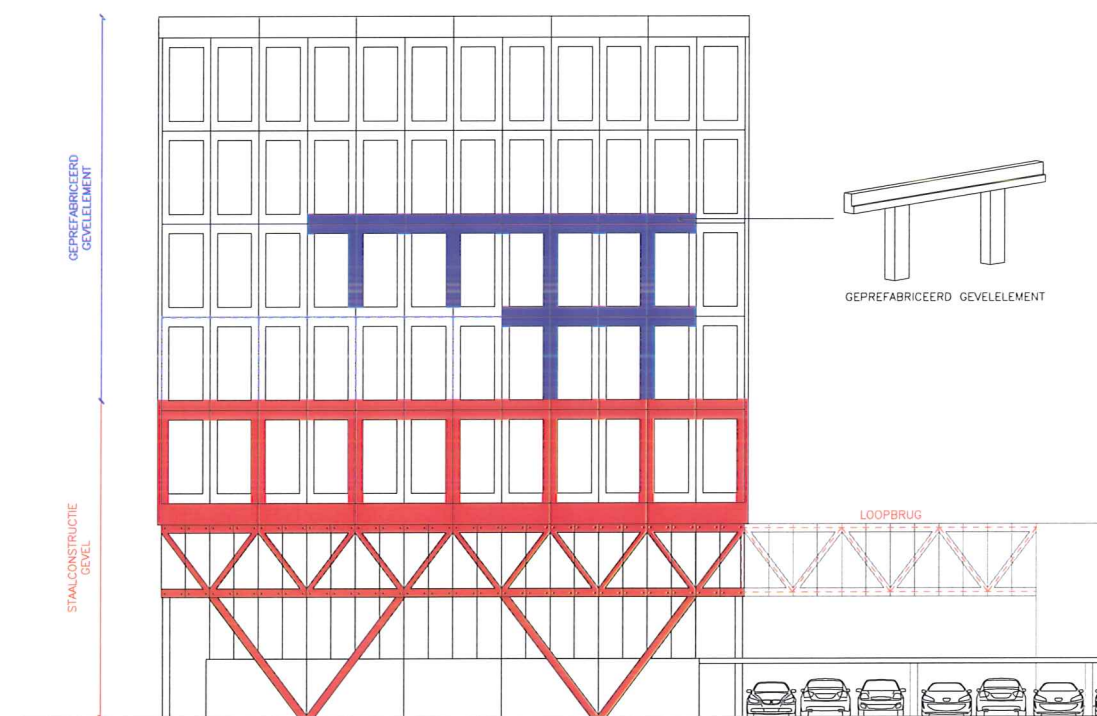
Voor de draagvloeren wordt er gebruik gemaakt van geprefabriceerde voorgespannen elementen. In dit geval werd er gekozen voor zogenaamde 'wing'-vloeren (zie ook integratie met installatie). Met deze vloeren kunnen overspanningen van 12 meter gerealiseerd worden.

De draagconstructie van de gevel van de bovenste 5 verdiepingen wordt voorzien in geprefabriceerde TT-portieken, waarbij een balk en twee kolommen in één stuk aangeleverd worden. Deze TT-portieken worden in de fabriek gemaakt waarbij de grote repetitie van de elementen zorgt dat de kosten omlaag worden gedrukt. De geconditioneerde fabrieksomgeving maakt dat het beton een mooi en uniform uitzicht kan krijgen.

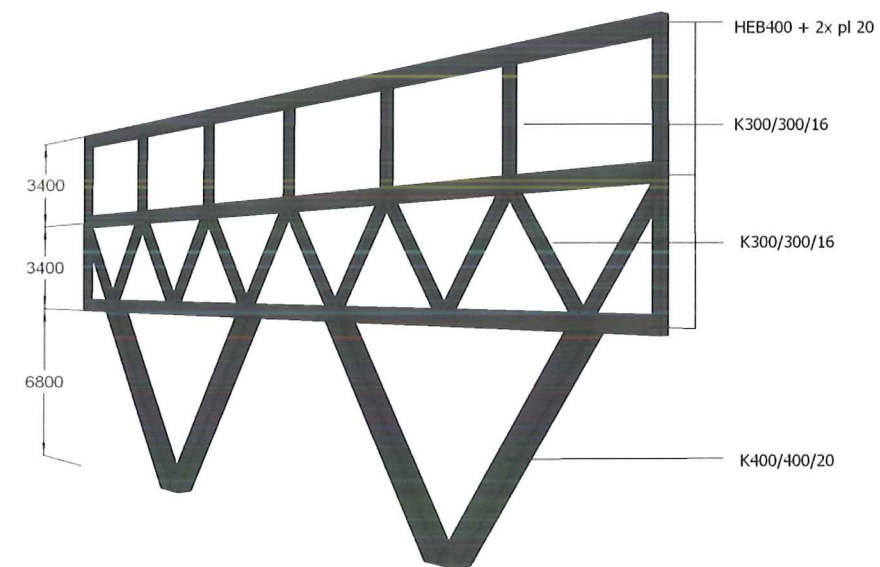
Doordat elke verdieping met weinig elementen opgetrokken wordt zal de bouwsnelheid verhoogd worden.

Op de verdiepingen 2 en 3 worden in hetzelfde stramien stalen vakwerken gebruikt die belasting uit de gevels overbrengen naar in het totaal 8 funderingsmassieven. Deze grote spanten worden vooraf in grote delen geprefabriceerd en naar de werf getransporteerd.

Daar worden ze samengesteld en gemonteerd.



Gevelspanten en geprefabriceerde gevelementen

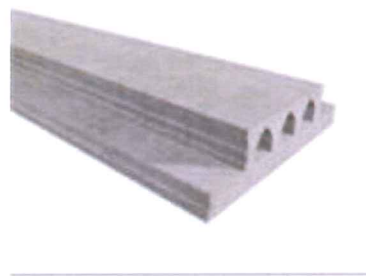


### Duurzaamheid en integratie met de installatie

Voor de draagvloeren werd er gekozen voor zogenaamde Wing-vloeren. Dit is een speciaal type van voorgespannen welfsels waar aan de zijkanten zones voorzien zijn voor het integreren van technische leidingen en kanalen. Deze zones blijven steeds bereikbaar zodat ze zelfs in gebruiksfase nog aangepast kunnen worden waar nodig.

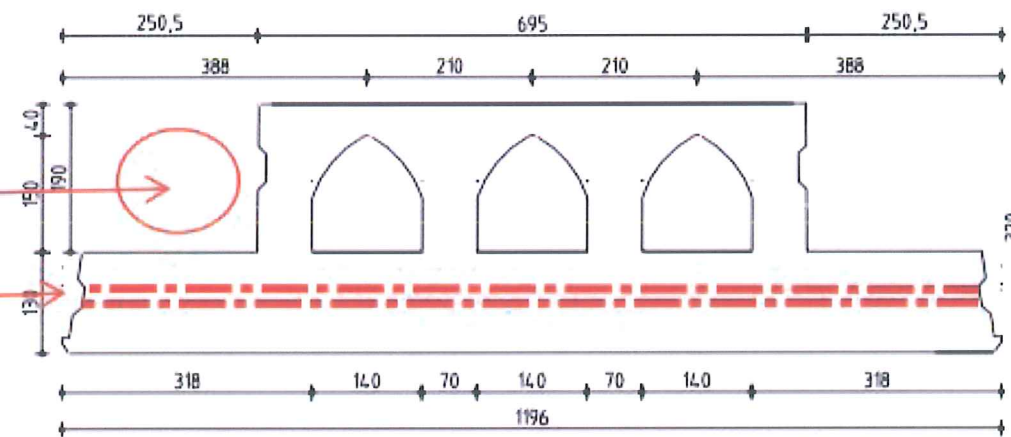
Deze vloeren kunnen tevens als klimaatvloer ingezet worden door het integreren van verwarmings- of koelleidingen in de onderflens van de constructieve vloer. Betonkernactivering wordt zo mogelijk.

Op deze wijze kunnen valse plafonds of dikke afwerkvloeren vermeden worden. Het niveauverschil tussen twee verdiepingen kan hierdoor ook beperkt worden zodat de bouwhoogte voor een gebouw met eenzelfde aantal verdiepingen kleiner kan blijven.



ruimte voor afvoerleidingen/  
luchtkanalen

ruimte voor verwarming/koeling



### Wingvloer van Betonson

#### Fundering

Gezien de belastingen die via de gevels naar beneden afgeleid worden uiteindelijk terecht komen op 8 geïsoleerde punten, is de belasting op deze punten erg groot. De overige belasting wordt via de kern naar de fundering afgeleid.

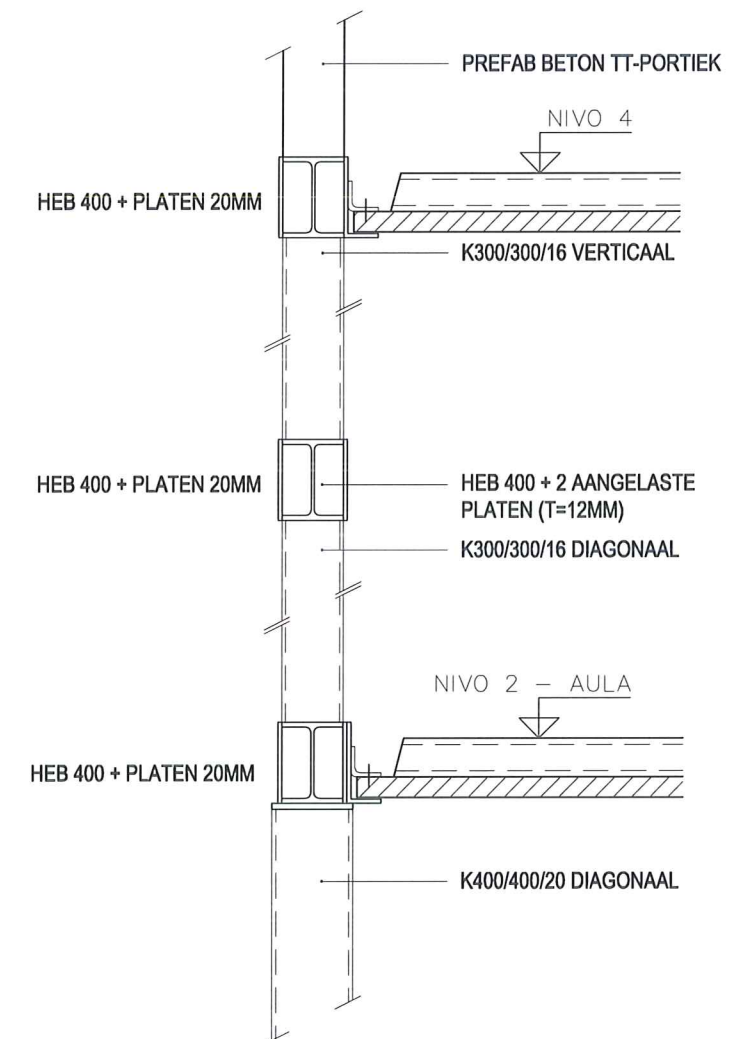
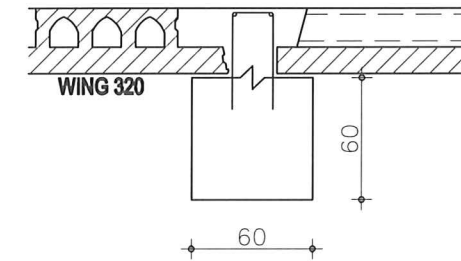
Gezien de grootte van de belastingen en om verschilzettingen tussen de fundering van de gevels en die van de kern te kunnen beheersen wordt er gekozen voor een paalfundering.

#### Stabiliteit en dilataties

De stabiliteit van het gebouw wordt verzekerd door de kern.

De horizontale afmetingen van het gebouw zijn zodanig dat geen dilataties nodig zijn in verband met werking door krimp en temperatuur.

Enkel de aansluiting met het loopplatform boven de parkeerzone en de aansluiting van de loopbrug op de tweede verdieping met het bestaande gebouw zal gedilateerd uitgevoerd worden.



Constructiedetails

## **NIEUWBOUWGEDEELTE: KANTOORVOLUME**

### Bouwfysica

COMPACTHEID

K-PEILPRESTATIES

ORIËNTATIE EN RESULTERENDE ZONNEWINSTEN

LUCHTDICHTHEID

### Randvoorwaarden bij de technische conceptbepaling

COMFORTTEMPERATUUR

TEMPERATUUROVERSCHRIJDINGEN

VERTICALE TEMPERATUURGRADIËNT

LUCHTSNELHEDEN EN TOCHTVERSCIJINSELEN

### Installatietechniek

PRINCIPE VERDELING VAN WARMTE/KOUDE EN VERSE LUCHT

ENERGIEOPWEKKING VOOR RUIMTEVERWARMING EN –KOELING

### Ventilatie

LUCHTKWALITEIT

INBLAASPRINCIPE AUDITORIUM

WARMTE RECUPERATIE

### Rationeel omgaan met elektriciteit in het nieuwbouwvolume

Optie 1: plaatsing van een BEO-veld als primaire energiebron voor de gasgestookte warmtepomp

Optie 2: plaatsing van een systeem van betonkernactivering als afgiftesysteem

## **RENOVATIEGEDEELTE: BESTAANDE GEBOUWEN**

Energieupgrade bestaande volumes

Werkmethode Relighting bestaande volumes

## **Globale Duurzame Aanpak**

Groendaken en regenwaterrecuperatie

Optie: Toepassing fotovoltaïsche cellen op de grote testhallen



# NOTA CONCEPT DUURZAAM BOUWEN

***Met deze nota willen wij onze ambitie onderstrepen het masterplan voor het waterbouwkundig laboratorium in te vullen met een duidelijk engagement maximaal te streven naar een optimaal energieprestatieniveau, rekening houdend met de randvoorwaarden zowel van programmatorische als economische aard.***

Het op stapel staande project voor het waterbouwkundig laboratorium omhelst de bouw van een nieuw volume voor kantoren en de renovatie (geheel of gedeeltelijk) van de proefhallen. Beide ingrepen worden uitgevoerd om de binnenruimtes een verhoogd comfort te geven enerzijds, tegen een laag energieverbruik anderzijds.

In onderstaande nota zullen we vooral de opbouw van de installatie/duurzaamheid voor het nieuwe torenvolume beschouwen, evenals de werkmethodek ivm relighting voor de grote werkhallen.

In ontwerpfase worden de technische installaties in het licht van de genomen opties in detail berekend en gedimensioneerd tot opstelling van lastenboek en plannen.

In het voorliggend project zullen ondermeer volgende toepassingen onderzocht dienen te worden:

- toepassing van lage temperatuur verwarming/hoge temperatuurkoeling (betonkernactivering)
- Boorgat-energieopslag (BEO) in combinatie met een warmtepomp
- warmterecuperatie en een bypass voor vrije koeling aan de luchtgroepen.
- optimalisatie van het elektrisch vermogen zowel in de mechanische installatie als in de verlichtingsinstallatie
- fotovoltaïsche cellen voor elektriciteitsproductie
- toepassing van verdringingsventilatie
- ...

## NIEUWBOUWGEDEELTE: KANTOORVOLUME

### Bouwfysica

Om de verschillende technieken optimaal te kunnen benutten moet er vooraleerst aandacht besteed worden aan de energetische prestatie van de gebouwschil. We denken hierbij vooral aan:

- Compactheid
- Isolatiewaarden
- Oriëntatie en resulterende zonnwinsten
- Luchtdichtheid

### Compactheid

Het realiseren van een compact gebouw is cruciaal om de energieverliezen door transmissie te minimaliseren.

Beter nog dan isoleren is het vermijden van transmissieverliezen door het beperken van de hoeveelheid buitenoppervlak. We spreken hier over de compactheid, de verhouding tussen het totale volume en de gecombineerde oppervlakte van muren, dak en in mindere mate vloer. Hoe meer m<sup>3</sup> volume per m<sup>2</sup> verliesoppervlakte, hoe beter.

Hiertoe is de toepassing van eenvoudige vormen een must. Het huidige volume beschrijft ongeveer een kubus, met uitzonderlijke compactheid tot gevolg, hier is duidelijk weinig verbetering mogelijk.

### K-peilprestaties

Het is absoluut noodzakelijk de buitenoppervlakken voldoende te isoleren. Hierdoor vermindert de energievraag wat niet enkel verbruiken maar ook de kostprijs voor de installatie ten goede komt.

Ook zal de inplanting en grootte van de ramen geoptimaliseerd dienen te worden ifv thermische verliezen en daglichttoetreding en oververhitting in de zomer. In de samenstelling van de gevel zal het soort schrijnwerk en type beglazing een grote invloed hebben op het finale K-peil. In dit project wordt gekozen voor zeer performant schrijnwerk met isolerende dubbele beglazing ( $U=1,1\text{W/m}^2\text{K}$ ) voor de buitenste schil.

Onderstaande tabel geeft ons voorstel weer inzake de isolatiegraad van het nieuwe complex:

Oppervlakte	Isolatie	Gem. U-waarde (W/m <sup>2</sup> K)
Dak (cm)	20 cm PU	0,12
Muren (cm)	12 cm PU	0,18
Vloer op volle grond (cm)	8 cm PU	0,2
Glas	Dubbele beglazing	1,1
Beglazing incl. profiel	Performante profielkeuze	1,4

Door algemene toepassing van de bovenstaande waarden halen wij voor het gebouwcomplex een K-peil van ongeveer 25, zonder het in rekening brengen van

toeslagen ten gevolge van de vernieuwde bouwknopenproblematiek. Afhankelijk van de gekozen berekeningsoptie dient hierbij een toeslag ingerekend worden tot 10 K-peilpunten.

#### **Oriëntatie en resulterende zonnewinsten**

De juiste oriëntatie van de beglazing in het gebouw kan een zeer grote invloed hebben op de binnentemperatuur. We spreken hier specifiek over de vermindering van zonnewinsten tijdens de zomer om oververhitting te minimaliseren. Zonnewinsten in de winter kunnen daarentegen de warmtevraag helpen verminderen. De oriëntatie heeft tot slot ook een grote invloed op het hoeveel daglicht die toetreedt in het gebouw. Hoe meer daglichttoetreding, hoe minder kunstlicht nodig is. In het voorliggend ontwerp wordt de oriëntatie in rekening gebracht in de hoeveelheid beglazing enerzijds en de plaatsing van een externe zonnewering anderzijds. Deze laatste kan aangestuurd worden per oriëntatie, of zelfs per zone, om zo de invallende zonnestralen perfect af te stellen op de nood/het overschot.

#### **Luchtdichtheid**

Een gebrek aan luchtdichtheid kan een grote invloed hebben op de energieprestatie en het E-peil tot 10 punten doen schommelen.

De factor wordt zowel gedurende het ontwerp beïnvloed (vermijden van moeilijk te plaatsen constructie-elementen) als tijdens het bouwproces zelf (zorg tijdens de uitvoering).

De luchtdichtheid wordt uitgedrukt als een v50-waarde. Dit is het ventilatievoud in het gebouw met een drukverschil van 50 Pa over de gebouwschil. Wij stellen een v50-waarde van maximaal 3 m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup> aan.

Concreet wordt vaak, na afwerking van het gebouw, een 'blower-door' test uitgevoerd om de juiste infiltratiewaarde te bepalen en eventuele gebreken op te sporen. Deze test is niet verplicht maar wel aan te raden.

## Randvoorwaarden bij de technische conceptbepaling

### Comforttemperatuur

Situatie	Typische waarden	Aanname ontwerp
Winter (verwarming)	20-24°C	21°C
Zomer (koeling)	23-26°C	25,5°C

De comforttemperatuur wordt bepaald door het gemiddelde van de luchttemperatuur en de gemiddelde oppervlaktetemperatuur van de omgevende wanden. De temperaturen die in bovenstaande tabel zijn opgenomen zijn gebaseerd op een maximaal aantal ontevreden van 10% (bij een theoretisch optimum is dit 5%).

### Temperatuuroverschrijdingen

Voor de bevordering van het rationeel energiegebruik en om buitensporige investeringen te vermijden, is het niet realistisch om de ideale comforttemperatuur altijd te willen vasthouden, ook in extreme omstandigheden van het buitenklimaat. Daarom is het redelijk om een (in tijd en grootte beperkte) afwijking op de comforttemperatuur toe te staan.

In principe betreffen deze afwijkingen zowel te hoge als te lage temperaturen, maar de meeste aandacht gaat uit naar te hoge temperaturen in zomeromstandigheden.

Als richtwaarde voor het maximaal aantal overschrijdingsuren op jaarbasis wordt 100 uren vastgelegd voor een overschrijding van de binnentemperatuur van 25°C en 20 uren voor een overschrijding van 28°C.

### Verticale temperatuurgradiënt

Een te groot luchttemperatuurverschil tussen hoofd en enkels kan een thermische onbehaaglijkheid creëren. Volgens NBN EN ISO 7730 en CR1752 (klasse B – comfortabel) is een maximaal temperatuurverschil van 3°C toegelaten tussen enkels (0,10m) en hoofd (1,10m).

### Luchtsnelheden en tochtverschijnselen

Klachten over tocht ontstaan ten gevolge van een plaatselijk te hoge luchtsnelheid bij een bepaalde luchttemperatuur. De mate van hinder door tocht wordt bepaald door de gemiddelde luchtsnelheid, de luchttemperatuur en fluctuaties in de luchtsnelheid. Een luchtstroming wordt eerder als tocht ervaren in een enigszins koude omgeving dan in een warme.

Luchttemperatuur (°C)	20	22	24	26
Luchtsnelheid (aanname bij ontwerp) in m/s	0,13	0,15	0,18	0,22

Bovenstaande waarden voor maximale luchtsnelheden in functie van de temperatuur zullen aangenomen worden voor het ontwerp.

## **Installatietechniek**

### **Principe verdeling van warmte/koude en verse lucht**

Door gebruik te maken van de zogenaamde Wing-vloeren is een integratie van de leidingen in de opbouw van de vloerplaat mogelijk. Op die manier kunnen te grote opbouwen van verlaagde plafonds of verhoogde vloeren vermeden worden.

Voor de ventilatie van de kantoorvloeren zal daarom de verse lucht steeds tot de perifere zone van het gebouw gebracht worden, via de uitsparingen die in dergelijke vloer en zijn bijhorende vloerafwerking kunnen gerealiseerd worden. Vanuit de kern vertrekken enkele luchtkanalen, die een zo perfect mogelijk verdeling van de lucht realiseren.

De lucht wordt binnengebracht ter hoogte van uitsparingen in de vloer. Ter hoogte van deze uitsparing worden eenvoudige vloerconvectoren geplaatst die voor de ruimteverwarming zorgen. Het aanblazen van de convectoren heeft als grote voordeel dat hun afgiffterendement sterk verhoogd wordt. De plaatsing van de convectoren dient daarbij op een oordeelkundige manier te gebeuren, zodat een zo flexibel mogelijke vloeroppervlakte bekomen wordt.

### **Energieopwekking voor ruimteverwarming en –koeling**

Gezien de lage prijs die in het waterbouwkundig laboratorium betaalt wordt voor het gebruik van aardgas en de relatief hoge prijs voor elektriciteit (bron: masterplan WL) stellen we voor om een gasabsorptie-warmtepomp te voorzien in dit project. De warmtepomp(en) worden als lucht-water-warmtepomp voorzien, waarbij dus een gedeelte van de beschikbare warmte aan de omgevingslucht wordt onttrokken.

Het grote voordeel van deze technologie is dat, enkel door de verbranding van gas, rendementen van 140% en meer haalbaar zijn. De meerinvestering is beperkt, waardoor de techniek zich ook vrij snel kan terugverdienen.

Koeling wordt in dit project in basis niet voorzien, behalve een milde topkoeling op de ventilatielucht. Deze kan dus in de zomer voorgekoeld worden, zodat deze geen bijkomende warmtelast betekent voor het gebouw.

## Ventilatie

### Luchtkwaliteit

De norm NBN EN 13779 onderscheidt vier klassen van binnenluchtkwaliteit. Als basis uitgangspunt gaat met een bepaald ventilatiedebiet toewijzen per persoon om deze luchtkwaliteit te bepalen volgens onderstaande tabel:

IDA1	Hoge luchtkwaliteit	> 54 m <sup>3</sup> /h pp
IDA2	Middelmatige luchtkwaliteit	36-54 m <sup>3</sup> /h pp
IDA3	Aanvaardbare luchtkwaliteit	22-36 m <sup>3</sup> /h pp
IDA4	Lage luchtkwaliteit	< 22 m <sup>3</sup> /h pp

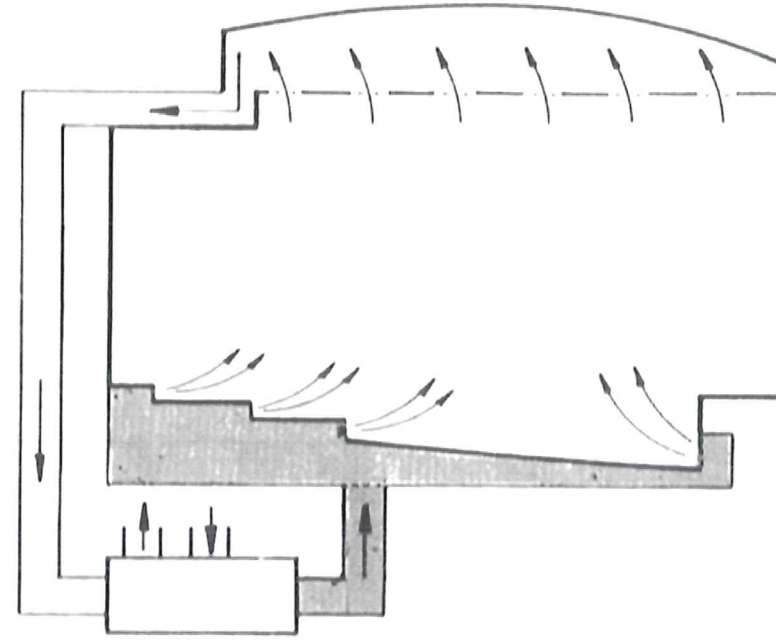
Wij stellen voor alle delen van het gebouw te ventileren volgens de klasse IDA1 (55m<sup>3</sup>/h per persoon). Dit door toepassing van mechanische pulsie en mechanische extractie. De keuze voor een groter ventilatiedebiet is volledig gelinkt aan de mogelijkheid tot topkoelen/verwarmen en het fijnregelen dat ermee gepaard gaat (combinatie met de convectoren) . De grote debieten zullen evenwel niet altijd onderhouden dienen te worden. Daarnaast heeft een dergelijk groot debiet wel een uitermate hoog hygiënisch comfort tot gevolg.

### Inblaasprincipe auditorium

Voor het auditorium is een eigen aanpak nodig, met een afzonderlijke luchtgroep. De aanwezigheid van een grote hoeveelheid mensen, de tribune en de polyvalentie van de ruimte brengen een van oudsher gekende problematiek naar boven. Weinig ventilatiesystemen zijn in staat om in elke configuratie iedereen voldoende verse lucht te geven of voldoende koelvermogen tot bij hen te brengen. Wij stellen voor om in deze ruimte de energiezuinigste oplossing te plaatsen, namelijk deze met verdringingsventilatie. Dit principe brengt steeds de verse lucht zo dicht mogelijk bij de gebruiker naar binnen. Door de aanwezigheid van de mens stijgt de lucht naar het plafond waar zij wordt afgezogen. Het systeem heeft naast een ideale ventilatiecapaciteit als voordeel dat ook de warmte afkomstig van verlichtingstoestellen wordt weggezogen daar waar zij geproduceerd wordt. Zij zal dus nooit de bodem van de zaal bereiken. Om discomfort tegen te gaan wordt tot slot de temperatuur van de in te blazen lucht nooit te laag genomen.

In deze zaal stellen wij voor om de lucht te gaan verdelen via een doordacht plenum met vloerroosters. Deze garanderen een optimaal comfort in de zaal.

Het ventilatieprincipe voor de zaal wordt op onderstaande schets weergegeven:



#### Warmte recuperatie

Om de energievereisten voor het realiseren van een gezonde ventilatie tot een minimum te beperken zal de luchtgroep die de verse lucht in de ruimtes brengt en de bedorven lucht afvoert voorzien worden van een recuperatie-eenheid die de warmte uit de bedorven lucht recupereert, hier zijn rendementen mogelijk tot 85%.

De recuperator kan gebypast worden in de zomer zodat maximaal gebruik kan gemaakt worden van 'free cooling'.

#### Rationeel omgaan met elektriciteit in het nieuwbouwwolume

Bij het onderzoek naar rationeel energieverbruik van de elektrische installaties wordt onze aandacht ontegensprekelijk naar de grootste verbruikers van elektriciteit, namelijk verlichting geleid. Een correctie dringt zich hier op, en dit kan door een optimalisatie van de daglichttoetreding.

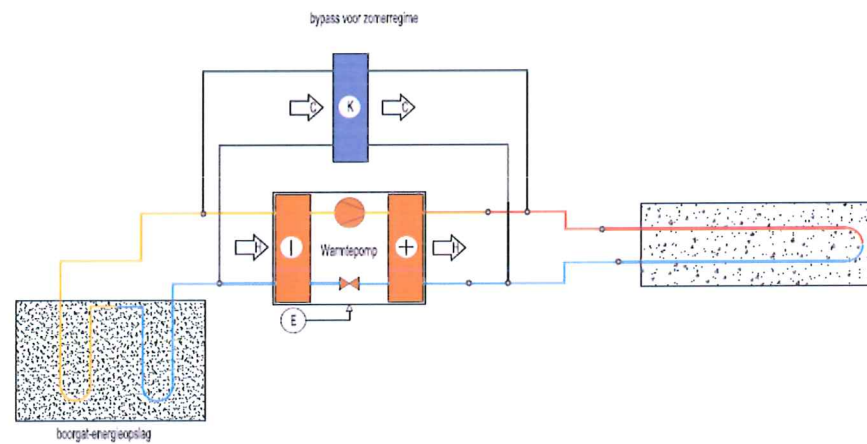
Er wordt voorgesteld om de verlichting te voorzien van elektronische dimbare voorschakelapparatuur gekoppeld aan een daglichtafhankelijke sturing. M.a.w. we kunnen de verlichting in de hallen dimmen in functie van de daglichttoetreding. Dit wordt gerealiseerd via een *immotica* installatie waarbij deze ruimtes voorzien zijn van fluorescentieverlichting uitgerust met dimbare voorschakelapparatuur dewelke aangestuurd worden door lichtsensoren en/of aanwezigheidsdetectors. Zo worden in functie van de ingestelde lichtsterkte (300 tot 500 lux) de verlichtingstoestellen slechts energetisch belast in functie van het tekort. Ook in alle circulatieruimtes, sanitaire ruimten en bergingen maken we gebruik van bewegingsdetectors om geen lokalen onnodig te verlichten.

Nacalculatie uit vorige studies wijzen uit dat de totale besparing van dergelijke systemen kan oplopen tot 80% t.o.v. klassieke aan/uit schakeling.

**Optie 1: plaatsing van een BEO-veld als primaire energiebron voor de gasgestookte warmtepomp**

Het gebruik van convectoren heeft als bijkomend voordeel dat ze voor verwarming watertemperaturen van slechts 50 tot 60°C nodig heeft. Dergelijk regime geeft ons dus de mogelijkheid om gebruik te maken van een warmtepomp. Voor dit project specifiek willen we de mogelijkheden onderzoeken om een bodemwaterwarmtewisselaar te plaatsen. Hierbij wordt de verwarming gerealiseerd door een aardgekoppelde warmtepomp met verticale wisselaars, ook wel BEOveld genaamd. In winterregime wordt warmte "opgepompt". Het rendement op verwarmingsbasis wordt zo nog een stuk hoger dan bij een lucht-gekoppelde warmtepomp

De onderstaande tekening toont het principe van boorgat-energieopslag aan.



Zoals op de figuur aangegeven is een bijkomend voordeel van deze techniek de aanwendbaarheid voor een milde vorm van koeling in de zomer en dit zonder gebruik van de warmtepomp. De enige energie die er op dit moment gebruikt wordt is deze voor het circuleren van het water (geen compressie). Het gebruik van de boorgaten voor zowel verwarming als koeling heeft tot slot een algeheel positief effect. Gedurende de winterperiode werd de ondergrond uitgekoueld door de extractie van energie voor verwarming. In de zomer worden op die manier koudere temperaturen verkregen en wordt de ondergrond langzaam terug opgewarmd, klaar voor de volgende winterperiode.



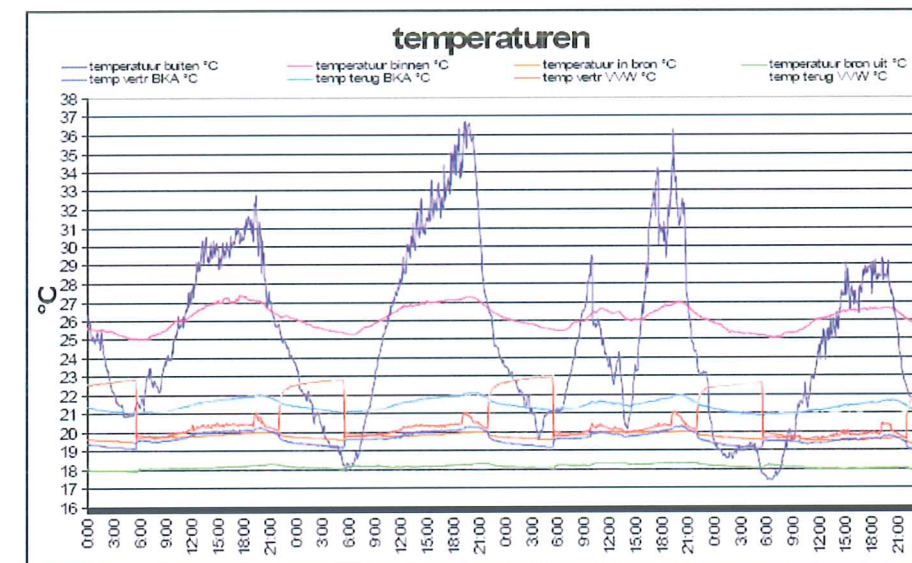
### Optie 2: plaatsing van een systeem van betonkernactivering als afgiftesysteem

In een kantoorgebouw zijn er typisch grote interne lasten (mensen, verlichting, computers, kopieermachines...) die het noodzakelijk maken het gebouw te koelen om een aangenaam binnenklimaat te garanderen. Om deze warmtelasten efficiënt weg te koelen wordt het zeer opportuun om gebruik te maken van betonkernactivering (BKA).

Met deze techniek waarbij men watervoerende leidingen in de betonplaten integreert kan men de gebouwmassa op een actieve wijze op een gedempte temperatuur houden. Dit verhoogt het winter- en zomercomfort zeer sterk. Doordat de grote massa veel energie kan opnemen (warmte uit de kantoren) zal het binnenklimaat steeds aangenaam koel blijven in de zomer zonder hinderlijke tochteffecten, in de winter zorgt dit systeem voor de basisverwarming.

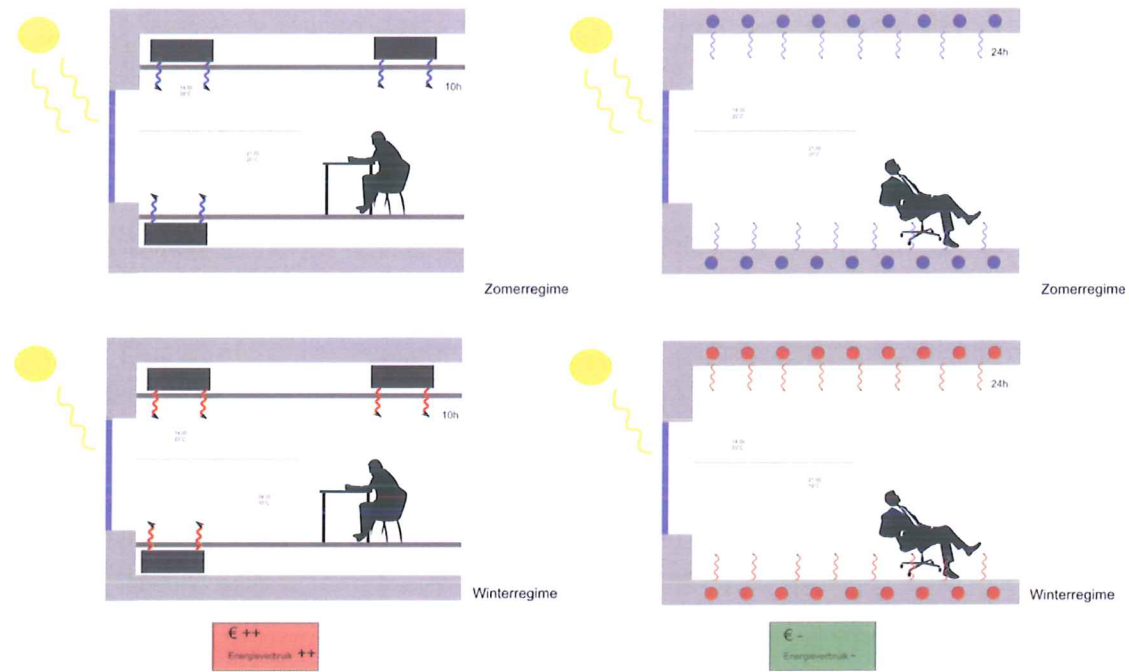
BKA heeft een aantal voordelen t.o.v. traditionele koeling en verwarming:

- De temperatuur van het water dat in de zomer door de leidingen in het beton gestuurd wordt is hoger waardoor het rendement van de koelmachine of de koudeproductie in het algemeen gevoelig hoger zal zijn.
- In de winter zijn de watertemperaturen veel lager dan normaal waardoor het verwarmingsrendement ook weer hoger is.
- de koeling van het beton wordt gespreid over de hele dag. De 'koelinstallatie' (hier is eigenlijk geen sprake van, zie verder) hoeft dus niet gedimensioneerd te worden op de piek van de warmtelast. Bovendien wordt een deel van het elektrische vermogen voor koeling 's nachts opgenomen tegen een goedkoper regime (nachttarief).



**Bovenstaande grafiek** geeft resultaten van temperatuurmetingen bij een gebouw dat uitgerust is met BKA en een bodemwarmtewisselaar, voor het weekend 24 tot 27 Juli 2006 (Zeer warm!) De donkerblauw lijn toont de buitentemperatuur, de roze lijn toont de binnentemperatuur. Hoewel de buitentemperatuur tot 37°C verhoogde, was de binnentemperatuur nooit hoger dan 27°C, zonder actieve koeling.

De klimaatbeheersing wordt verder optimaal flexibel gemaakt door het gebruik van de ventilatietoevoer in de perifere zone, tegen de gevel. Zo kan een naregeling van de binnentemperatuur per oriëntatie of verdieping gaan gebeuren. Vanzelfsprekend wordt er steeds over gewaakt dat de verluchting en de werking van de BKA in hetzelfde regime verblijven, zodat van energievernietiging geen sprake kan zijn.



In deze opstelling is de plaatsing van convectoren niet langer noodzakelijk.

## RENOVATIEGEDEELTE: BESTAANDE GEBOUWEN

### *Energieupgrade bestaande volumes*

Zoals reeds in de opdracht gesteld zijn de bestaande volumes zeker aan een upgrade toe betreffende hun energieverbruik. Wij voegen hier graag aan toe dat een verlaging van de verbruiken ook kan leiden tot de verbetering van het comfortniveau in de ruimtes. De onderzoekers zullen in een geïsoleerd gebouw een stuk aangenamer kunnen werken dan wat op heden het geval is.

Zoals ook in het masterplan opgenomen is een groot potentieel aan energiebesparing te vinden in de verbetering van de isolatiegraad van de omsluitende delen van de hallen. Het dak enerzijds, zorgt in alle gevallen voor vrij weinig problemen. De na-isolatie hier gebeurt aan de buitenzijde, zodat een warme dakconstructie met minimaal risicopotentieel bekomen wordt. De in het masterplan voorgestelde hoeveelheid isolatie (15 cm PUR) lijkt ons zeker een voldoende grote verbetering, waarbij de economische realiteit ook onder ogen dient gehouden te worden.

Wat betreft de binnenisolatie van de gevels is een correcte voorstudie noodzakelijk. In eerste instantie dient de constructieve realiteit bekeken te worden, waarbij zowel de gebouweigen constructie als sommige draag- en loopbruggen tot problemen kunnen leiden in dergelijke toepassing. Daarnaast is de vorstbestendigheid van de structuur te controleren. Door na-isolatie zal de voorheen warme muur, in de winter nu blootgesteld worden aan vorst en de bijhorende eventuele schade. Dergelijk risico dient natuurlijk zo correct mogelijk ingeschat te worden.

We wensen hier echter vooral dieper in te gaan op de verbetering van de technische installatie, en de relightingproblematiek meer specifiek:

## Werkmethode Relighting bestaande volumes

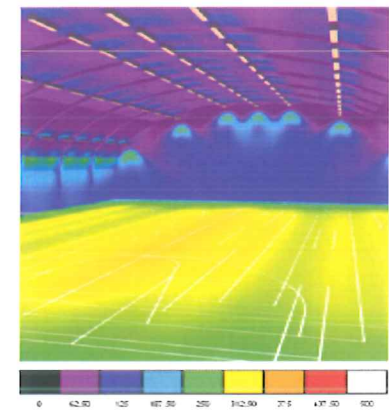


Om het onderdeel relighting van de bestaande hallen op een snelle doch kwalitatieve manier te kunnen afronden is een methodische werkwijze noodzakelijk:

In eerste fase wordt een uitgebreid bezoek gebracht aan het gebouw, zodat de bestaande verlichtingsprincipes kunnen in kaart gebracht worden. Tevens wordt ingeschat welke de gebruiksuren en gebruikspatronen van elk van de hallen zijn. Het onderzoek zal tevens ondersteund en onderbouwd worden met behulp van metingen. Door te meten vergaren we specifieke kennis en vermijden we een inschatting te moeten maken van te veel parameters.

Aan de hand van deze gegevens, en in samenwerking met de bouwheer, wordt dan beslist welke strategieën het hoogste energetische en financieel rendement kunnen behalen. Een voorstel wordt gedaan naar nieuwe armaturen en/of lampen om een betere verlichtingssituatie te bekomen. Hierbij wordt een foto gevoegd om de esthetische impact van de verandering in het lokaal in te schatten. Naast alle technische parameters van het nieuwe armatuur en/of lamp zal er ook een inschatting gebeuren naar de investering en terugverdientijd van de investering.

Het voorontwerp dat volgt op de haalbaarheidsstudie is een diepgaande lichtstudie. Deze studie zal ondersteund worden door simulaties in bv. Dialux. Hierdoor wordt het mogelijk om een optimaal concept te bepalen waarbij een duidelijk beeld kan gemaakt worden van de nieuwe situatie en de impact van verschillende parameters op het concept. We denken hierbij aan de benutting van daglicht, de sturing van de kunstverlichting naar gelang de daglichttoetreding, de lichtverdeling in de ruimte, ... Tevens wordt bekeken hoe de verschillende armaturen het best geschakeld kunnen worden en in welke groepen. Het sturingssysteem (centraal, decentraal/ automatisch, manueel, ... ) is hier een onderdeel van.



De beslissingen die worden genomen dienen tot slot vertaald te worden naar een technisch gestructureerd verhaal dat toelaat om de theorie om te zetten naar de praktijk. Een eerste stap in dit proces is het opstellen van plannen die een duidelijk overzicht bieden naar het waar en hoe er welk armatuur wordt ingepland. Tevens wordt op de plannen weergegeven welke schakelapparatuur waar gewenst is.

De tweede stap is een omschrijving te formuleren van de belangrijkste technische gegevens die de vertaling maken naar de praktijk en geen afbreuk doen aan het concept. Dit bestek wordt opgesteld met de wet overheidsopdrachten in het achterhoofd.

Tevens opgenomen in het bestek is een gedetailleerde beschrijving van de sturing en de noodzakelijke parameters van deze sturing.

Als laatste zal in het bestek tevens een omschrijving opgenomen zijn van de aanpassingen aan de elektrische installatie om deze conform te maken of te houden met betrekking tot de verlichtingsinstallatie.

## GLOBALE DUURZAME AANPAK

### ***Groendaken en regenwaterrecuperatie***

Typisch voor daken zijn de extreme verschillen in temperaturen, zowel voor zomer en winter als voor dag en nacht. Bij de aanleg van een extensief groendak zullen de temperatuurschommelingen minder extreem zijn en veel minder voelbaar naar de binnenomgeving toe. Deze toepassing kan dus zeker interessant zijn voor het nieuwbouwwolume.

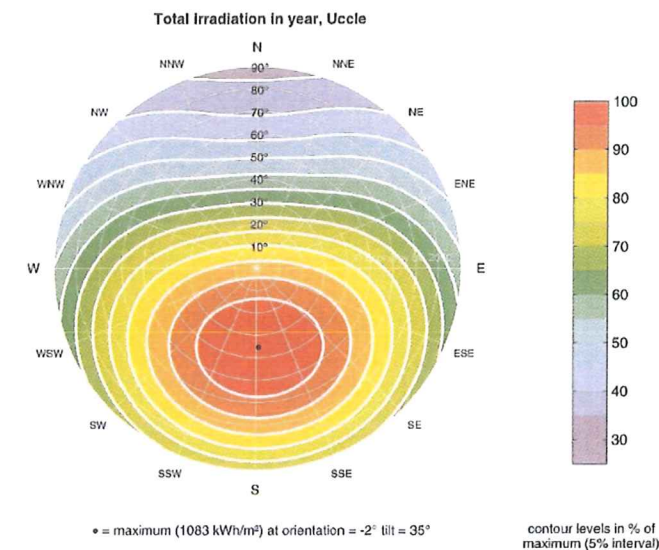
Het waterbouwkundig laboratorium echter, zal vermoedelijk een ruime hoeveelheid water verbruiken voor zijn dagelijkse werking. Daarom houden we in eerste instantie het gebruik van een normale dakbedekking aan, zodat het hergebruik van 'zuiver' regenwater nooit in het gedrang komt.

Zoals gesteld zal zoveel mogelijk regenwater gerecupereerd worden. De dakcapaciteit van de grote hallen speelt hier sterk in ons voordeel en laat een ruime hoeveelheid recuperatie toe. Het water kan naast het gebruik in de tests ook benut worden voor de voeding van dienstkranen.

### **Optie: Toepassing fotovoltaïsche cellen op de grote testhallen**

In een 'fotovoltaïsche' zonnecel wordt licht rechtstreeks omgezet in elektriciteit. Zonnecellen worden aan elkaar gekoppeld in grotere zonnepanelen (PV-modules). De toepassingsmogelijkheden voor een fotovoltaïsch systeem zijn in dit project erg ruim, gezien de grote hoeveelheid open, bestaand, beschikbaar én te renoveren dakoppervlak.

Het zonneaanbod in Antwerpen bedraagt ongeveer 1000 kWh/m<sup>2</sup> per jaar op een horizontaal vlak. Een zuidelijk gericht hellend vlak kan tot 12% meer lichtinstraling opvangen.



De zonnescijf hierboven toont de invloed van helling en oriëntatie op de totale jaarlijkse zoninstraling. Het gaat om lichtwaarden voor Uccle, vergeleken met het maximum bij helling van 35° en oriëntatie 2° zuid. Per kleurband ligt de totale lichtinstraling 5% lager.

De jaarlijkse opbrengst van een optimaal opgesteld hellend PV-systeem met een vermogen van 1000 Wp (1 kWp) bedraagt onder de Belgische zon ongeveer 840 kWh. Het systeem heeft dan een paneeloppervlakte van 6-9m<sup>2</sup> (afhankelijk van de fabrikant.)

Deze opgewekte hoeveelheid stroom wordt idealiter zoveel als mogelijk zelf geconsumeerd, zodat de elektriciteitsfactuur sterk verlaagt (zie opnieuw de vrij hoge eenheidsprijs die momenteel dient betaald te worden). Daarom dient de omvang van dergelijke installatie ook zo goed mogelijk afgestemd te worden aan de reële verbruiken van de site, en dient rekening gehouden te worden met gelijktijdigheid van de verbruiken. Zomaar arbitrair een zekere hoeveelheid PV-panelen kiezen is ons inziens dan ook ver naast het economische optimum.

We geven wel graag mee dat de mogelijkheid bestaat om het grote dakoppervlak te verhuren aan een derde partij. Daarbij wordt de installatie volledig geplaatst op kosten van deze partij. Het voordeel voor de bouwheer bestaat normaliter in het verkrijgen van een lagere elektriciteitsprijs en/of een vast inkomend huurbedrag én de bijkomende duurzame uitstraling van het gehele project.

## PROCEDURES WERKZAAMHEDEN - PLANNING

Het ontwerpteam werkt gedetailleerd de vooropgestelde planning uit, detecteert de kritische punten en doet suggesties voor eventuele bijstellingen.

Het team stelt een 'eerste' planning van het hele uitvoeringstraject op, met vastlegging van uitvoeringstermijnen en deeltermijnen, in functie van de coördinatie van de verschillende aannemingen, te respecteren termijnen, wettelijke verlofdagen... en van de voorziene einddata van de verschillende opdrachten.

De coördinator/projectregisseur volgt dan strikt de uitvoering op en verwerkt eventuele aanpassingen van de planning in overleg met alle participanten en met behoud van de einddata.

De coördinator/projectregisseur stelt vast in welke mate de einddatum wordt beïnvloed door een vertraging in de uitvoering - niet gehaalde (deel)termijnen, onvoorziene verletdagen... - en bepaalt de verantwoordelijkheid voor de betrokken aannemer of partner (ook voor partners van het ontwerpteam). In voorkomend geval maakt hij een voorstel van PV op voor de opdrachtgever.

De coördinator/projectregisseur doet voorstellen voor een vlotte samenwerking en uitvoering van de werken en bemiddelt bij conflicten tussen aannemers onderling en aannemer(s) en de andere partners van het ontwerpteam en de opdrachtgever.

De coördinator/projectregisseur ziet erop toe dat ook het ontwerpteam tijdig de nodige taken uitvoert (detailplannen, goedkeuringen materiaal(fiches), vorderingsstaten, opleveringen...).

De coördinator/projectregisseur ziet erop toe dat ook het bestuur de nodige taken uitvoert : tijdige betalingen, aanvragen van vergunningen, goedkeuringen van wijzigingen, meerwerken, bijkomende opdrachten ...

### PROCESAANPAK

In een continue samenspraak met bouwheer en teamleden zullen diverse strategieën onderzocht worden om tot een weloverwogen ontwerp te komen. Het is tevens gewenst de diverse overheidsinstanties zoals de dienst vergunningen en de brandweer tijdig te betrekken bij het evalueren van de diverse scenario's. Op deze wijze kunnen vervelende situaties en patstellingen vermeden worden. Een open communicatie met alle partijen garandeert zo een fluïde bouwproces en vermijdt vervelende vertragingen. Wij ervaren dat ontwerpprocessen waarbij op vaste basis tweewekelijks wordt samen vergaderd met alle teamleden zorgen voor de juiste dynamiek. Het proces kent de juiste drive en de slaagkansen om een strikte timing te halen zijn groter. Ook in dit project zouden we dit vergaderritme durven voorstellen.

Om agenda's niet te zeer te overladen en niet onnodig te vergaderen met alle teamleden, zouden we willen voorstellen om een onderscheid te maken tussen het kernteam en het ontwerpteam. Op het moment van uitvoering spreken we over een realisatieteam, dit is het ontwerpteam aangevuld met aannemers. Het kernteam bestaat uit opdrachtgever en architect, het ontwerpteam is het kernteam aangevuld met de overige adviseurs (stabiliteit, technieken, epb-verslaggever, veiligheidscoördinator, ...). Kernteam vergadert bijvoorbeeld tweewekelijks, en afhankelijk van de vraag of de wens of de omstandigheden, worden extra teamleden uitgenodigd. Een alternerend tijdsritme tussen kern- en ontwerpteam is een andere mogelijkheid.

## BUDGETCONTROLE EN KOSTENBEHEERSING

De budgetcontrole die we aanbieden met ons team houdt volgende activiteiten in :

- van bij het eerste schetsontwerp wordt een raming opgemaakt, die gaandeweg wordt uitgewerkt tot een gedetailleerde elementenraming. Bij de opmaak van de bestekken hoort een 'exacte' raming, gebaseerd op de samenvattende meetstaat. Eénheidsprijzen worden gecontroleerd met marktprijzen van vergelijkbare aanbestedingen en interne as-buifiches.
- overzicht behouden over alle kosten : vaste hoeveelheden, vermoedelijke hoeveelheden, te voorziene meerwerken/wijzigingen, onvoorziene meerwerken, bijkomende werken
- overzicht behouden over alle 'bijkomende kosten' : voor vergunningen, voor proeven, voor (bijkomende) studies, voor externe adviezen (juridische adviezen, technische adviezen ...)
- overzicht behouden over de prijsherzieningen : de gefactureerde prijsherzieningen, de te verwachten prijsherzieningen
- overzicht behouden over de verhouding van werkelijke kosten met het voorziene budget, op een correcte wijze vergeleken rekening houdend met de prijsherzieningen.

Iedere (ernstige) afwijking van de voorziene of vastgelegde (cfr. de gunningen) bedragen moet onmiddellijk aan het bestuur signaleerd worden.

De kostenbeheersing is geen eenmalige bezigheid die terloops plaatsvindt. Het is een continue bekommernis gedurende het ganse proces van ontwerp en bouw. Naargelang de fase worden werkvergaderingen belegd met de verschillende partijen. Er is een voortdurende wisselwerking en mogelijkheid tot terugkoppeling. Bij het eerste schetsontwerp wordt reeds een indicatieve raming opgemaakt, zodat het concept al in een zeer vroeg stadium aan het budget getoetst kan worden. In elke daarop volgende fase van uitwerking (definitief ontwerp, bouwaanvraag en aanbesteding) wordt deze raming geactualiseerd en gedetailleerd. Indien noodzakelijk zal het ontwerp in samenspraak met het bestuur worden bijgestuurd.

In het verleden zijn wij steeds geconfronteerd geweest met zeer beperkte budgetten. Bouwheren stelden ons meermaals de vraag of we hun woning of werkplek konden ontwerpen en bouwen met als stelregel, een zéér strakke begroting. Hierdoor hebben wij gedurende jaren een cultuur en kennis opgebouwd die ons toelaten om deze schijnbaar beperkende parameter om te buigen in hoogstaande woon- of werkplekken. We slagen er zo telkens in om binnen deze stelregel zeer solide gebouwen te realiseren.

Voor elk project trachten wij de ruwbouw op een doorgedreven manier te concipiëren en te detailleren zodat deze kan ingezet worden als afbouw : ruwbouw=afbouw. Hierdoor kan de m<sup>2</sup>-prijs zeer laag gehouden worden. Deze strategie resulteert in een kleiner verbruik van materialen en een vermindering van manuren met als gevolg een economischer gebouw, dit zonder afbreuk te doen aan de kwaliteit, de aanpasbaarheid en duurzaamheid. Deze laatste term krijgt door deze werkmethode ook een maximale betekenis. Ze zet alle troeven in voor de huidige gebruiker en houdt alle mogelijkheden open voor latere generaties.

## SAMENSTELLING VAN HET ONTWERPTEAM

Op basis van de gevraagde kwalificaties werd een multidisciplinair projectteam-op-maat samengesteld, dat zich bij gunning van de opdracht zal verenigen in een tijdelijke vereniging.

### TAAKVERDELING EN VERANTWOORDELIJKHEDEN

Hoewel iedere partner uit de tijdelijke vereniging zich solidair verantwoordelijk verklaart ten opzichte van de bouwheer, zal de architect als gevolmachtigde en aanspreekpersoon van het gehele team de volledige verantwoordelijkheid dragen. De algehele coördinatie, zowel intern als extern wordt waargenomen door de architect. De opdrachtgever zal slechts met één gesprekspartner te maken hebben. Alle voorstellen en oplossingen van het team zullen op die manier geïntegreerd aan de bouwheer ter bespreking worden voorgelegd.



