

**MASTER**

**HG 2.0**

**ontwerp herbestemming hoofdgebouw TU/e**

van Wijngaarden, R.

*Award date:*  
2013

[Link to publication](#)

**Disclaimer**

This document contains a student thesis (bachelor's or master's), as authored by a student at Eindhoven University of Technology. Student theses are made available in the TU/e repository upon obtaining the required degree. The grade received is not published on the document as presented in the repository. The required complexity or quality of research of student theses may vary by program, and the required minimum study period may vary in duration.

**General rights**

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain

Verbinden  
Industrial Engineering

**Beton**  
Entreegebied  
Loopbruggen

**Publieke  
Functies**

Tuinen  
**Vide**  
Groepswerkplekken

**Studieverenigingen**  
Ontmoeten

Campus  
**2020**  
Christian

**Industrial Design**  
Rapp

wko  
Insallatties  
**1958**  
TL-Buis

Collegезalen  
Tussenverdieping  
Individuele  
werkplekken  
**Flexibiliteit**

**Vliesgevel**

Studeercaf e  
Ventilatie  
Entreehal

**OD205**  
Materialisatie  
Architectuur

**Dienst**  
Huisvesting

**2020**  
Christian

**University  
CLUB**  
PVE

**Studenten**  
2013 Groene loper

Renovatie

**Duurzaamheid  
Masterplan  
Terras**

**Groene**

Terras  
Tussenvloer

**Staalconstructie**  
Ruurd  
Roltrap

**Roorda**  
Functionalisme

**Onderzoek**  
Transparantie

**Plattegrond**  
Laagbouw

**ID-Labs**  
Renovatie

Herbestemming  
Hoogbouw

**Vliesgevel**  
Vergaderen

Archief  
Tuinen

**Tafelconstructie**

**Tentoonstellingsruimte**  
Vide  
Multifunctioneel

Studieruimte  
WKO

**Innovation**  
Sciences

Zonwering  
Verbinden  
**Masterplan**  
Mien Ruys

**1962**  
Constructie

Werkplaats  
Natuurlijke ventilatie

**Colloquiumzaal**  
Vergaderen

Terras

**Tentoonstellingsruimte**

Vide  
Multifunctioneel

Studieruimte  
WKO

**Innovation**  
Sciences

Zonwering  
Verbinden  
**Masterplan**  
Mien Ruys

**1962**  
Constructie

Werkplaats  
Natuurlijke ventilatie

**Colloquiumzaal**  
Vergaderen

Archief  
Tuinen

**Tafelconstructie**

**Tentoonstellingsruimte**  
Vide  
Multifunctioneel

Studieruimte  
WKO

**Innovation**  
Sciences

Zonwering  
Verbinden  
**Masterplan**  
Mien Ruys

**1962**  
Constructie

Werkplaats  
Natuurlijke ventilatie

**Colloquiumzaal**  
Vergaderen

Archief  
Tuinen

**Tafelconstructie**

**Tentoonstellingsruimte**  
Vide  
Multifunctioneel

Studieruimte  
WKO

**Innovation**  
Sciences

Zonwering  
Verbinden  
**Masterplan**  
Mien Ruys

**1962**  
Constructie

Werkplaats  
Natuurlijke ventilatie

**Colloquiumzaal**  
Vergaderen

Archief  
Tuinen

**Tafelconstructie**

**Tentoonstellingsruimte**  
Vide  
Multifunctioneel

Studieruimte  
WKO

**Innovation**  
Sciences

Zonwering  
Verbinden  
**Masterplan**  
Mien Ruys

**1962**  
Constructie

Werkplaats  
Natuurlijke ventilatie

**Colloquiumzaal**  
Vergaderen

Archief  
Tuinen

**Tafelconstructie**

**Tentoonstellingsruimte**  
Vide  
Multifunctioneel

Studieruimte  
WKO

**Innovation**  
Sciences

Zonwering  
Verbinden  
**Masterplan**  
Mien Ruys

**1962**  
Constructie

Werkplaats  
Natuurlijke ventilatie

**Colloquiumzaal**  
Vergaderen

Archief  
Tuinen

**Tafelconstructie**

**Tentoonstellingsruimte**  
Vide  
Multifunctioneel

Studieruimte  
WKO

**Innovation**  
Sciences

Zonwering  
Verbinden  
**Masterplan**  
Mien Ruys

**1962**  
Constructie

Werkplaats  
Natuurlijke ventilatie

**Colloquiumzaal**  
Vergaderen

# ONTWERP HERBESTEMMING HOOFDGEBOUW TU/E



HG 2.0 | Ontwerp herbestemming Hoofdgebouw TU/e  
Augustus 2013, Eindhoven

Rianne van Wijngaarden | Prof. dipl-ing C. Rapp & ir. R. Roorda

Afstudeeratelier 'Het TU-Hoofdgebouw als model'

Verbinden  
Industrial Engineering  
**Beton**  
Entreegebied  
Loopbruggen  
**Publieke  
Functies**  
Tuinen  
**Vide**  
Groepsworkplekken  
**Studieverenigingen**  
Campus  
**Industrial Design**  
wvo  
Instalatie  
IL-BUIS  
**1958**  
Collegезalen  
Van Embden  
Tussenverdieping  
Individuele  
werkplekken  
**Flexibiliteit**

**Vliesgevel**  
Studeercafé  
Ventilatie  
**OB205**  
Materialisatie  
**Architectuur**  
**Dienst**  
Huisvesting  
Modernisme  
**2020**  
Christian  
Rapp  
**University  
CLUB**  
**Studenten**  
2013  
Groene loger  
Renovatie  
**Duurzaamheid**  
Masterplan  
**Terras**

Terras  
Tussenverdieping  
**Tafelconstructie**  
Tentoonstellingsruimte  
Vide Multifunctioneel  
Studieruimte  
WKO

**Groene**  
Terras  
Ioper  
Staalconstructie  
Ruurd  
Roltrap  
**Roorda**  
Functionalisme  
**Onderzoek**  
Transparantie  
**Plattegrond**  
Laagbouw  
**ID-Labs**  
Renovatie  
Herbestemming  
Hoogbouw  
**Vliesgevel**  
Vergaderen  
Studielandschap  
Hybride ventilatie  
Entreegebied  
**Vide**  
Bomenlaan  
Diensten

Innovation  
Sciences  
Zonwering  
Verbinden  
**Masterplan**  
Mien Ruys  
**1962**  
Constructie  
Werkplaats  
Natuurlijke ventilatie  
**Colloquiumzaal**  
Studielandschap  
Vide  
Bomenlaan  
Diensten

2020  
Vap  
Smiden  
Groene loger  
Buitenzonwering  
Studeer  
Cafe  
ID-Labs  
Hoogbouw  
Entreehal  
Middelmatig  
Colloquium-  
zaal  
Publieke  
Functies  
Tussen-  
verdieping  
Herbestemming  
Studielandschap

1958  
Diensten  
Faculteit  
PVE  
Functie  
1958

**Roltrap**  
Concert  
Transparantie  
**Duur-  
zaam-  
heid**  
Onderzoek  
Platte-  
grond  
Innovation  
Sciences  
**Archief**  
Tentoonstellingsruimte  
Vide  
Functionalisme  
Gevel

Bar  
Afdelinge  
Vliesgevel  
**Ontwerp**  
Liftsyndroom  
Industrial  
**Design**  
Choisy  
Masterplanoord  
Studenten  
Tentoonstellingsruimte  
Vide  
Functionalisme  
Gevel



## VOORWOORD

Het ontwerp dat wordt gepresenteerd in dit boek is het resultaat van de individuele afstudeeropgave die is voortgekomen uit het aanloopproject ' Het TU-Hoofdgebouw als model'. In het boek dat voor u ligt wordt het ontwerp en de totstandkoming hiervan beschreven. Als aanvulling hierop bestaat er een appendix met bouwkundig tekenwerk.

Voorafgaand hierop is het boek 'HG 2.0, het Hoofdgebouw van de TU/e' verschenen welke het resultaat is van het onderzoek van het aanloopproject van de afstudeeropgave. De conclusies en aanbevelingen van dit onderzoek zijn meegenomen in het ontwerp. Ook is er literatuur van de bibliotheek van de TU/e en informatie uit observatie van het gebouw gebruikt voor het maken van het ontwerp.

Graag wil ik Prof. dipl.-ing. Christian Rapp en ir. Ruurd Roorda bedanken voor de begeleiding en sturing van mijn afstudeeropgave.

Rianne van Wijngaarden,

Eindhoven, augustus 2013

## I CONTEXT & ANALYSE

<b>VOORWOORD</b>	<b>5</b>	<b>VAN EMBDEN</b>	<b>14</b>
Inleiding	8	Van Embdens gedachtegoed	16
Probleemstelling	8	Standpunt t.a.v van Embden	18
Doel	9	Standpunt t.a.v laagbouw	19
Onderzoeksvraag	9		
		<b>CONTEXT</b>	<b>20</b>
		Rol van het gebouw	22
		Situatieanalyse	23
		Massastudie	24
		<b>PROGRAMMA</b>	<b>26</b>
		PVE	28
		Programma invulling	30
		<b>CONCLUSIE I</b>	<b>34</b>



## II ONTWERP

<b>ONTWERP</b>	<b>38</b>	<b>TOT SLOT</b>	<b>85</b>
Totaalconcept	40		
Studeercafé	44	<b>BRONVERMELDING</b>	<b>87</b>
Werkplaats	46	Literatuur	87
Studieruimte hoogbouw	48	Afbeeldingen	87
Collegesalen	52		
Terreininrichting	54		
Gevel	56		
<b>CONSTRUCTIE</b>	<b>62</b>		
Bestaande constructie	64		
Nieuwe constructie	64		
Opbouw constructie	66		
<b>TECHNISCHE PRINCIPES</b>	<b>68</b>		
Detailering	70		
Installaties	76		
<b>CONCLUSIE II</b>	<b>82</b>		

## INLEIDING

Een groot deel van het gebouwenbestand van de Technische Universiteit Eindhoven is verouderd en moet daarom vervangen of herbested worden. Hiertoe is het campus 2020 plan opgezet, dit is een omvangrijk vernieuwingsplan voor het hele TU-terrein. Het Hoofdgebouw van de TU/e is opgenomen in dit plan als project drie, de duurzame herbesteding van het Hoofdgebouw. Het gebouw zal gestript worden tot op het betonskelet en wordt volledig herontwikkeld. Na de verbouwingen zullen de diensten van de TU/e en de faculteiten IE&IS en ID in het gebouw gehuisvest worden.

In tegenstelling tot de situatie van voor de verbouwing zijn er geen studentenfaciliteiten meer gepland in de laagbouw. Deze zijn inmiddels verhuist naar het Metaforum. De altijd zo levendige hal van het Hoofdgebouw dreigt hiermee een saaie entreehal te worden voor de functies die zich hoger in het gebouw bevinden. Daarbij zorgt de betonnen tafelconstructie van het gebouw voor een visuele scheiding tussen de hoogbouw en de laagbouw.

Het Hoofdgebouw heeft een zeer prominente locatie op de campus en zou het visitekaartje van de universiteit moeten zijn. Het is daarom belangrijk dat de hoog- en laagbouw optimaal functioneren en er moet dus ook nagedacht worden over de relatie tussen de laag- en hoogbouw van het gebouw.

Hiertoe wordt een ontwerpend onderzoek opgezet, naar de relatie tussen de laagbouw en de hoogbouw. Dit zal leiden tot een specifieke beschrijving met een daarbijbehorend ontwerp van de rol die het Hoofdgebouw zou kunnen innemen in zijn directe context en een oplossing voor een goede relatie tussen de hoog- en laagbouw in de vorm van een ontwerp. Dit ontwerp zal vervolgens technisch worden uitgewerkt tot een het niveau van een definitief ontwerp.

## PROBLEEMSTELLING

De laagbouw van het Hoofdgebouw is ontworpen als een publieke hal met aangrenzend openbare functies (o.a een bibliotheek). Gedurende de laatste decennia is deze bestemming echter gewijzigd en zijn er voornamelijk kantoren in de laagbouw geplaatst. Waardoor de laagbouw de programmatische relatie met de hoogbouw is verloren. Daarnaast heeft de laagbouw vrij dichte gevels gekregen, hierdoor is de laagbouw ook zijn relatie met de context verloren. Beide relaties zijn echter wel gewenst. Zo stelt het masterplan bijvoorbeeld dat de gebouwen alzijdige vliesgevels moeten krijgen, iets wat van oorsprong wel aanwezig was maar tijdens een verbouwing in de jaren negentig is vervangen door de dichte gevel.

Tevens heeft het Hoofdgebouw last van het liftsyndroom, mensen komen elkaar alleen in de lift tegen en er is geen interactie tussen verdiepingen. Hier zal in het ontwerp rekening mee gehouden moeten worden.

Aangezien het gebouw op een prominente locatie tussen het Auditorium en het Metaforum staat, rijst ook de vraag of dit gebied weer een publieke functie moet krijgen. Is daar behoefte aan sinds de komst van het Metaforum of is het Hoofdgebouw slechts een verbinding tussen twee, voor studenten belangrijke faciliteitsgebouwen?

## DOEL

Het onderzoek moet leiden tot een ontwerp waarin de rol die het Hoofdgebouw in zijn directe context en de relatie tussen de hoogbouw en de laagbouw centraal staat. Dit moet een bijdrage gaan leveren aan het toekomstige ontwerp van het Hoofdgebouw. Dienst Huisvesting van de TU/e heeft het onderzoek wat uit het aanloopproject is voortgekomen in bezit en kan ideeën en visies uit dit afstudeerproject gebruiken.

Naast belangen die er spelen binnen de organisatie van de TU/e is er ook een eigenbelang, namelijk de persoonlijke ontwikkeling als architect van duurzame en herbestemmingsprojecten. Duurzaamheid en herbestemming zijn twee thema's die erg belangrijk zijn in de huidige tijd. Een dergelijk project is dan ook een waardevolle toevoeging aan het portfolio.

## ONDERZOEKSVRAAG

Op welke manier moeten de laagbouw en hoogbouw met elkaar verbonden worden en welke rol speelt de laagbouw in zijn context?

Afbeelding rechts<sup>1)</sup>:  
Huidige staat Hoofdgebouw  
(oktober 2013)









## VAN EMBDEN

Om het ontwerp van het Hoofdgebouw goed te begrijpen is het noodzakelijk een goed beeld te krijgen van de visie van de architect, Samuel Josua van Embden. Hoe dacht van Embden over het ontwerpvak, wat was zijn ontwerpvisie en hoe dacht hij over de rol van de architect?

Dit hoofdstuk begint met een omschrijving van het gedachtegoed van van Embden, hierin komen zijn visie op ontwerpen en de rol van de ontwerper aan bod. Vervolgens wordt er een persoonlijke reflectie gegeven op dit gedachtegoed. Het hoofdstuk wordt afgesloten met een standpunt voor de laagbouw van het Hoofdgebouw aan de hand van dit gedachtegoed en de reflectie daarop. Dit standpunt moet een bijdragen leveren aan het ontwerp van de laagbouw van het Hoofdgebouw.

Afbeelding rechts<sup>[2]</sup>:  
S.J. van Embden







## VAN EMBDENS GEDACHTEGOED

Samuel Josua van Embden, geboren op 13 oktober 1904, was een stedenbouwkundige en architect, die studeerde in de tijd dat het modernisme zijn opmars maakte. Gezien de traditionele inslag van zijn vroege werk, onder zijn leermeester M.J. Grandpré Molière en zijn meer moderne latere werk valt Van Embden niet in te delen onder de traditionalisten en evenmin onder de modernisten. Zijn naoorlogse werk is echter wel te scharen onder het functionalisme.

### DE ARCHITECT

De architect wordt volgens Van Embden te veel gezien als de vormgever die zich puur met schoonheid bezig houdt, dit is een denkbeeld waar menig architect niet blij mee is. Zoals hij in zijn rede 'Vorm' beschrijft: "De architect voelt zich zelfs enigermate gedrukt door de meestal verzwegen verdenking als zou hij de man zijn die in ieder geval een citroen wil leveren, ook waar hem slechts een knol wordt gevraagd, die primair uit zou zijn niet op het bieden van het verlangde bruikbare, maar van het niet gevraagde schone, wat dan ook onder die term zou moeten worden verstaan." Gezien deze verdenking door opdrachtgevers en financiers wordt er vaak bij utilitaire opdrachten de garantie gegeven dat het niet mooi hoeft te zijn maar vooral functioneel en goedkoop. "Alsof het één in tegenspraak is met het andere!" (Van Embden, 1964). Van Embden is stellig in zijn mening dat niet ieder gebouw een landmark kan en hoeft te zijn, of de schoonheid tot in de perfectie hoeft te benaderen, wel moet het harmonieren met het straatbeeld.

Een andere zorg van de architect is de steeds verder gaande specialisatie. Bouwspecialisten dreigen als experts op afzonderlijke gebieden steeds dieper in een specialisme te raken met beperkter uitzicht op en overzicht van het bouwproces. Hoewel van Embden pleit voor een breed ingenieursschap, erkent hij dat aan deze 'verschraling' niet te ontkomen is, gezien de steeds complexer wordende samenleving. Ondanks de voortgaande specialisering moeten architecten zich volgens Van Embden niet terugtrekken in hun beperktere rol. Volgens hem kunnen ontwerpers prima samenwerken. Praten over problemen en hun werk kan leiden tot een vruchtbare samenwerking. Dit geldt niet alleen voor ontwerpers onderling. Het proces heeft ook behoefte aan een goede samenwerking tussen ontwerpers en andere bouwspecialisten. De vorm van samenwerking die Van Embden voor ogen heeft is een team waarin één lid de eigenlijke inventieve rol opneemt, terwijl

anderen een kritische commentariënde begeleiding geven.

### ONTWERP

Als ontwerpbasis geeft Van Embden aan dat een gebouw in eerste plaats moet worden opgetrokken vanuit eenvoudige hoofdvormen. Deze hoofdvorm moet zo min mogelijk worden onderbroken door bijvoorbeeld verspringende gevels, of uitbouwen. Daarnaast staat flexibiliteit hoog in het vaandel, iets waarmee hij zijn tijd ver vooruit was. Van Embden nam dit begrip vaak erg letterlijk. Flexibiliteit kwam bij hem vaak naar voren in de vorm van verwijderbare vloerdelen en geveldelen. Wanneer vervolgens de schil van het gebouw ontworpen moet worden, moet de verschijning van dit exterieur een eerlijke vertolking geven van het interieur. Gevel en plattegrond dienen parallel aan elkaar te worden ontworpen. Het in- en uitwendige moet tegelijk in oog worden gehouden en er moet gestreeft worden naar een volledige harmonie, zonder één van beide aspecte te kort te doen. Daar waar het exterieur vooral het interieur moet weerspiegelen dient het interieur in eerste plaats dienstbaar te zijn aan de wensen van de gebruiker. Deze vraagt om doelmatigheid, behaaglijkheid en soms schoonheid en het is de taak van de ontwerper om hem die te verschaffen, zo stelt Van Embden.

Hij pleit voor 'eerlijke' architectuur, geen 'opleuking' van het gebouw. Hij bekritiseert de door de commercie geïnspireerde vormtaal. "De dingen die te koop zijn hebben dikwijls zelf nog in het geheel geen eigen vorm gekregen. Zij tonen slechts een voorgehangen verleiddend masker, verschuilen zich achter een voorgebouwde wervende facade. De eerlijke ontwerper wijst dat af. Hij laat de dingen zichzelf zijn, zijn vormen weerspiegelen uitsluitend wat er wel is, spiegelen nooit wat er niet is" (Van Embden, 1964).

Verder zegt Van Embden dat architectuur niet wetenschappelijk onderbouwd kan worden omdat 'mooi' of 'lelijk' subjectieve zaken zijn. Schoonheid kan niet in een leer of in een rationeel stelsel van regels worden gevangen. Schoonheid en inspiratie zijn volgens hem abstracte zaken zijn die zich onttrekken aan elke poging tot wetenschappelijke beoordeling.

Afbeelding rechts<sup>51</sup>:  
Het Hoofdgebouw in aanbouw  
begin jaren 60



## STANDPUNT TEN AANZIEN VAN VAN EMBDEN

Van Embden geeft diverse stellingen ten aanzien van de rol van de architect en welke standpunten deze moet innemen bij het maken van een ontwerp. Ik ben het eens met de volgende standpunten:

*De architect wordt te veel gezien als vormgever van 'het schone'*

Ook vandaag de dag wordt de architect vaak als lastig ervaren. Er is nog steeds een vooroordeel dat architecten alleen maar met uiterlijke verschijning bezig zijn en geen rekening houden met de techniek. Voor een deel is dit een terechte gedachte, aangezien veel architecten een (te) weinig technische achtergrond hebben. Maar een architect is veel meer dan vormgever alleen. Hij is een manager van het bouwproces en is één van de weinige partijen die gedurende het hele bouwproces betrokken blijft bij het project.

*De architect moet een brede ingenieur zijn*

Door de brede kennis van de architect kan er een betere samenwerking en verstandhouding ontstaan met andere ingenieurs. Mijn overtuiging is dan ook dat zo'n integrale aanpak leidt tot een efficiënter bouwproces waarin knelpunten eerder worden geconstateerd.

*Een gebouw moet opgebouwd worden uit eenvoudige hoofdvormen*

Dat een gebouw opgebouwd moet worden uit eenvoudige hoofdvormen vind ik opzich een goed uitgangspunt. Echter van Embdens 'regel' van ononderbroken gevels nam hij zelf niet al te letterlijk. Bij de laagbouw van het Hoofdgebouw

is dit namelijk ook niet goed uitgewerkt. Er is een vreemde plattegrond ontstaan door verspringende gevellijnen. Door meer aan deze regel vast te houden kan een rommelig gevelbeeld voorkomen worden.

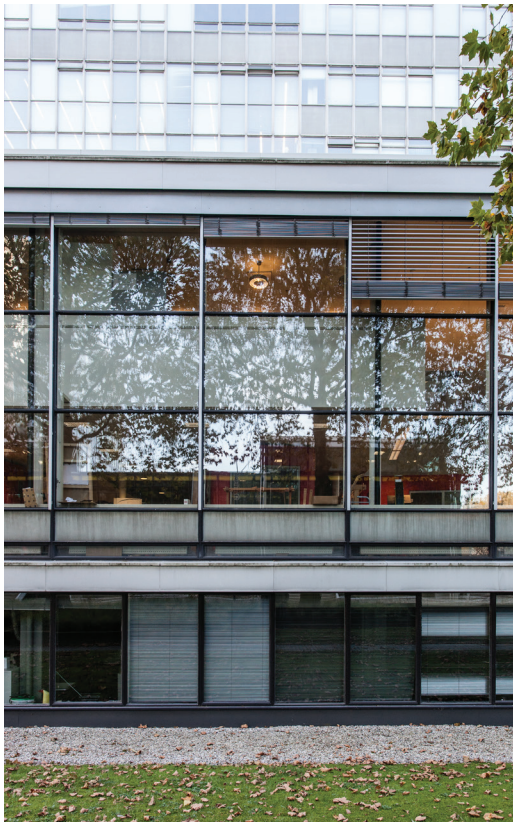
*Ieder gebouw moet een zekere flexibiliteit in zich hebben*

Dat ieder gebouw een zekere flexibiliteit in zich moet hebben ben ik het met Van Embden eens, alleen de manier waarop hij dit bewerkstelligde vind ik geen goed uitgangspunt. Van Embden gaat uit van een principe waarin de gebruiker of organisatie zelf fysieke aanpassingen doet aan de de ruimtes. Hierdoor ontstaat er vaak een situatie waarin door ondoordachte (plaatselijke) verbouwingen (zonder het geheel in het oog te houden), een verrommeling van de plattegrond ontstaat. Iets wat bij het Hoofdgebouw duidelijk ook is gebeurd. Dit soort ingrijpende verbouwingen, waar geen architect aan te pas komt, moeten wat mij betreft worden vermeden. Het is beter om grote open ruimtes te ontwerpen die multifunctioneel zijn. Flexibele scheidingswanden moeten ten alle tijden worden vermeden.

Met het volgende standpunt van Van Embden ben ik het geheel eens:

*Het interieur en exterieur moeten een vertolking van elkaar zijn*

Dat deze twee een relatie met elkaar kun je naar mijn mening niet om heen, maar dat het exterieur altijd een weerspiegeling van het interieur moet zijn en niet verleidend of wervend mag zijn gaat mij te ver. Een gevel is tenslotte wel het visitekaartje van het gebouw, het geeft het gebouw een identiteit.



Afbeelding rechts<sup>49</sup>:  
Oostgevel laagbouw,  
Hoofdgebouw

## STANDPUNT TEN AANZIEN VAN LAAGBOUW

Om de laagbouw van het Hoofdgebouw weer goed te laten werken moet in eerste plaats weer een helder volume ontworpen worden. Geheel volgens Van Embdens uitgangspunt zal er één of enkele basisvolumes onder de hoogbouw geplaatst worden. Ook zal de dichte gevel van de laagbouw verwijderd worden en komt er weer een transparante gevel zodat deze beter in de campusarchitectuur en bij de hoogbouw past.

De plattegronden van zowel de hoogbouw als laagbouw moeten open plattegronden met vaste elementen worden. Deze hebben dan een zekere flexibiliteit en multifunctionaliteit in zich maar verrommeling wordt voorkomen.

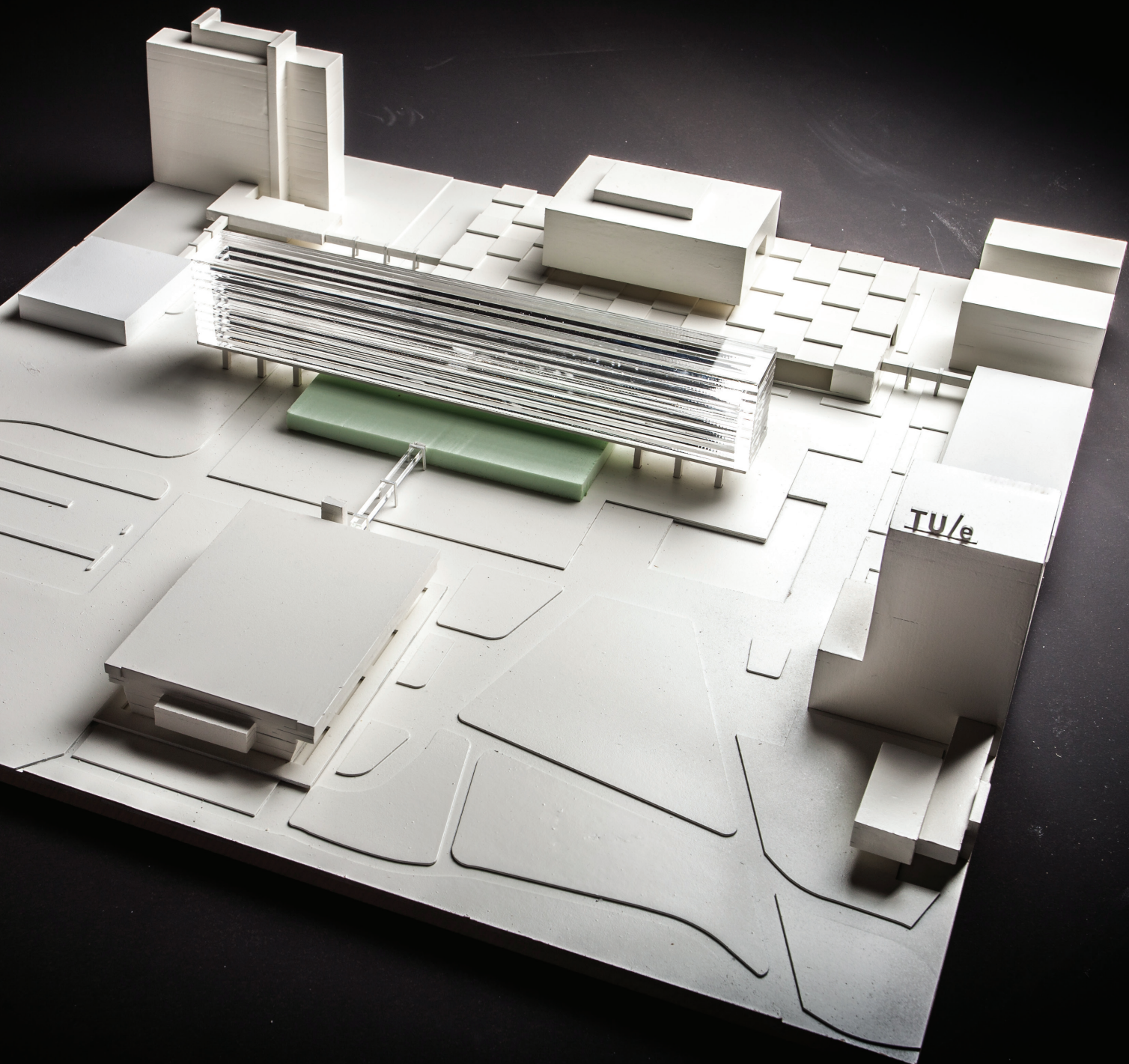
Het interieur zal worden ontworpen met doelmatigheid en behaaglijkheid als belangrijkste elementen.

## CONTEXT

Om tot goede uitgangspunten voor het ontwerp te komen is het belangrijk dat er niet alleen naar het gebouw zelf wordt gekeken maar ook naar de directe omgeving. De vraag wat de rol is van het Hoofdgebouw en welke aansluiting deze moet hebben op de groene loper zal beantwoordt worden doormiddel van een situatieanalyse. Ook wordt er gekeken naar de huidige functie van het Auditorium en het Metaforum en de rol van het Hoofdgebouw tussen deze twee gebouwen. Met behulp van een massastudie en de standpunten vanuit de literatuurstudie zal de vorm van de laagbouw worden bepaald.

Afbeelding rechts<sup>51</sup>:  
Context maquette

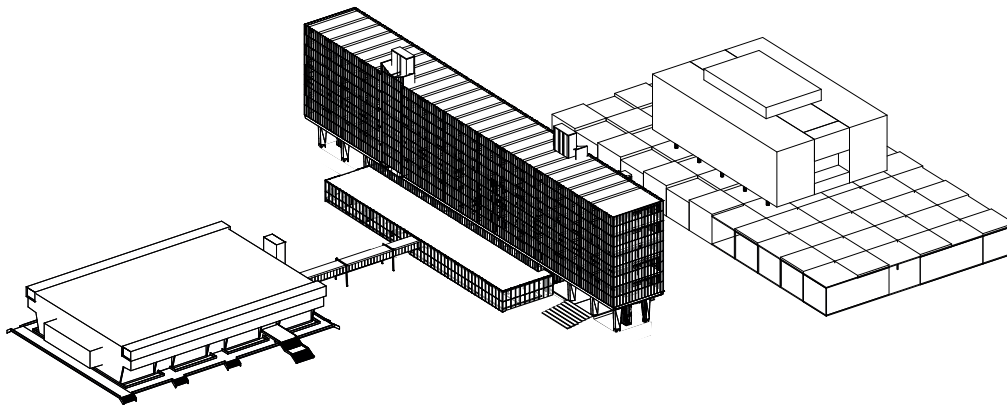




TU/e

## ROL VAN HET GEBOUW

In het ontwerp van het Hoofdgebouw moet het gebouw een logische schakel worden in een reeks van drie publieke gebouwen. Het Auditorium, het Metaforum en daartussenin het Hoofdgebouw. Deze gebouwen vervullen functies op campusniveau, ze bevatten collegezalen, kantines en algemene studieplekken. Daarom moeten deze publieke voorzieningen terug komen in de laagbouw. Het laagbouwgebied wordt hierdoor niet alleen interessant voor de faculteiten en diensten in het gebouw, het wordt ook een aantrekkelijke werk- en ontmoetingsplek voor iedereen op de campus.



Afbeelding links<sup>69</sup>:  
Auditorium, Hoofdgebouw,  
Metaforum



## SITUATIEANALYSE

### VOETGANGERS

Het publiek dat te voet komt, zal voornamelijk vanaf de Groene loper richting te zuidwestzijde van het Hoofdgebouw lopen. Daarnaast bestaat er een oost-west voetgangersstroom vanuit het Metaforum en het Auditorium naar het Hoofdgebouw, deze zullen zich vooral via het loopbruggennetwerk verplaatsen en via het plein tussen het Metaforum en het Hoofdgebouw. Een derde stroom komt via De Zaaie vanaf de gebouwen aan de oostzijde van de campus.

### FIETSERS

Fietsend verkeer zal in hoofdzaak vanuit de noordelijke entree van de campus aan de John F. Kennedylaan komen en vanuit de zuidingang aan de prof. dr. Dorgelolaan. Gezien deze aanrijroutes lijkt de huidige fietsenkelder aan de westzijde van het gebouw nog steeds een geschikte locatie.

### AUTOMOBILISTEN

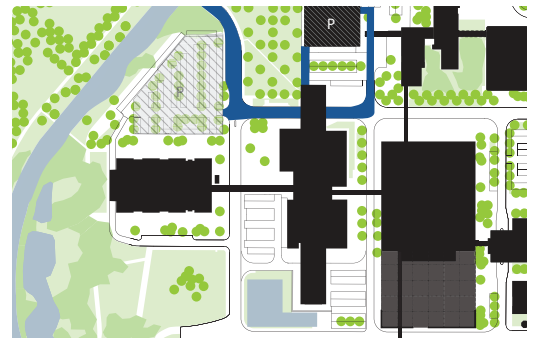
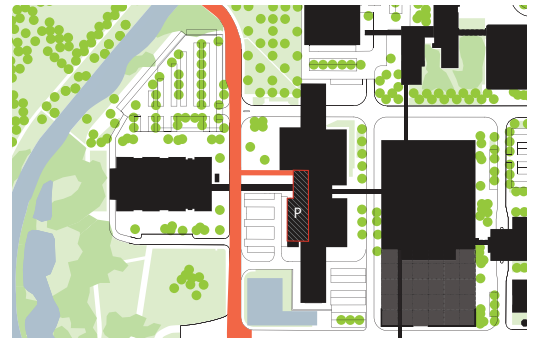
De bouw van enkele nieuwe parkeergarages op de campus moet voor een groot deel de huidige parkeerplaatsen op maaiveld niveau vervangen. Ook bij het Hoofdgebouw komt een parkeergarage. Deze zal ten noorden van het gebouw geplaatst worden, op de plaats waar zich nu het Impuls gebouw bevindt. Alle automobilisten zullen in de toekomst vanaf de parkeerplaats achter het Auditorium of vanuit de nieuwe parkeergarage naar het Hoofdgebouw komen. Dit betekent dat de noordzijde een belangrijk entreegebied van het gebouw wordt en een entree van zekere omvang nodig heeft.

### CONCLUSIE

De noord- en zuidzijde van het gebouw zijn het meest belangrijk. Het is dan ook logisch om de hoofdentrees op de noord- en zuidkoppelen van het gebouw te plaatsen. Als secundaire ontsluiting kan het bestaande loopbruggenniveau worden gehanteerd. Ook de entree van de fietsenkelder blijft behouden.

Afbeeldingen rechts<sup>7)</sup>:  
Situatieanalysekaarten

-  Voetgangers
-  Fietsers
-  Automobilisten
-  Parkeren ondergrond/parkeergarage
-  Parkeren maaiveld

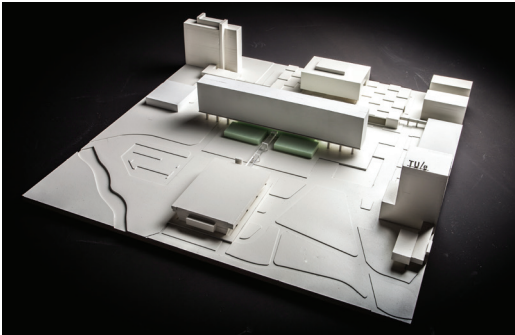


## MASSASTUDIE



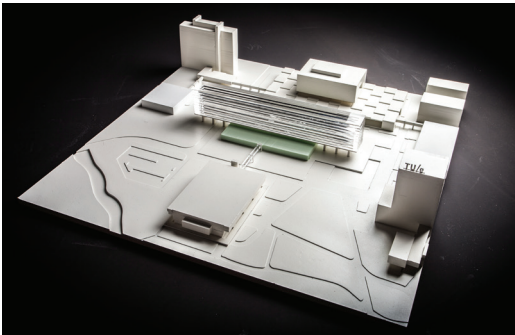
### BESTAANDE SITUATIE

In de huidige situatie is de laagbouw opgebouwd uit kleine volumes. Het oorspronkelijk ontwerp van Van Embden bevatte al ongelijke volumes waarvan de gevels van elkaar verspringen. Iets wat hij zelf sterk bekritiseerde in zijn publicaties. Later is dit onrustige beeld nog versterkt door de verbouwing van architect Patijn met verschillende gevels en vormtalen.



### TWEE HOOFDVORMEN

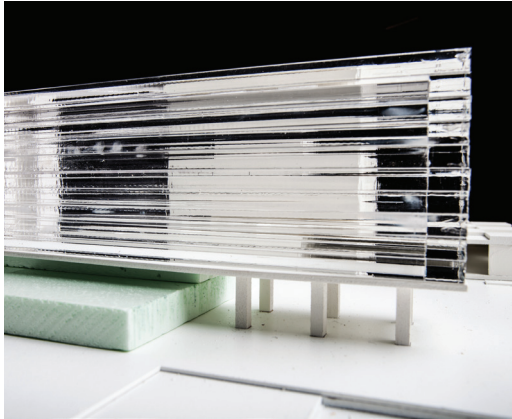
Een van de mogelijkheden om de laagbouw vorm te geven in heldere volumes is het maken van twee symmetrische volumes. Hierbij wordt de beuk waarin in de huidige situatie het college van bestuur is gevestigd groter gemaakt en gelijk gemaakt met de noordwest beuk. De terugliggende gevel ter plaatse van de loopbruggen wordt verder terug gelegd tot aan de tafelconstructie. Een nadeel van deze optie is dat deze ruimte onder de loopbrug waarschijnlijk geen prettig gebied is om te verblijven.



### EÉN HOOFDVORM

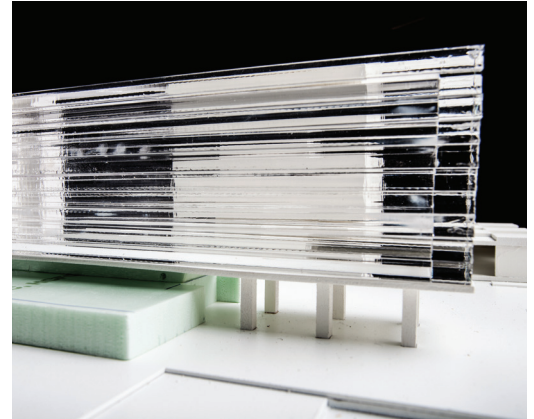
Het maken van één groot volume voor de laagbouw leidt tot ingrijpende maatregelen aan de bestaande gebouwmassa. Het zorgt er echter wel voor dat de laagbouw wat meer volume krijgt en minder wegvalt ten opzichte van de hoogbouw. Ook kan de gevellijn ononderbroken doorlopen, waardoor een lang volume ontstaat, iets wat goed in de campusarchitectuur past. Deze variant zal daarom verder uitgewerkt worden.

Afbeeldingen links<sup>91</sup>:  
Varianten massastudie



#### ENTREE IN VLAK MET VOLUME

De entree plaatsen in het vlak met het laagbouwvolume lijkt een logische keuze. Alleen bestaat er een aanzienlijk hoogteverschil in het maaiveld ter plaatse van de entree. Hierdoor zal de zuidgevel een sprong moeten maken van ongeveer één meter. Visueel is dit geen mooie oplossing.



#### TERUGLIGGENDE ENTREE

Gezien de verhoging ter plaatse van de entree onder de tafelconstructie verdient een terugliggende entree de voorkeur. Ook wordt op deze manier de plaats van de entree nog extra geaccentueerd.

## PROGRAMMA

Het hoofdstuk programma beschrijft eerst het programma waarmee het gebouw moet worden herontworpen. Het is een zeer complex programma is met veel verschillende functies en bewoners. Om tot een goede programmatische invulling te komen wordt aan de hand van varianten een studie gedaan naar de beste indeling. Dit resulteert in een grove invulling per gebouwonderdeel en per verdieping. In het deel II 'Ontwerp' wordt deze indeling vervolgens doorontworpen en uitgewerkt.

Afbeelding rechts<sup>10)</sup>:  
eerste verdieping  
Hoofdgebouw, functies  
bereikbaar via een loopbrug.





## PvE

Een programma van eisen (PvE) is een document dat door de opdrachtgever wordt opgesteld en dat als basis voor de architect dient voor een te ontwerpen gebouw. Dit document zorgt ervoor dat het ontwerp voldoet aan de beoogde eisen en wensen van de opdrachtgever. Bij een volledig PvE worden niet alleen de oppervlaktes aangedragen, maar worden ook uitspraken gedaan over o.a. de onderlinge relaties, wettelijke voorschriften, comfort en uitstraling.

De ruimtelijst die tijdens het onderzoek van het aanloopproject voor handen was bleek erg summier. Deze ging uit van bestaande ruimtes en doet geen enkele uitspraak over oppervlaktes. Het betreft een lijst van ruimtes die de faculteiten en diensten in de bestaande situaties gebruiken. Het PvE voor het nieuwe Hoofdgebouw zal er echter heel anders uitzien gezien de veranderende onderwijsvormen, ruimtenormeringen en functies die gedeeld kunnen worden.

Daarom is er tijdens het onderzoek van het aanloopproject een nieuw PvE opgesteld dat rekening houdt met de bovengenoemde zaken. Ook wordt een nieuwe ruimtenormering gehanteerd. Medewerkers krijgen een normering van 8m<sup>2</sup> per FTE (Full Time Equivalent), binnen een open werkvloer concept. Hierin zijn diverse ruimtes inbegrepen zoals vergaderruimtes, koffiehoekjes en/of pantries, maar nog geen toiletten en verkeersruimte. Studenten krijgen een normering van 5,5m<sup>2</sup> per student, inclusief presentatie- en overlegruimten. Een vermenigvuldiging van het FTE en het studentenaantal met de norm, resulteert in het netto vloeroppervlak. Voor het studentenaantal is er ingespeeld op een groei van 20% ten opzichte van het huidige studentenaantal. Er kan geconcludeerd worden dat met de nieuwe ruimtelijke eis de TU/e de ambitie heeft ruimtes effectiever in te zetten en een reductie in kosten te realiseren. Effectiever ruimtegebruik wordt bewerkstelligd door functies te delen en door de open werkvloeren.

	Functie	Ruimtenormering (m <sup>2</sup> )	FTE / Studenten	Bezettingsgraad (%)	Oppervlakte (m <sup>2</sup> )
Industrial Design	werkruimte	5,5	800	75	3300
	kantoorruimte	8,0	162,2	100	1300
	onderzoek				565
	LUCID				100
	e-atelier				77
	fotostudio				31
	expositieruimte				200
	totaal				5573

Industrial Engineering & Innovation Sciences	werkruimte	5,5	1400	65	3194
	kantoorruimte	8,0	263,5	100	2125
	magazijn / opslag				825
	industria				100
	intermate				50
	laboratoria IS				670
	totaal				6964

	Functie	Ruimtenormering (m <sup>2</sup> )	FTE / Studenten	Bezettingsgraad (%)	Oppervlakte (m <sup>2</sup> )
TU/e Diensten	DIZ	8,0	70	100	2070
	DH	8,0	36	100	1128
	DPO	8,0	34	100	429
	DFEZ	8,0	49	100	422
	CEC	8,0	39	100	578
	D ICT	8,0	41	100	1019
	DAZ	8,0	72	100	1113
	IL	8,0	25	100	200
totaal					7164

Overig	gedeelde bar				150
	fietsenkelder				1500
	kantine				1000
	collegezaal				1180
totaal					3830

Eindhoven School of Education	werkruimte	5,5	38	75	157
	kantoor	8,0	20	100	160
totaal					317

Tabel links<sup>[1]</sup>:  
PvE aanloopproject  
Tabel rechts<sup>[2]</sup>:  
PvE aanloopproject

## PROGRAMMA INVULLING

Om te onderzoeken op welke manier het programma het beste in het gebouw past is er een kleine studie gedaan aan de hand van een aantal schema's. De schema's tonen verschillende opties van het PvE ingepast in het gebouw. Bij deze verschillende schema's is rekening gehouden met vierkante meters en met de positie van verschillende functies in het gebouw. Er is onderzocht welke mogelijkheden er zijn om een programmatische verbinding te maken tussen de laagbouw en de hoogbouw. Ook het plaatsen van publieke functies versus kantoorfuncties in de laagbouw is onderzocht. Daarnaast is met behulp van de schema's inzichtelijk geworden waar en op welke manier functies gedeeld kunnen worden. Bijvoorbeeld twee faculteiten die studieruimte, zalen of balies delen. Hierdoor kan het aantal vierkante meters voor deze functies beperkt blijven en is er meer ruimte voor vides en dubbele hoge ruimtes.

Het ontwerp zal worden gerealiseerd aan de hand van variant drie. Variant één waarbij de functies gestapeld zijn bleek niet praktisch. Een plattegrond bestaat in deze variant uit slechts één functie, waardoor er lange loopafstanden ontstaan. Tevens bemoeilijkt het de orientatie binnen het gebouw. De tweede variant heeft in tegenstelling met de eerste variant geen gestapelde invulling, maar een geschakelde. De diensten zijn hierin in de laagbouw gesplaatst. Dit is geen wenselijke invulling gezien het uitgangspunt om in de laagbouw publieke

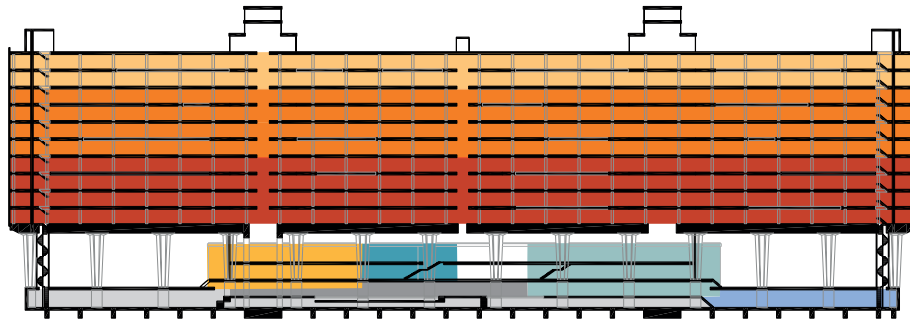
functies te plaatsen. Variant drie maakt een programmatische en fysieke verbinding tussen hoogbouw en laagbouw mogelijk. Een ander voordeel van deze variant is dat er slechts gebruik wordt gemaakt van één liftschacht per faculteit of dienst. Dit maakt de routing in het gebouw overzichtelijker en voorkomt dat er meerdere balies per faculteit of dienst nodig zijn.

In deze variant zijn in de laagbouw publieke functies gevestigd, zoals de kantine en een tentoonstellingsruimte. Tevens bevinden zich er functies die door beide faculteiten gebruikt zullen worden. Deze functies zijn collegezalen, colloquiumzalen een werkplaats en laboratoria. In de hoogbouw wordt aan de zuidzijde de faculteit IE&IS gevestigd. De noordzijde is gereserveerd voor de faculteit ID op de 2e t/m 7e verdieping. De verdiepingen daarboven zijn bestemd voor de diensten.

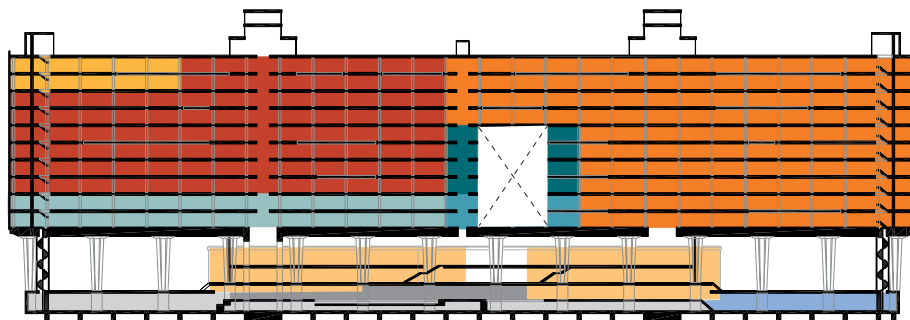
Tussen deze faculteiten ligt in de middenbeuk van het gebouw een gebied van algemene studieruimtes, die door beide faculteiten gebruikt kunnen worden. Deze studieruimtes zijn gesitueerd rondom een grote vide, die doormiddel van een roltrap in verbinding staat met de laagbouw.

In deze ruimte bevinden zich aan deze vides algemene onderwijsondersteunende functies, waaronder printers, plotters, onderwijsbalies en de studieverenigingen. De archiefruimtes, installatieruimtes en de fietsenstalling zijn gesitueerd in de kelderlagen.

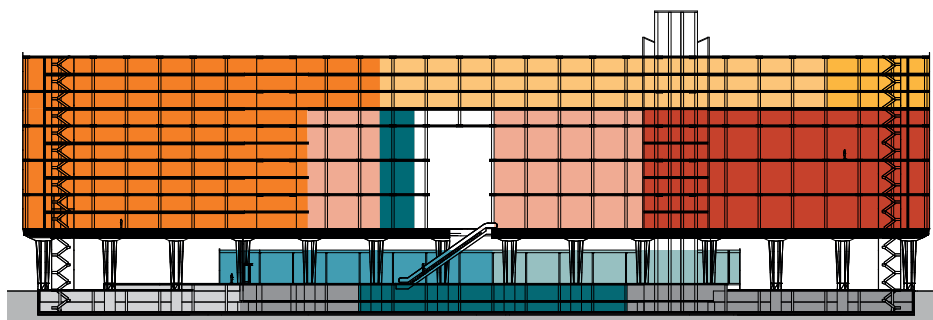




Variant 1: gestapeld



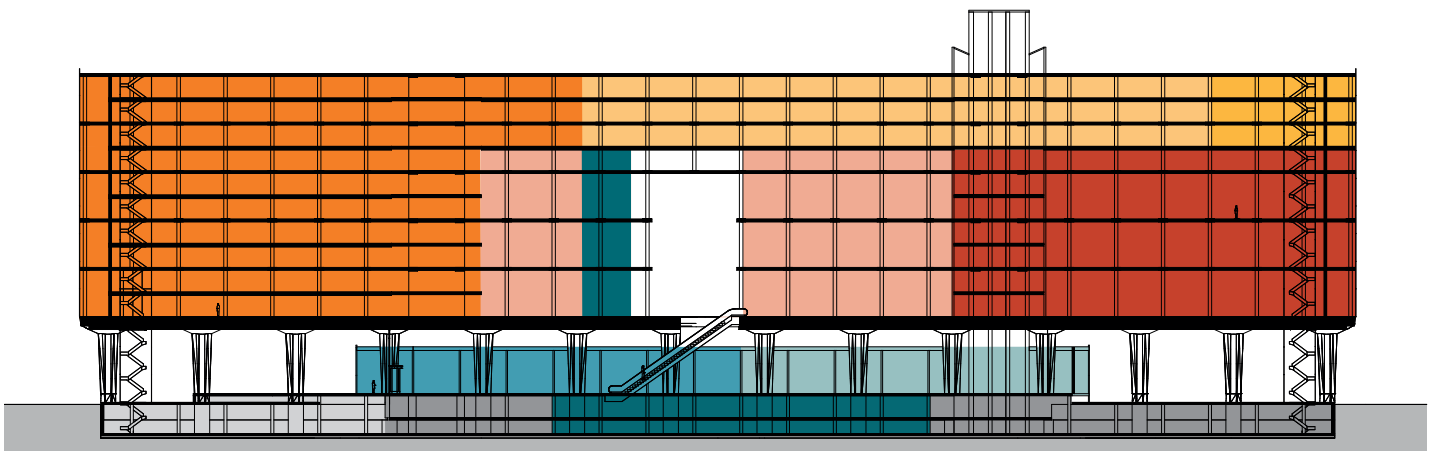
Variant 2: geschakeld  
diensten in laagbouw



Variant 3: geschakeld  
diensten in hoogbouw

Afbeeldingen rechts<sup>11)</sup>  
Varianten programma-  
invulling

- Diensten
- University Club
- Innovation Sciences/  
Industrial Engineering
- Algemene studieruimte
- Industrial Design
- Kantine
- College- & Colloquiumzalen
- Printers, Lockers, Balies,  
Studieverenigingen
- Fietsenkelder
- Archief
- Installaties



Afbeelding boven<sup>172)</sup>  
 Gekozen programma-  
 invulling

- Diensten
- University Club
- Innovation Sciences/  
Industrial Engineering
- Algemene studieruimte
- Industrial Design
- Kantine
- College- & Colloquiumzalen
- Printers, Lockers, Balies,  
Studieverenigingen
- Fietsenkelder
- Archief
- Installaties



## CONCLUSIE I

Het naoorlogse werk van architect van Embden was erg functionalistisch. Zijn ontwerpvisie was dat gebouwen uit eenvoudige hoofdvormen moesten worden opgetrokken. Iets wat bij het Hoofdgebouw niet goed is uitgewerkt, een verspringing van verschillende gevellijnen in de laagbouw heeft geleid tot een rommelig beeld. Voor het herontwerp van de laagbouw is het dan ook belangrijk in eerste plaats weer een helder volume te ontwerpen. Uit vormstudie is gebleken dat één groot volume met terugliggende entrees op de koppen een goede oplossing is om structuur in het gebouw aan te brengen. Daarnaast moet de plattegrond drastisch worden 'opgeschoond'. De manier waarop Van Embden flexibiliteit heeft proberen te bereiken heeft geleid tot een verrommelde plattegrond met ondoordacht geplaatse scheidingswanden. In plaats van de plattegrondindeling flexibel te maken zouden open plattegronden moeten voorzien in een zekere flexibiliteit en multifunctionaliteit. Hierdoor wordt verrommeling voorkomen.

Om het gebouw niet alleen aantrekkelijk te maken voor de faculteiten en diensten, maar ook voor de overige campusgebruikers, is het belangrijk publieke functies in de laagbouw te plaatsen. Hierdoor wordt naast de voetgangersentrees op maaiveld niveau, die het beste op

de noord- en zuidkoppes gesitueerd kunnen worden, het loopbruggeniveau ook erg belangrijk. De loopbruggen zorgen voor een connectie van de publieke functies van het Auditorium, het Hoofdgebouw en het Metaforum. Daardoor wordt de relatie tussen deze drie gebouwen versterkt. Gezien de aanrijroute van de fietsers kan de fietsenkelder en bijbehorende ingang het beste behouden blijven. Parkeren van auto's gebeurt voornamelijk aan de noordzijde. Het is dan ook logisch hier ook een entree te situeren.

Uit de programmastudie is gebleken dat de functies in de hoogbouw het beste naast elkaar geplaatst kunnen worden zo maakt één functie gebruik van één liftschacht. Dit draagt bij aan een heldere routing en plattegrond. Om groei en krimp van het aantal studenten aan de faculteiten op te vangen is de middenbeuk van het gebouw een studieruimte waar studenten van beide faculteiten gebruik van kunnen maken. Deze studieruimte staat in directe verbinding met de laagbouw waar naast publieke functies ook onderwijsfuncties zijn geplaatst, zoals collegezalen, een werkplaats, labs en colloquiumzalen. Door deze onderwijsfuncties in de laagbouw te plaatsen worden de hoogbouw en laagbouw programmatisch met elkaar verbonden.







## ONTWERP

Het resultaat van het onderzoek en de analyses is het ontwerp dat in dit hoofdstuk behandeld wordt. Eerst zal de essentie van het hele ontwerp kort worden besproken. Vervolgens komen enkele specifieke ruimtes aan bod die een belangrijke bijdrage leveren aan het totaalconcept. Het ontwerp van de buitenruimte rondom het gebouw wordt daarna behandeld in de paragraaf 'terreininrichting'. Het hoofdstuk wordt afgesloten met het ontwerp van de gevel.

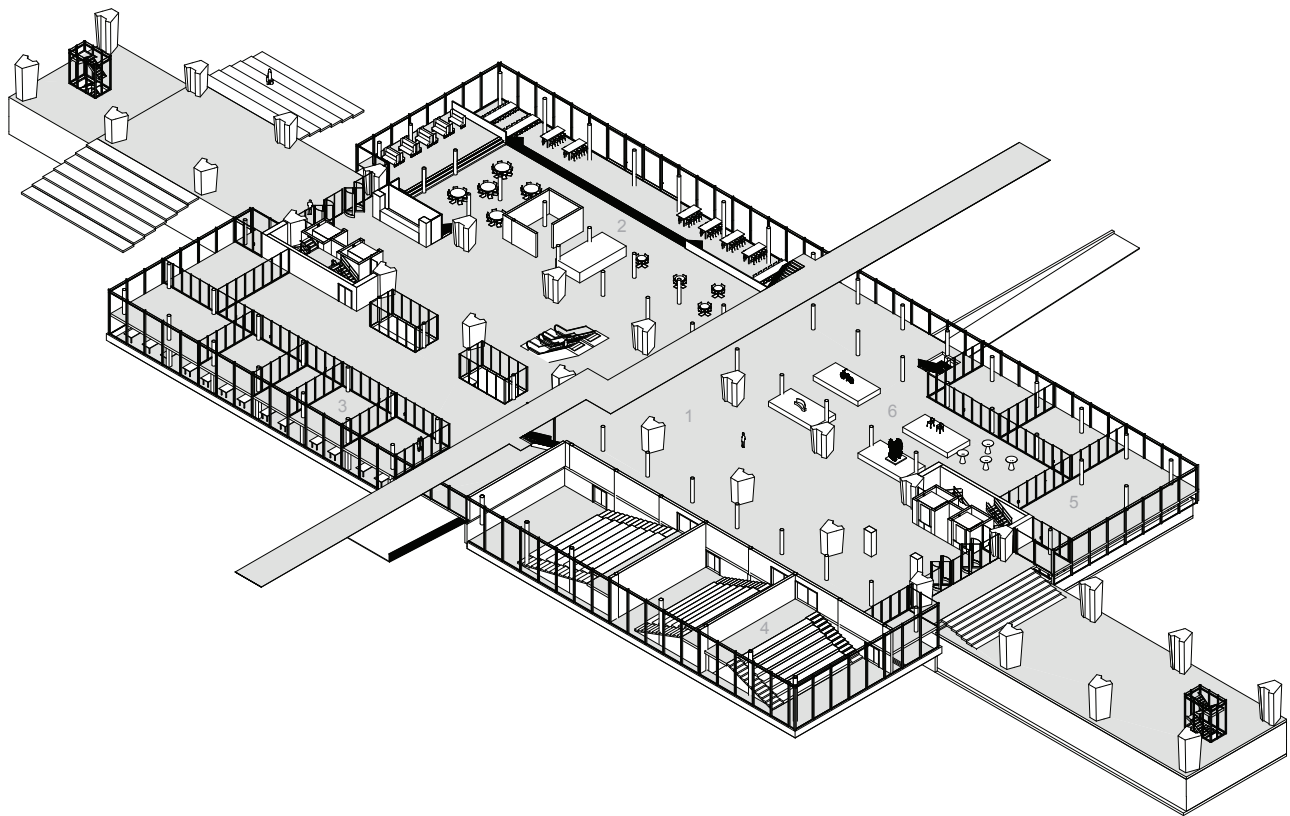
Afbeelding rechts<sup>(13)</sup>:  
Centrale hal met roltrap







# TOTAAL CONCEPT



Centraal in het ontwerp van dit herbestemmingsproject staat de rol van het gebouw in zijn context en de relatie tussen de laagbouw en de hoogbouw. Gelegen tussen het Auditorium en het Metaforum en als eerste zichtbaar op de pad van het station naar de TU/e, maakt dat het Hoofdgebouw een belangrijke positie op de campus vervult. De relatie met het maaiveld is daarom een belangrijk aspect in het ontwerp. Tevens is de programmatische rol van het gebouw een wezenlijk onderwerp van de ontwerppoging. Onderwijs zichtbaar maken en de faculteiten betrekken bij de laagbouw is hierin het uitgangspunt. De verbinding tussen de laagbouw en de hoogbouw speelt hierin een sleutelrol. De publieke hal van de laagbouw moet ook onderwijsfuncties gaan vervullen, hierdoor worden de nu nog gescheiden werelden van laagbouw en hoogbouw met elkaar verbonden. In de laagbouw zijn de publieke functies zoals het studeercafé en de tentoonstellingsruimte gesitueerd, deze zullen in een open hal gecombineerd worden met onderwijsfuncties, zoals zalen, laboratoria en een werkplaats. In de hoogbouw zijn de eerste zes verdiepingen geheel bestemd voor onderwijs. Waarbij de middenbeuk wordt gebruikt als algemene studieruimte welke

niet is gebonden aan een faculteit. (Voor plattegronden zie appendix)

Dit programma wordt ondersteund door de fysieke ingrepen die aan het gebouw zullen plaatsvinden. De laagbouw is herontworpen naar een helder volume welke uit één hoge ruimte bestaat. Dit volume wordt begrensd door een alzijdige vliesgevel die zorgt voor een transparantie en zichtbaarheid vanaf de campus. De fysieke verbinding tussen de laagbouw en de hoogbouw is gelegd doormiddel van een roltrap welke landt in een vide. Deze vide loopt vanaf de tafelconstructie tot aan de achtste verdieping en is gesitueerd in het hart van de algemene studieruimte.

Het thema relatie met de context en het maaiveld wordt vorm gegeven vanuit het programma van de laagbouw. Aan de zuidkant van het gebouw bevindt zich de hoofdentree van het gebouw grenzend aan het verharde publieke gebied rondom de vijver. Dit plein wordt doorgezet rondom het studeercafé en kan op mooie dagen als terras worden gebruikt. Aan de langsijden van het gebouw bevinden zich in de bestaande situatie tuinen. Deze blijven voor een groot deel behouden, hierin zullen slechts kleine ingrepen plaatsvinden.

Afbeelding links<sup>14</sup>:  
Isometrie laagbouw

1. Centrale hal
2. Studeercafé
3. ID-Labs
4. Collegezalen
5. Colloquiumzalen
6. Tentoonstellingsruimte

Afbeelding rechts<sup>15)</sup>:  
Impressie totaal ontwerp





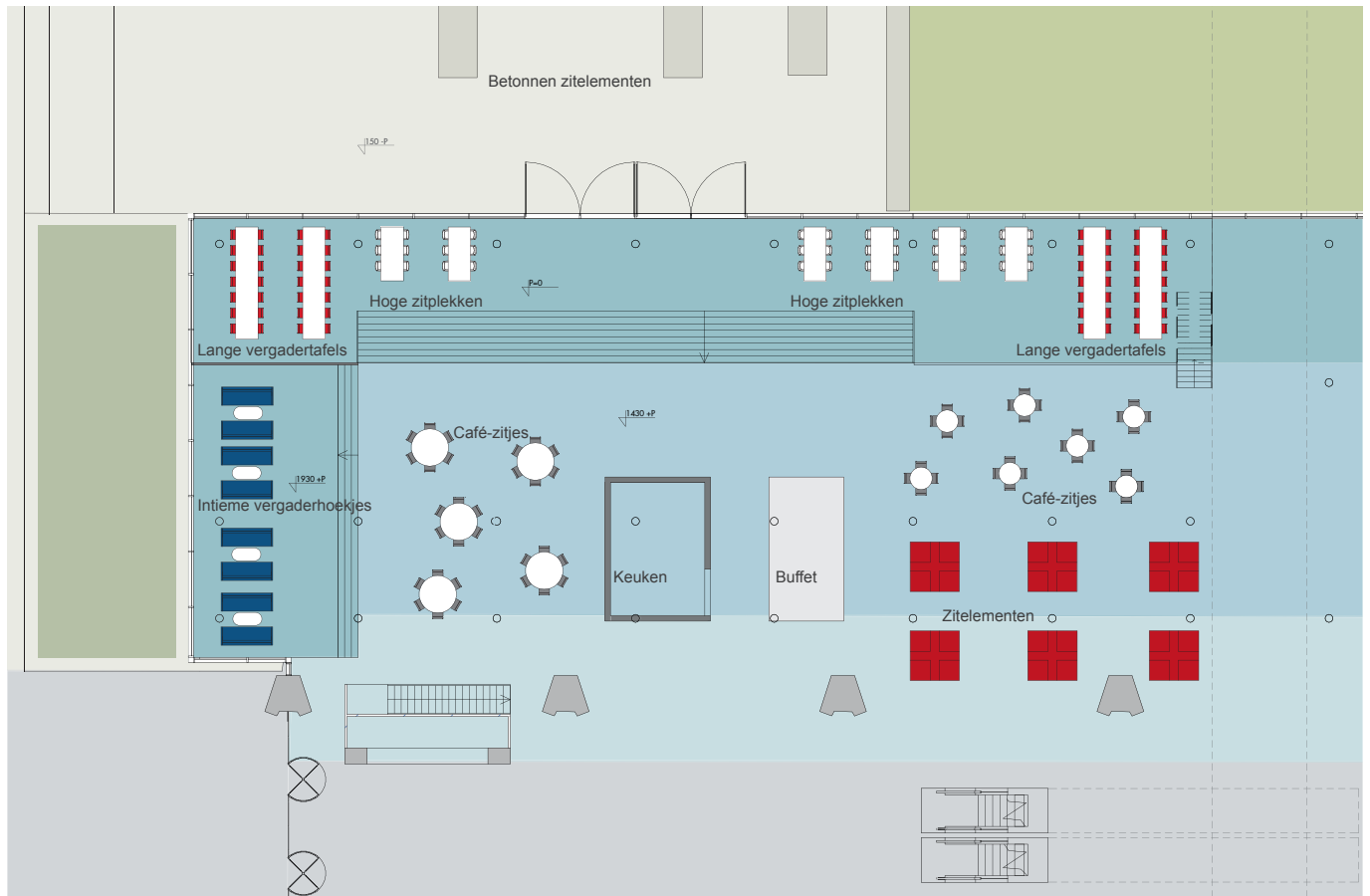
## STUDEERCAFÉ

Het studeercafé is, zoals de naam het al zegt, meer dan alleen een café of kantine. Het is een multifunctionele openbare ruimte waar naar naast het drinken van een kopje koffie of het nuttigen van een lunch ook gestudeerd, gewerkt of overlegd kan worden. Hierdoor wordt in tegenstelling tot een traditionele kantine de ruimte efficiënter gebruikt. Ook buiten lunch- en koffiepauzes wordt de ruimte benut. Omdat het studeercafé niet gebonden is aan een faculteit en centraal gelegen is op de campus kunnen zowel bezoekers als docenten en studenten van verschillende faculteiten gebruik maken van de ruimte. Dit maakt ontmoetingen tussen verschillende vakgebieden mogelijk.

Om een dergelijke ruimte goed te laten functioneren is een weldoordachte indeling van de ruimte en een juiste keuze van meubilair en de opstelling daarvan essentieel. Het studeercafé

is daarom opgedeeld in drie zones; wachten & ontmoeten, eten & drinken, meeten & overleggen.

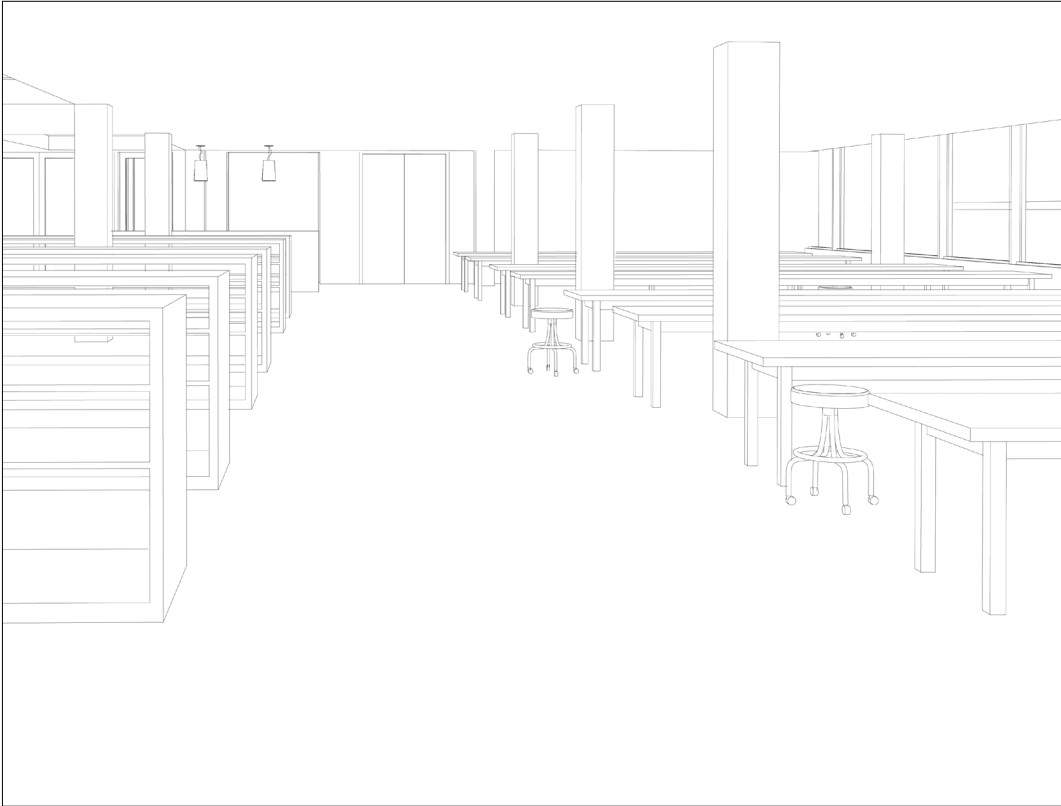
De zone wachten & ontmoeten ligt het dichtst bij de centrale hal. Het is een zichtbare plek voorzien van eenvoudige opvallende zitelementen. Rondom de keuken en het buffet ligt de zone eten & drinken met zitjes voorzien van tafels. Aan de gevelzijdes ligt de derde zone het meeten & overleggen. Omdat deze zone wat meer rust vereist ligt deze wat meer afgescheiden van de rest van het café. Een deel is gesitueerd op een verhoogde vloer aan de zuidgevel, waar in alle rust, in intieme zitjes kan worden gewerkt of overlegd. Aan de westgevel ligt een verdiepte vloer die tevens de entree naar het terras verschaft. Hier staan hogere langere tafels waar in grotere groepen gewerkt of overlegd kan worden.



Afbeelding boven<sup>16)</sup>:  
Plattegrond indeling studeercafé

Zones:

- Verbinden en ontsluiten
- Wachten en ontmoeten
- Eten en drinken
- Meeten en overlappen



Afbeelding links<sup>177</sup>:  
Perspectieftekening  
werkplaats



## WERKPLAATS

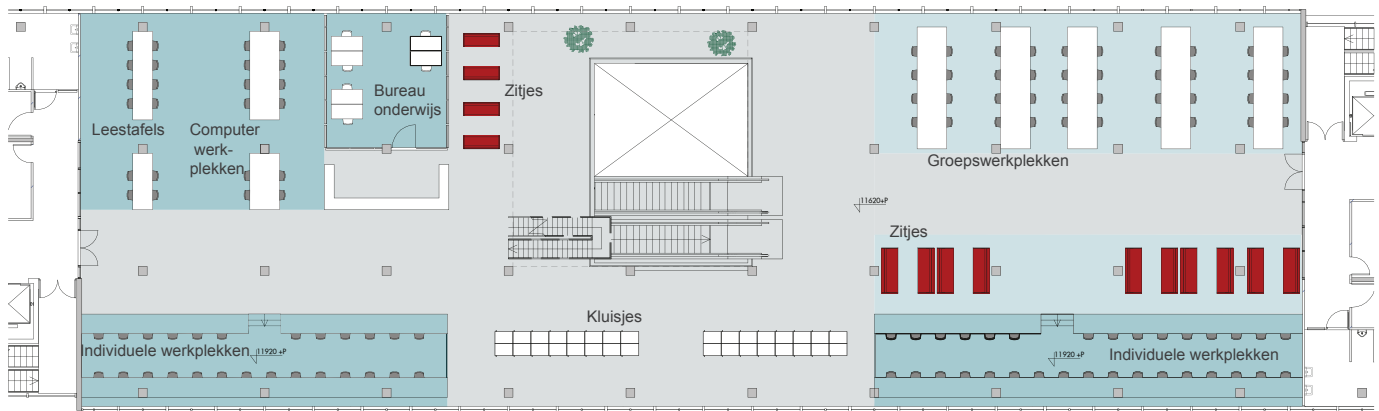
Aan de zuidoost zijde in de eerste kelderlaag is de werkplaats van de faculteit Industrial Design gelegen. Deze positie is gekozen vanwege de aangrenzende hellingbaan in de expeditiestraat en de bovenliggende laboratoria van Industrial Design. Het is een kleine werkplaats bedoeld voor het maken van modellen en prototypes. De werkplaats omvat een reeks werkbanken, een soldeerplaats en een zaag- en schuurruimte. Daarnaast is er een opslag voor materiaal die eenvoudig bereikt kan worden vanaf de hellingbaan. Aangrezend aan de opslag is er een balie voor de verkoop van materialen. Om de interactie met de bovengelegen entreehal en laboratoria te versterken zijn er twee vides aanwezig in de begane grondvloer. (Voor plattegronden zie appendix)

## STUDIERUIMTE HOOGBOUW

Twee aanzienlijk verschillende faculteiten delen een gebouw, waarin zij beiden over hun eigen deel beschikken. Dit leidt al snel tot weinig interactie tussen de faculteiten. Om deze interactie te stimuleren en om eventuele groei of krimp van de faculteiten op te vangen, is de middenbeuk van het gebouw, op de 2e tot en met de 7e verdieping, ingericht als gemeenschappelijke studieruimte. Een ander voordeel is dat er diensten geplaatst zijn die gedeeld kunnen worden door de faculteiten, waaronder bureau onderwijs, bureau automatisering en de studieverenigingen.

Naast de verbindende rol tussen beide faculteiten speelt het gebied ook een verbindende rol tussen de hoogbouw en de laagbouw. De studieruimte is gesitueerd rondom een grote doorgaande vide welke doormiddel van de roltrap in verbinding met de laagbouw staat.

De ruimte biedt de mogelijkheid om verschillende werkzaamheden uit te voeren. Er zijn individuele stilte plekken, groepsplekken en informele zitjes. Evenals bij de indeling van het studeercafé zijn de informelere zitplekken dicht bij de roltrap gesitueerd en de stilteplekken dicht bij de gevel.



Afbeelding boven<sup>18)</sup>:  
 Plattegrond indeling studieruimte  
 hoogbouw  
 Zones:  
 ■ Verbinden en ontsluiten  
 ■ Groepswerkplekken en zitjes  
 ■ Individuele werkplekken





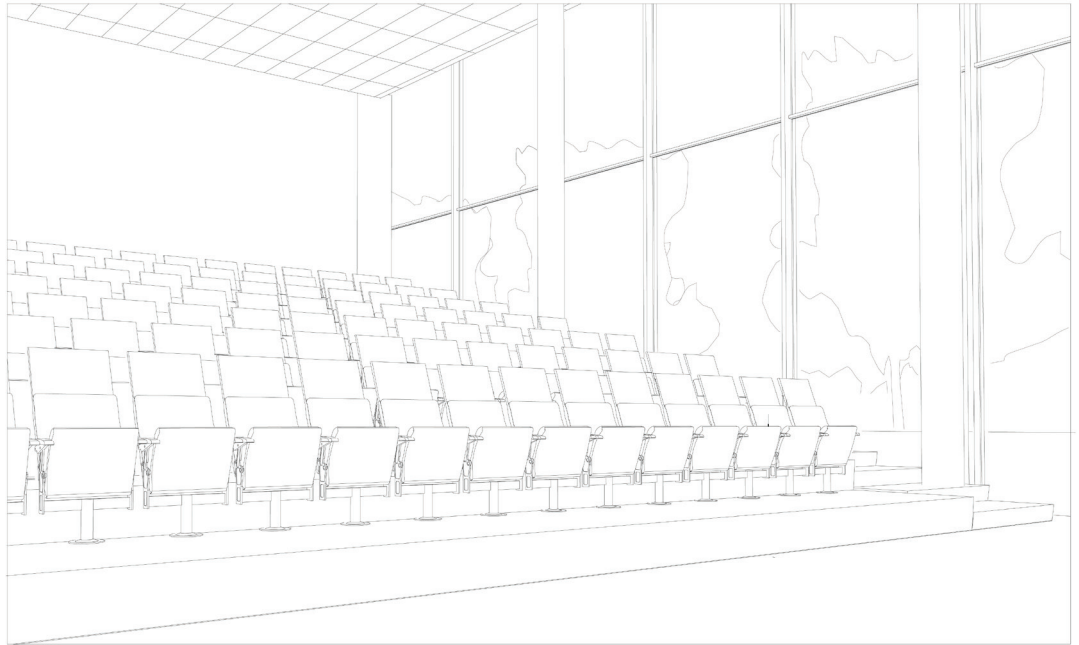
Afbeelding links<sup>19)</sup>:  
Impressie studieruimte hoogbouw

## COLLEGEZALEN

De laagbouw bevat een drietal collegezalen. Twee zalen bieden plaats aan ieder 90 personen en de derde zaal biedt plaats aan 105 personen. Deze zalen zijn zowel via de entreehal als via de kelder bereikbaar. Dit maakt het mogelijk voor fietsers om direct door te lopen naar de zalen. Om pieklasten op te vangen zijn er grote wachtruimtes voor de ingangen van de collegezalen.

In tegenstelling tot veel andere collegezalen op de TU/e, zijn de zalen langs de vliesgevel geïntegreerd. Hierdoor treedt er veel daglicht naar binnen en zijn de zalen zichtbaar van buitenaf.

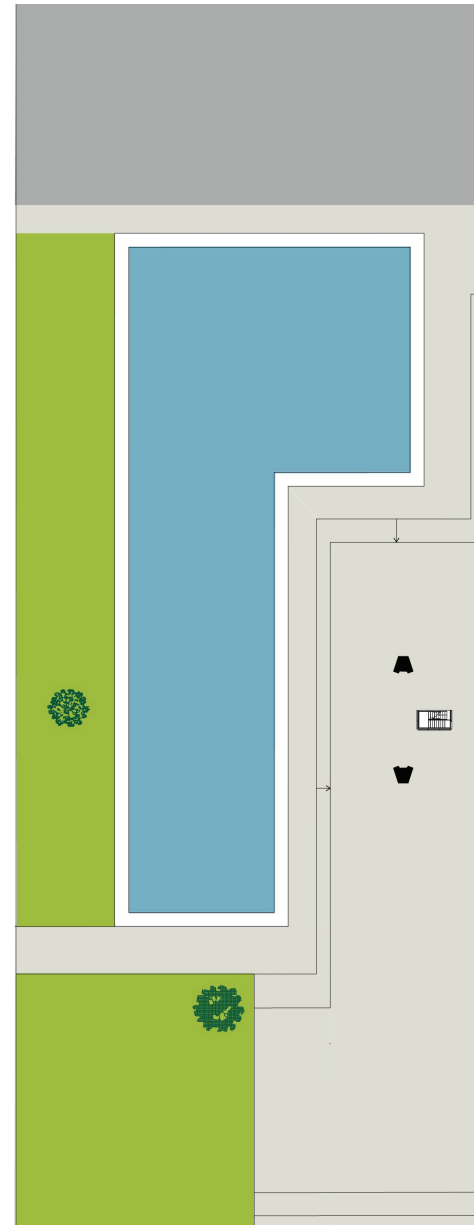
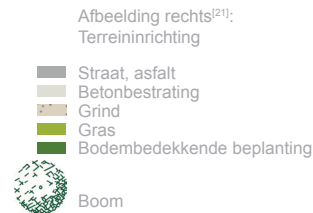
(Voor plattegronden zie appendix)



Afbeelding rechts<sup>[20]</sup>:  
Perspectief tekening collegezaal

## TERREININRICHTING

De relatie die het gebouw aangaat met de context is een belangrijk aspect in het ontwerp van dit gebouw. De manier waarop het landschap wordt ingericht is daarom zorgvuldig uitgewerkt in een terreininrichting. De aansluiting op de Groene loper en de relatie met de ruimtes gelegen aan de gevel zijn hierbij als belangrijke uitgangspunten gehanteerd. De Groene loper gelegen aan de zuidzijde van het gebouw krijgt een uitloper aan de westgevel. De betonnen bestrating van het plein rondom de vijver wordt hier doorgezet in de vorm van een verdiept terras. Het terras wordt voorzien van zitelementen uit dezelfde betonelementen. Dit terras grenst aan het studeercafé welke op dagen met mooi weer de buitenruimte kan benutten. Het overige gebied aan de westgevel en het gebied aan de oostgevel bestaat uit tuinen. Deze tuinen met verhoogde plantenbakken, ontworpen door Mien Ruys, blijven voor het grootste deel behouden. Met enkele kleine ingrepen is gezorgd dat de tuinen aansluiten op het campusplan. Enkele paden worden verwijderd en het perk met bomen aan de Zaale wordt vervangen door lage struiken, om zo meer zicht te krijgen op het gebouw vanaf de campus entree Den Dolech. Het verdiepte maaiveld rondom de gevel van de kelder is behouden gebleven, dit maakt daglichttoetreding in de fietsenkelder en in de werkplaats mogelijk. De ontsluiting van het gebouw gebeurt via hellingbanen en trappen, met uitzondering van het terras welke op vloerniveau ligt.







## GEVEL

Zowel de hoogbouw als de laagbouw krijgen in dit ontwerp een nieuwe gevel. Vanuit de eisen van het masterplan worden dit alzijdige vliesgevels.

De gevels van de twee gebouwdelen zijn in eerste oogopslag verschillend van elkaar. Maar wanneer men beter kijkt blijken ze 'familie' van elkaar te zijn. Zoals te zien op het aanzicht op de rechterpagina komt het grove grid van 2480mm van de laagbouwgevel terug in de hoogbouwgevel, echter wordt deze hier nog eens verfijnd doormiddel een secundair grid van 1240mm. (Voor alle aanzichten zie appendix)

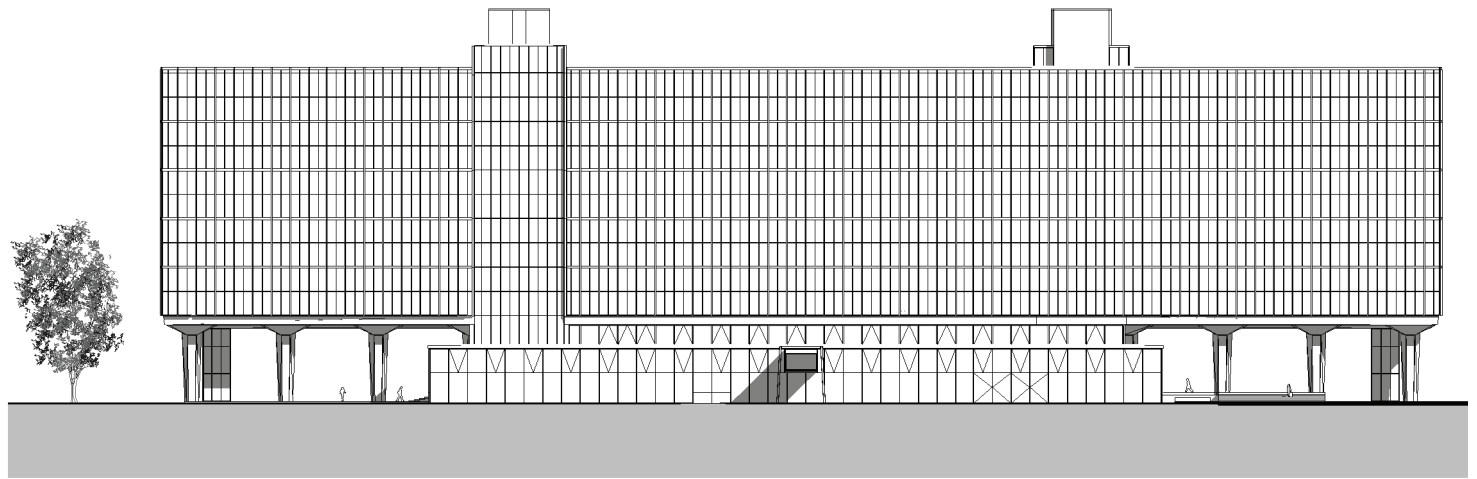
Er is een duidelijk onderscheid gemaakt tussen de hoogbouw- en laagbouwgevels omdat de gebouwdelen functioneel en ruimtelijk van elkaar verschillen.

De laagbouw heeft een publiekere functie en de ruimtes moeten zichtbaar zijn vanaf de Groene loper. Het moet openheid uitstralen. Transparantie en openheid worden bewerkstelligd door het grove grid, minimaal gebruik van regels en weinig reflecterend glas.

De hoogbouw heeft een fijnere gevel omdat transparantie hier minder letterlijk genomen hoeft te worden. Er zijn minder grote glasvlakken noodzakelijk waardoor een verfijning in de gevel ontstaat. Hierdoor kan de hoogbouw een beglazing hebben die meer reflectie en zonwering in zich heeft dan de laagbouw.

De gevel tussen het dak van de laagbouw en de tafelconstructie maakt gebruik van het grove grid die zowel in de laagbouw- als in de hoogbouwgevel te vinden is. Deze verbindingsgevel is zo ver mogelijk naar de buitenzijdes van de tafelconstructie geplaatst. Dit is gedaan om de tafel meer los te halen van de laagbouw.

Door hetzelfde primaire grid te gebruiken in zowel de laagbouw als de hoogbouw, maar doormiddel van beglazing en een secundair grid onderscheid te maken tussen de gebouwdelen, zijn er twee verschillende gevels ontstaan, maar is er wel sprake van één ensemble.



Afbeelding boven<sup>[22]</sup>;  
Westgevel

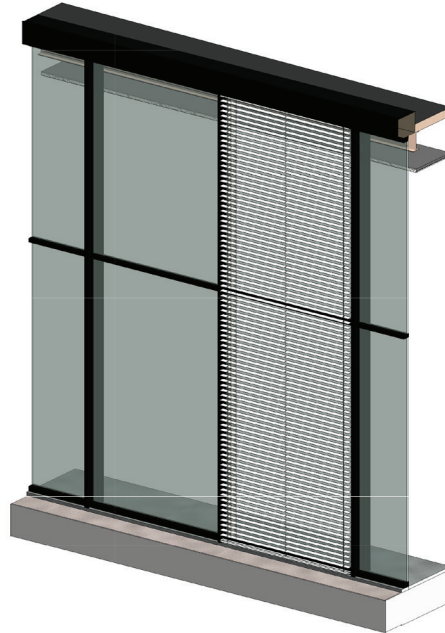


Afbeelding rechts<sup>[23]</sup>:  
Impressie gevels zuidwest zijde



## LAAGBOUW

Het grove grid van de laagbouwgevel is opgebouwd uit stijlen die direct op de windstijlen zijn gemonteerd. De zwarte kleur van de stijlen en regels is ook meegenomen in deze IPE windstijlen, hierdoor oogt de gevel en achterliggende constructie als één geheel. De donkere kleur van de stijlen en regels is een verwijzing naar de eerste bouwfase van het TU-terrein. Alle lage gebouwen en hallen uit deze bouwfase hebben donker stijl- en regelwerk in de vliesgevel. De oorspronkelijke laagbouw van het Hoofdgebouw had dus ook donkere vliesgevelprofielen. Dit is nog te zien aan de noordoostzijde, hier is de oorspronkelijke gevel nog intact. De west- en oostgevel is voorzien van automatisch te openen uitzetramen om natuurlijke ventilatie mogelijk te maken.

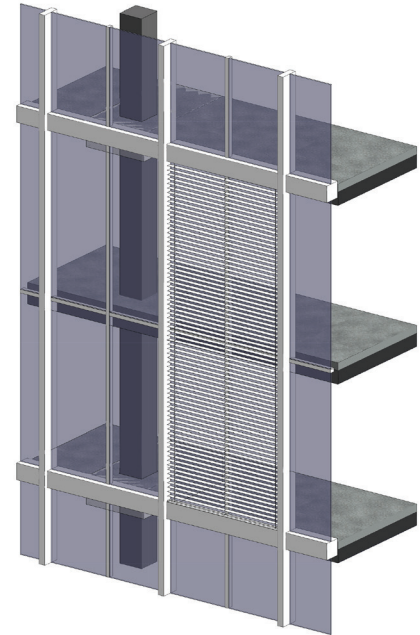


Afbeelding links<sup>[24]</sup>:  
Gevelfragment laagbouw

## HOOGBOUW

Het fijnmazige grid van de hoogbouwgevel bevat brede diepe stijlen (primaair grid) en regels en smalle ondiepe stijlen en regels (secundair grid). Dit zorgt voor meer diepte en lagen in de gevel waardoor deze niet monotoon wordt. In tegenstelling tot de laagbouw heeft deze gevel geen te openen ramen omdat de hoogbouw van een geheel mechanisch geventileerd systeem gebruik maakt.

De trappenhuizen in de hoogbouw maken gebruik van hetzelfde grid als de gevel tussen het laagbouwdak en de tafelconstructie.



## ZONWERING

De buitenzonwering is voor zowel de laagbouw als de hoogbouw hetzelfde buitenjaloeziënsysteem. Hiervoor is gekozen vanwege de grote warmtelast op de gevel. Buitenzonwering is het meest effectief en zorgt er daarom voor dat de koellast beperkt blijft. Er is gekozen voor een jaloeziënsysteem dat bestaat uit aluminiumlamellen van een zeer kleine diepte, welke in een horizontale positie staan en niet gedraaid kunnen worden. Hierdoor kan er ook met de buitenzonwering naar beneden enigzins naar binnen worden gekeken.

De koef waarin de zonwering in opgetrokken kan worden is bij de laagbouw tevens als dakboei gebruikt. Deze zal in dezelfde kleur worden gespoten als de vliesgevel profielen.

In de hoogbouwgevel wordt de koef geïntegreerd in de diepe regels van het primaire grid.



Afbeelding rechtsboven<sup>[25]</sup>:  
Gevelfragment hoogbouw  
t.p.v toiletten tegenover  
liftschachten.

Afbeelding rechtsonder<sup>[26]</sup>:  
Gekozen  
buitenjaloeziënsysteem

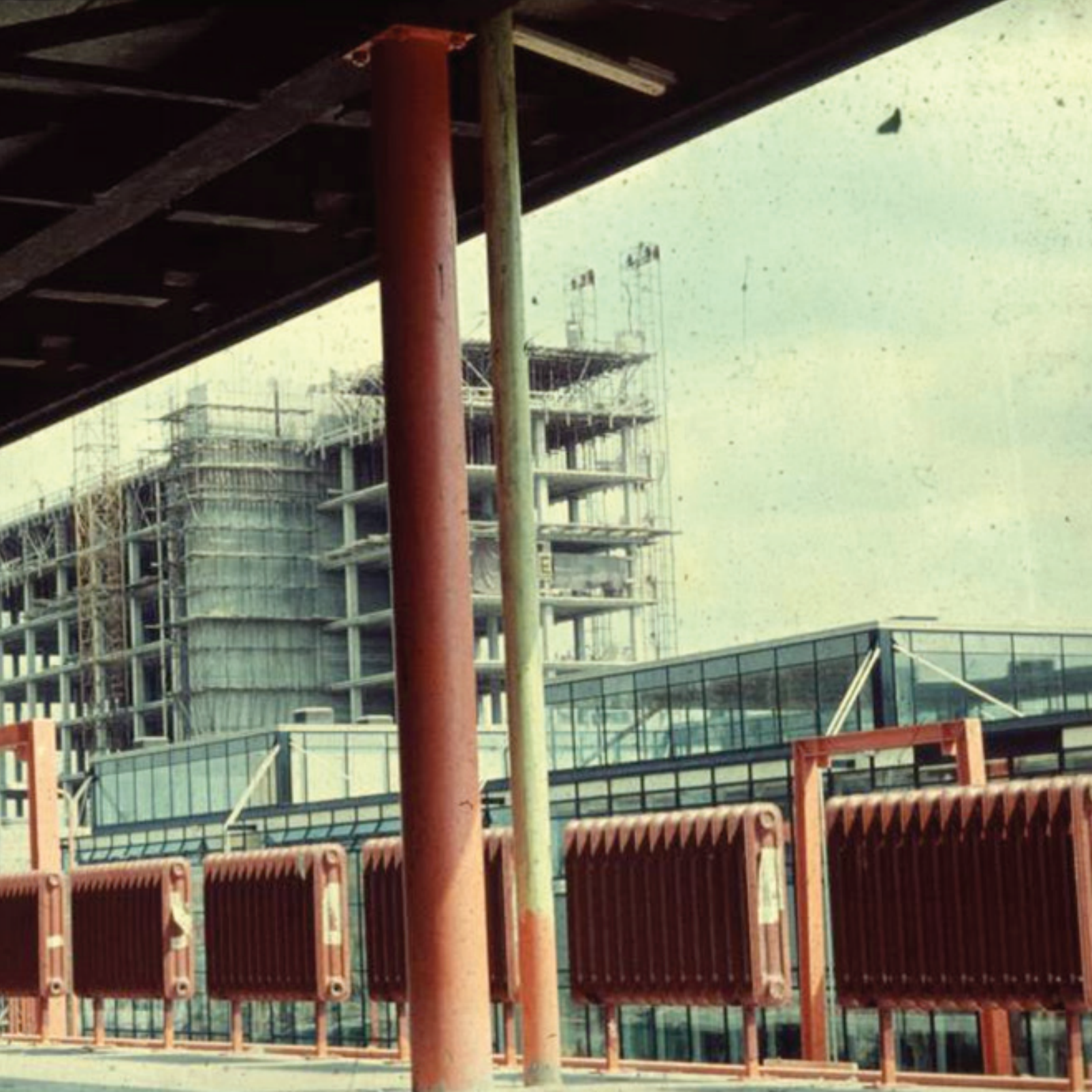
## CONSTRUCTIE

Gezien de grote ingrepen in de massa van de laagbouw en de wens vanuit het ontwerp voor grotere overspanningen en windverbandvrije gevels is er gekozen om een nieuwe constructie op de bestaande kelderlagen van de laagbouw te plaatsen. Dit hoofdstuk licht kort de bestaande situatie toe en geeft vervolgens een beeld van hoe de nieuwe constructie moet worden.

Afbeelding rechts<sup>[27]</sup>:  
Laagbouwconstructie in aanbouw







## BESTAANDE CONSTRUCTIE

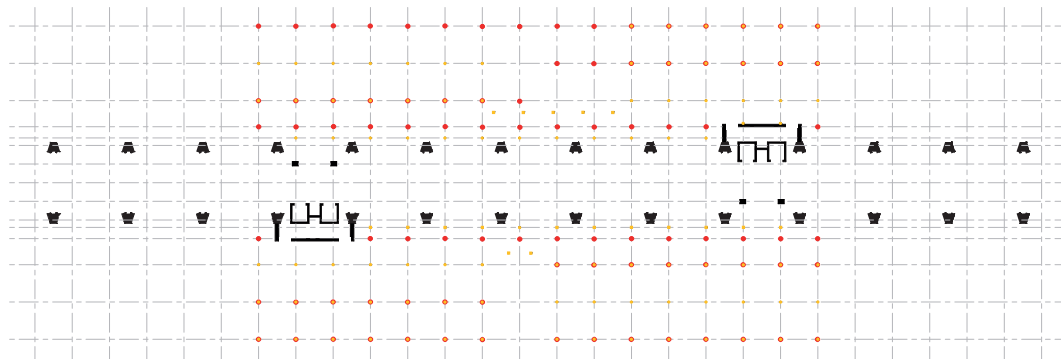
De huidige constructie voldoet deels voor het ontwerp van de herbestemming. De betonnen constructie van de kelder en de tafelconstructie zullen behouden blijven. Ook de hoogbouw constructie blijft behouden. Hier worden slechts enkele niet-constructieve stalen tussenvloeren verwijderd.

De bestaande stalen constructie van de laagbouw wordt daartegen geheel afgebroken en vervangen door een nieuwe stalen constructie. Deze ingreep is noodzakelijk om de dubbel hoge ruimtes in het laagbouw ontwerp te realiseren. De huidige constructie van de laagbouw bestaat uit ronde stalen kolommen van één verdieping hoog met daarop een HEA profiel welke de verdiepingsvloer draagt. Op dit HEA profiel staat weer een kolom welke de dakconstructie draagt. De bestaande kolommen lopen dus niet door naar het dak, waardoor de tussenverdieping niet verwijderd kan worden.

## NIEUWE CONSTRUCTIE

Omdat de kolommen van de bestaande laagbouwconstructie niet doorlopen tot het dak is er gekozen om een geheel nieuwe constructie te plaatsen op het bestaande stramien. Er zijn wel enkele verschillen met de oude constructie. Zo zal de nieuwe constructie niet op ieder stramien een kolom hebben. Om de overspanning van de gevel naar de tafelconstructie te maken worden er steeds portalen van 2 en 1 stramien breedte gemaakt. Daarnaast is één van de belangrijkste verschillen met de bestaande constructie, dat die nieuwe constructie niet meer afschoord aan de tafel constructie. De laagbouwconstructie komt geheel los te staan van de tafelconstructie. Waarbij de eerste kolommenrij ten opzichte van de tafel op het hoogbouwstramien komt te staan. Hierdoor moeten er ook kolommenrijen in de kelder worden toegevoegd.

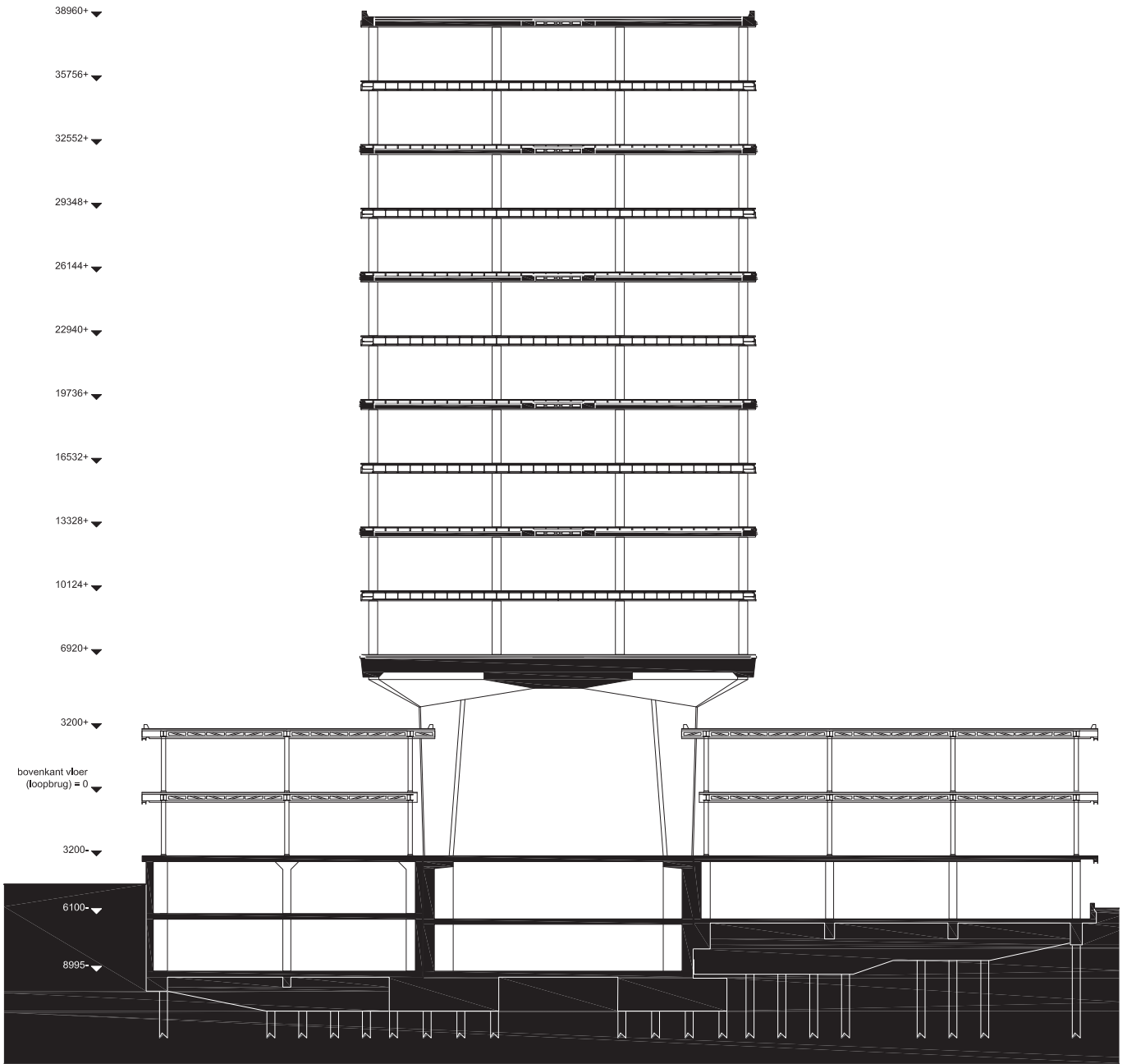
Dit zorgt ervoor dat de laagbouw en hoogbouw in feite twee op zichzelf staande constructies worden. Om te voorkomen dat er windverbanden in de geheel transparantie gevel te zien zijn is er gekozen voor een constructie welke in de aansluiting van de kolommen op de dakliggers in twee richtingen momentvast is.



Afbeelding links<sup>[29]</sup>:  
Reductietekening bestaande  
en nieuwe constructie

Afbeelding rechts<sup>[28]</sup>:  
Bestaande constructie  
Hoofdgebouw

- Bestaand
- Verwijderd
- Toegevoegd



## OPBOUW CONSTRUCTIE

Om de dimensionering van de nieuwe constructie te bepalen zijn vuistregels gebruikt. De uitkomsten van deze berekening aan de hand van vuistregels zijn gebruikt als maatstaf voor de afmetingen van de constructie-elementen.

Ligger	Lengte (mm)	Oplegpunten	Vuistregel (d/l)	Benodigde hoogte (mm)	Gekozen profiel
Primaire dakliggers	12400	2	1/25	496	HEA 550
Secundaire dakliggers	6200	2	1/18- 1/26	238-344	IPE 240
Secundaire dakligger momentvast	6200	2	1/18- 1/26	238-344	IPE 330

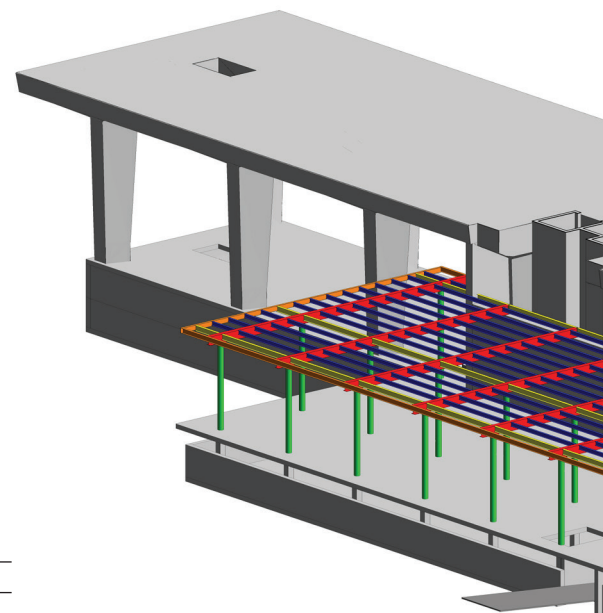
Kolom	Kniklengte ( $l_k$ in mm)	Vuistregel (d/ $l_k$ )	Benodigde hoogte (mm)	Gekozen profiel
Kolom standaard	7220	1/20-1/35	206-361	Buisprofiel, rond 355,6 x 12,5 mm
Kolom collegezalen	8916	1/20- 1/35	255-446	Buisprofiel, rond 406,4 x 12,5 mm

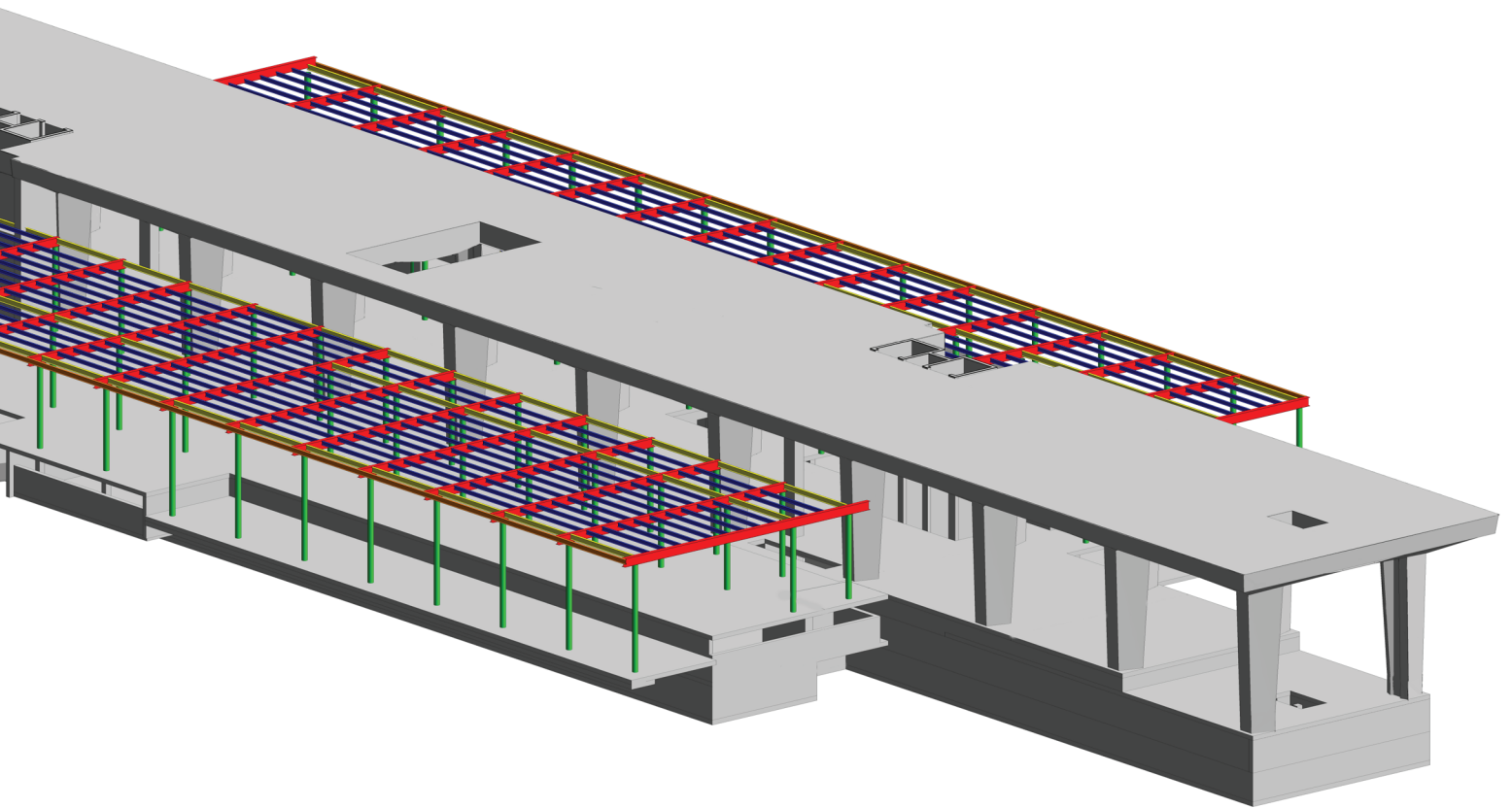
Tabel boven<sup>33)</sup>:  
Berekening dakliggers volgens vuistregels

Tabel onder<sup>41)</sup>:  
Berekening kolommen volgens vuistregels

Afbeelding boven<sup>30)</sup>:  
Nieuwe constructie laagbouw

- Buisprofiel, rond 355,6 x 12,5 mm
- HEA 550
- IPE 330
- IPE 240
- IPE 300





## TECHNISCHE PRINCIPES

In het volgende hoofdstuk worden eerst enkele belangrijke aansluitingen besproken aan de hand van bouwkundige details. Vervolgens wordt in het deel installatietechniek een afweging gemaakt tussen enkele klimaatbeheerssystemen. De uiteindelijke keuze voor een systeem wordt daarna onderbouwd.

Afbeelding rechts<sup>931</sup>:  
Installatieruimte kelder -2,  
Hoofdgebouw





## DETAILLERING

### TAFELCONSTRUCTIE-DAK LAAGBOUW

De verbinding tussen het dak van de laagbouw en de tafelconstructie is een belangrijk en zeer beeldbepalend detail. In de bestaande situatie bestaat deze verbinding uit glaspuien, omsloten door de pilotis, het dak van de laagbouw en de onderkant van het 'tafelblad'. De dakrand omsluit deels de pilotis, hierdoor lijkt de aansluiting van de laagbouwconstructie op de hoogbouwconstructie een ietwat gekunstelde oplossing. Ook komt de tafelconstructie niet goed tot zijn recht. In het nieuwe ontwerp van de laagbouw is daarom de constructie van de laagbouw los gehouden van de tafelconstructie. Hierdoor komen de pilotis meer vrij in de ruimte te staan.

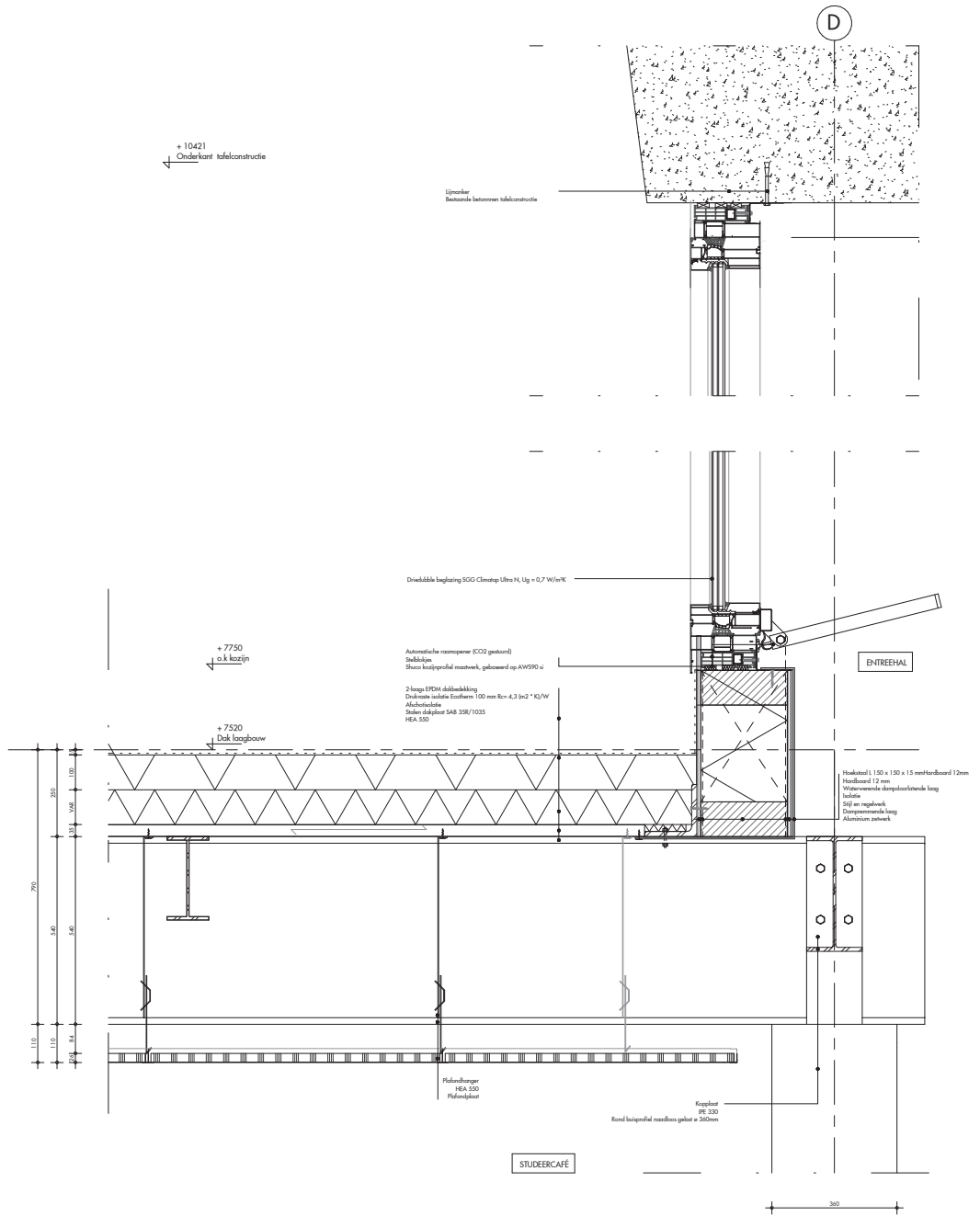
In het detail op de rechterpagina (detail schaal 1:10 is te vinden in de appendix) is te zien dat het dak van de laagbouw iets verder terug komt te liggen, ook de raampartij die de twee delen verbindt komt verder naar buiten te liggen. Hierdoor kan een verticale verbinding gemaakt worden die niet hoeft te worden onderbroken door de pilotis.

Ten behoeve van het hybride ventilatiesysteem zal deze raampartij worden uitgevoerd met automatisch te openen tuimelramen.

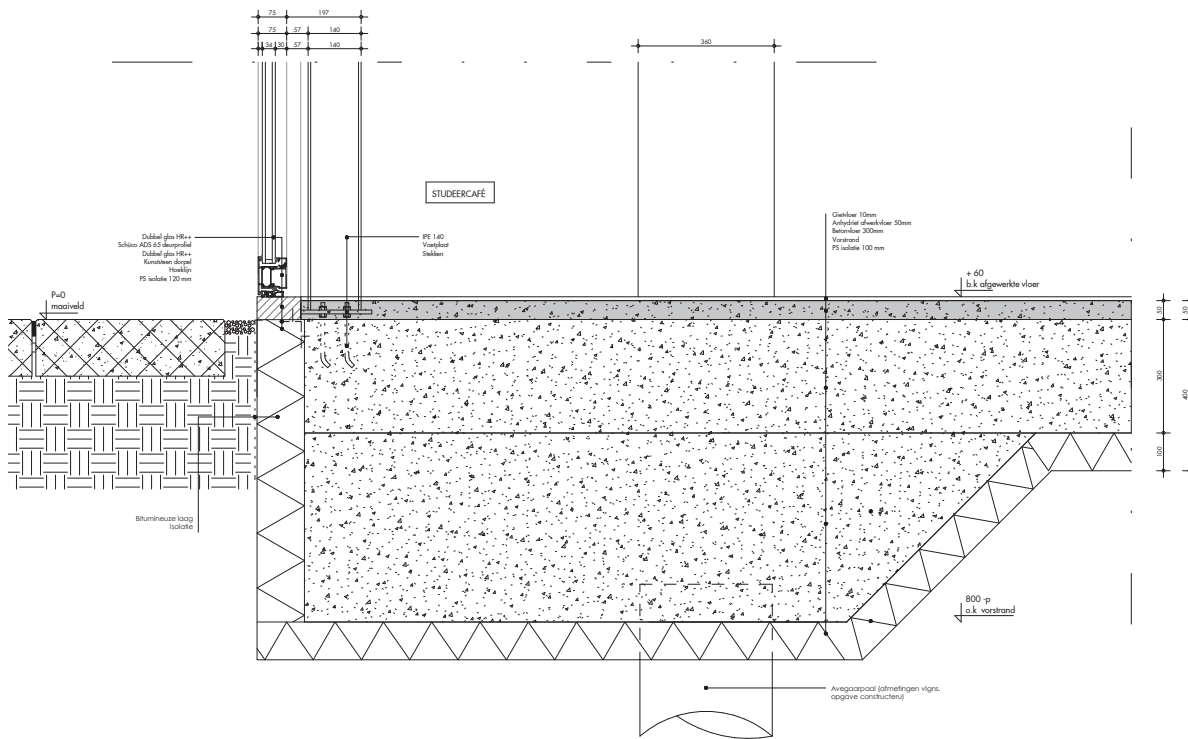


Afbeelding links<sup>[32]</sup>:  
Aansluiting dak laagbouw  
op tafelconstructie in huidige  
situatie





Afbeelding rechts<sup>[33]</sup>:  
Detail aansluiting  
tafelconstructie - dak  
laagbouw  
schaal 1:20  
(Hetzelfde detail schaal 1:10  
is te vinden in de appendix)



Afbeelding links<sup>[34]</sup>:  
 Detail aansluiting fundering -  
 vliesgevel  
 schaal 1:20  
 (Hetzelfde detail schaal 1:10  
 is te vinden in de appendix)

## FUNDERING-VLIESGEVEL

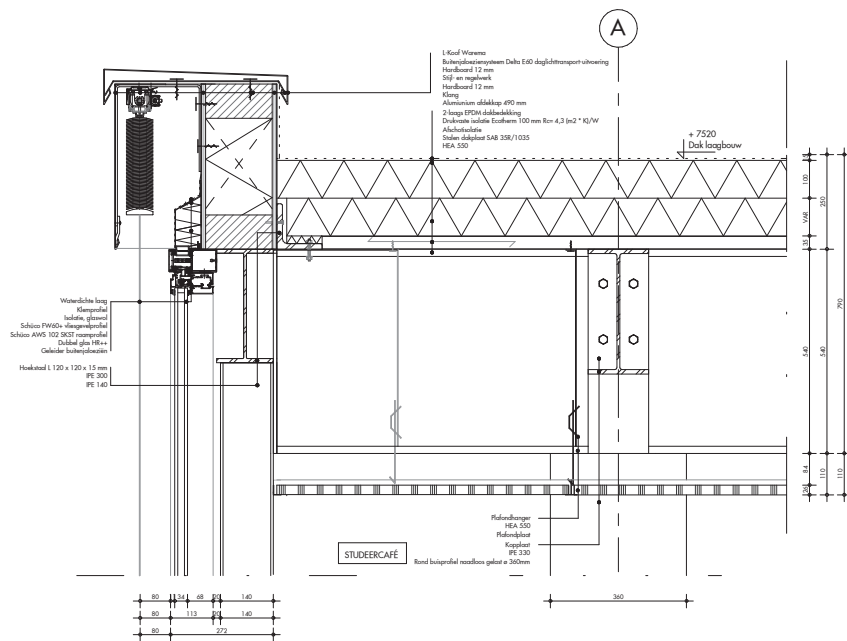
De nieuwe constructie van de laagbouw wordt voor het overgrote deel op de bestaande fundering en kelderlagen gebouwd. Een uitzondering hierop is het stuk vloer van het studeercafé welke verdiept ligt ten opzichte van de begane grondvloer. Deze vloer is een aanstorting aan de bestaande kelderbak. Deze aanstorting is niet onderkelderd, het is een vloer op zand waarbij de PS- isolatie als verloren bekisting dient. Het detail is genomen ter plaatse van de vorstrand, waarin de stekken voor de ronde stalen kolommen en de IPE windstijlen worden meegestort. De nieuwe rij funderingspalen zal bestaan uit avegaarpalen. Dit zijn in de grond gevormde palen, er hoeft dus niet geheid te worden. Dit voorkomt trillingen, waardoor schade aan de bestaande fundering wordt voorkomen. (Voor het detail schaal 1:10, zie appendix)

## DAKRAND LAAGBOUW

Om de buitenzonwering van de laagbouw zo goed mogelijk te integreren in het ontwerp is ervoor gekozen de koof met daarin de buitenjaloeziën als dakboei te laten dienen. Op deze manier wordt de dakopstand zo laag mogelijk gehouden. Een bijkomend voordeel is dat zowel de dakboei als de vliesgevelprofielen van aluminium zijn en in dezelfde kleur gepoedercoat kunnen worden.

Ten behoeve van de natuurlijke ventilatie zijn er te openen ramen opgenomen in het bovenste deel van de gevel. Deze naar buiten te openen automatische valramen worden aangestuurd via het CO<sub>2</sub> gehalte van de lucht.

(Voor het detail schaal 1:10, zie appendix)



Afbeelding rechts<sup>35)</sup>:  
 Detail dakrand laagbouw -  
 vliesgevel  
 schaal 1:20  
 (Hetzelfde detail schaal 1:10  
 is te vinden in de appendix)

## INSTALLATIES

### WKO SYSTEEM

De TU/e beschikt over het grootste WKO-systeem (Warme Koude Opslag) van Nederland. Warmte en koude worden opgeslagen in met grondwater verzadigde zandlagen, welke zich tussen twee waterdichte kleilagen bevinden. Het systeem van de TU/e bevat drie warme en drie koude clusters op zo'n tachtig meter diepte. In de winter wordt warm water onttrokken uit de warmteclusters. Aan dit warme water wordt doormiddel van een warmtewisselaar warmte onttrokken. Hiermee kan het betreffende gebouw worden verwarmd. Het afgekoelde water wordt vervolgens geïnjecteerd in de koude clusters. In de zomer wordt koud water onttrokken uit de koude clusters. Via een warmtewisselaar wordt koude onttrokken aan het water, dit water wordt hierdoor enkele graden warmer en wordt weer in het warme cluster geïnjecteerd. Met de onttrokken koude wordt het gebouw gekoeld. De bedoeling is dat het hoofdgebouw in de toekomst volledig door het WKO-systeem wordt gekoeld en verwarmd.

### KOELLAST

Omdat de koudevraag groter is dan de warmtevraag, staan er koeltorens op het TU/e terrein. Deze torens koelen de onbalans tussen warmte- en koudevraag weg. Dit is onwenselijk en zeer inefficiënt. De koudevraag moet daarom ook zo ver mogelijk worden beperkt. Dit geldt uiteraard ook voor het Hoofdgebouw. Een lastige opgave, gezien de eis uit het masterplan voor alzijdige vliesgevels. Deze grote glazen oppervlakken, laten veel zonlicht binnen waardoor het gebouw snel opwarmt.

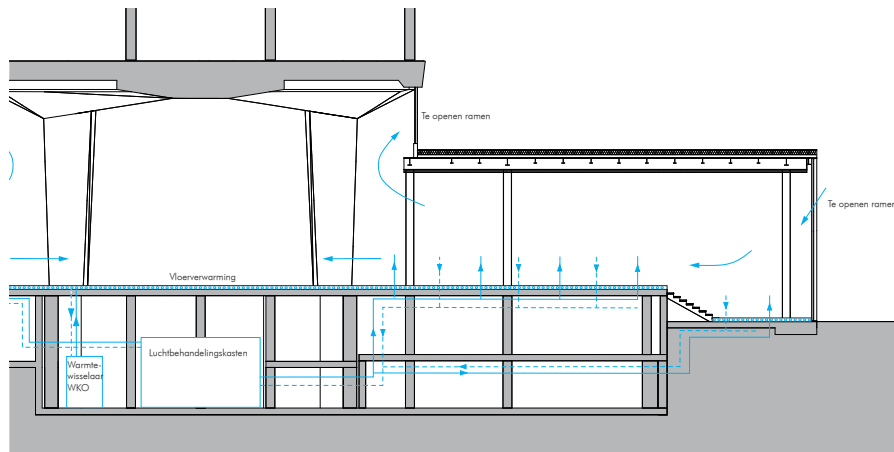
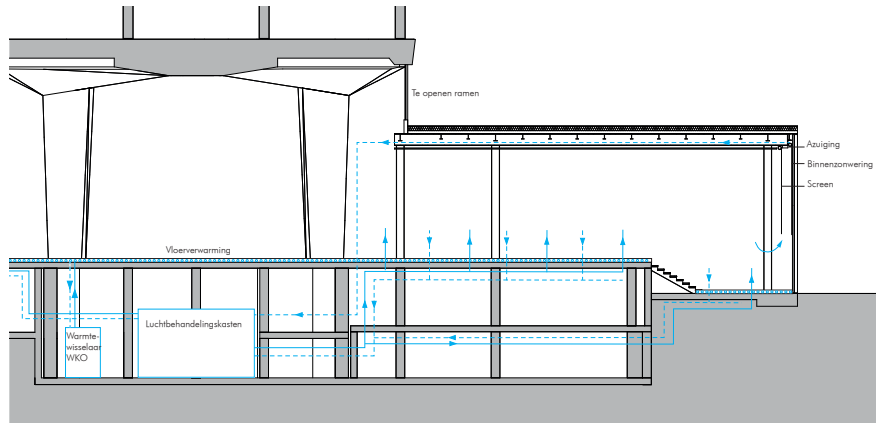
### UITGANGSPUNTEN

Het beperken van de koellast is een van de uitgangspunten die is gehanteerd bij de keuze en het ontwerp van de klimaatbeheersingssytemen. Hierbij is alleen gekeken naar systemen voor de laagbouw. De uitgangspunten zijn:

- Koellast beperken
- Maximale transparantie van de gevel van de laagbouw behouden
- Geen installaties op het dak van de laagbouw

Aan de hand van deze uitgangspunten zijn gevelprincipes en installatieprincipes bekeken. Hier zijn twee systemen uitgekomen die het beste toepasbaar zijn op de laagbouw;

1. Klimaatgevel + Volledige mechanische ventilatie
  - o Vloerverwarming en vloerkoeling
  - o Mechanische toe- en afvoer lucht (vloer)
  - o Afzuiging achter vlakdoek
  - o Binnenzonwering
2. Hybride ventilatiesysteem met enkelschalige gevel
  - o Vloerverwarming en vloerkoeling
  - o Mechanische toe- en afvoer lucht (vloer)
  - o Nacht/Natuurlijke ventilatie als aanvulling op mechanisch systeem. (wanneer mogelijk)
  - o Buitenzonwering



Afbeelding rechtsboven<sup>36)</sup>:  
 Installatieprincipe klimaatgevel  
 + mechanische ventilatie

Afbeelding rechtsonder<sup>37)</sup>:  
 Installatieprincipe hybride  
 ventilatiesysteem

## INSTALLATIES

### KLIMAATGEVEL MET VOLLEDIGE MECHANISCHE VENTILATIE

Een klimaatgevel is een gevel met een buitenblad van dubbel of driebubbel glas en een binnenblad van enkelglas of screendoek. Hiertussen bevindt zich een geventileerde spouw en zonwering.

In de zomer wordt de warme lucht uit de spouw door het ventilatiesysteem afgevoerd, om opwarming van het gebouw te reduceren. In de winter wordt de koude lucht afgevoerd om energieverlies te beperken.

Om maximale transparantie te behouden is het bij het Hoofdgebouw het beste om te kiezen voor een klimaatgevel met screendoek. Het screendoek en het ventilatiesysteem kunnen dan operationeel zijn op piekmomenten, wanneer het heel koud of heel warm is. De rest van de tijd kan het screendoek omhoog blijven, om zo het zicht naar buiten te behouden.

Deze gevel kan bij het Hoofdgebouw het beste gecombineerd worden met een volledige mechanische ventilatie. Vanwege de hoge ruimte is de mechanische toe- en afvoer is het meest rendabel als de toe- en afvoer via de vloer gebeurt. Dit kan weer goed gecombineerd worden met vloerverwarming en vloerkoeling.

Voordelen:

Uitstekend geïsoleerde gevel

- In de winter wordt tijdens zonnige dagen de in de spouw opgewarmde lucht gebruikt door de lucht langs een warmtewisselaar te leiden, waarmee de verse toevoerlucht wordt voorverwarmd.
- Minder grote koellast door afvoer van warme lucht in de zomer
- Geen buitenzonwering noodzakelijk

Nadelen:

- Systeem kan niet worden gecombineerd met natuurlijke

ventilatie. Er kan dus geen gebruik worden gemaakt van de goede luchtkwaliteit op de campus

- Wanneer het screendoek en de zonwering naar beneden zijn, is er geen zicht meer van binnen naar buiten of andersom

### HYBRIDE INSTALLATIECONCEPT

Dit systeem bestaat uit een volledige mechanische ventilatie die, wanneer mogelijk, aangevuld wordt met natuurlijke ventilatie. In de basis wordt het gebouw mechanisch geventileerd, maar wanneer de omstandigheden (juiste temperatuur en weinig regen) dat toe laten, bijvoorbeeld s' nachts, kan het gebouw natuurlijk geventileerd worden.

Om de zichtrelatie tussen binnen en buiten te behouden is een enkelschalige gevel met dubbel of driebubbel glas een goede keuze bij dit systeem. Deze gevel is voorzien van te openen ramen ten behoeve van de natuurlijke ventilatie. Een buitenzonwering is in dit geval wel essentieel, gezien de snelle opwarming van een enkelschalige gevel.

Evenals bij het klimaatgevel concept kan de mechanische ventilatie het beste in de vloer worden verwerkt. Ook bij dit systeem is uitgegaan van vloerverwarming en vloerkoeling.

Voordelen:

- Weinig voorzieningen aan de binnenzijde van de gevel noodzakelijk
- Er kan gebruik worden gemaakt van de goede luchtkwaliteit op de campus
- Door natuurlijke ventilatie hoeft de mechanische ventilatie minder vaak aan te staan, wat een energiebesparing oplevert.

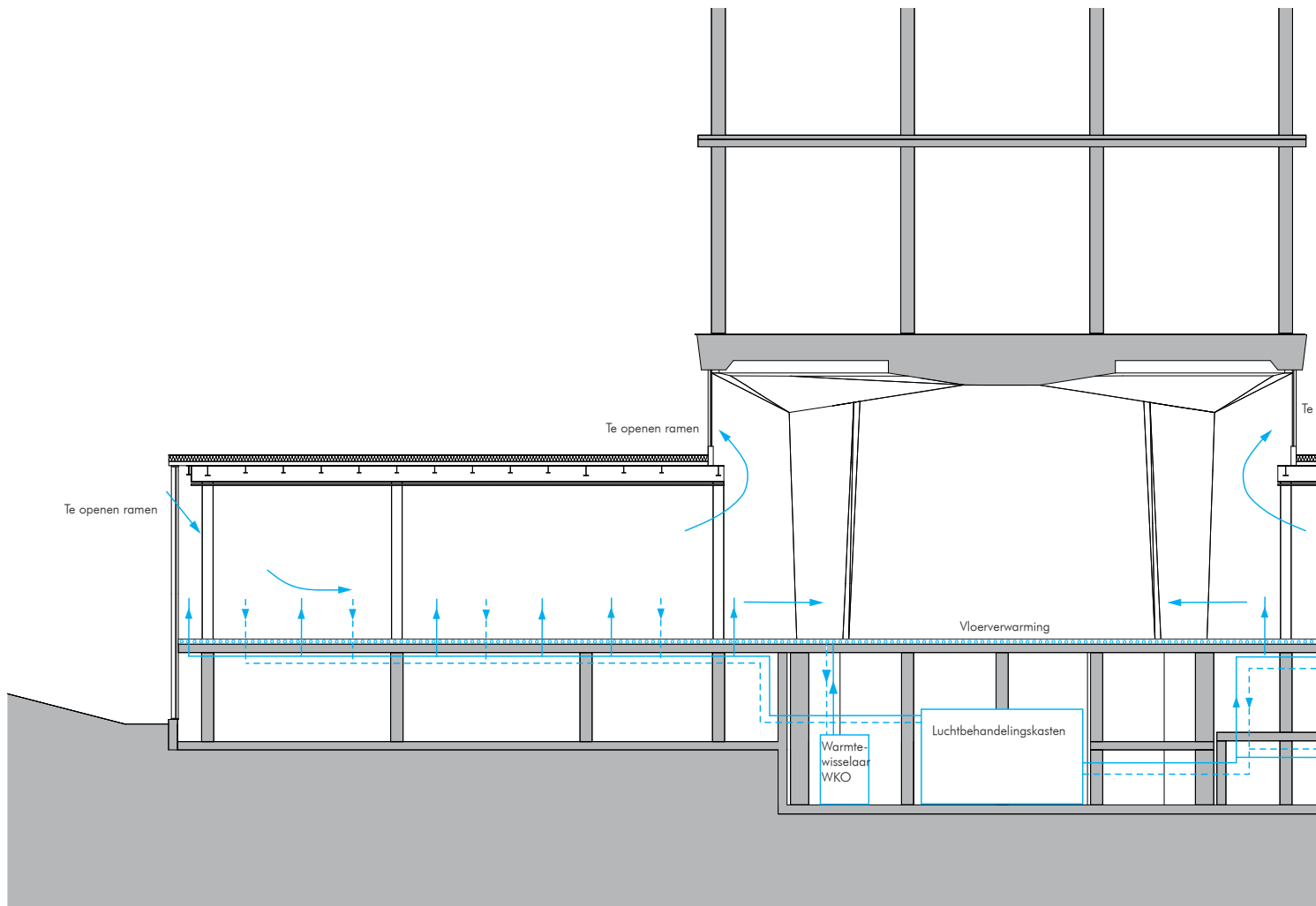
Nadelen:

- Buitenzonwering kan beeld van transparante laagbouw verstoren
- Gebruik van natuurlijke ventilatie is weersafhankelijk
- Te openen ramen maken gebouw inbraakgevoelig

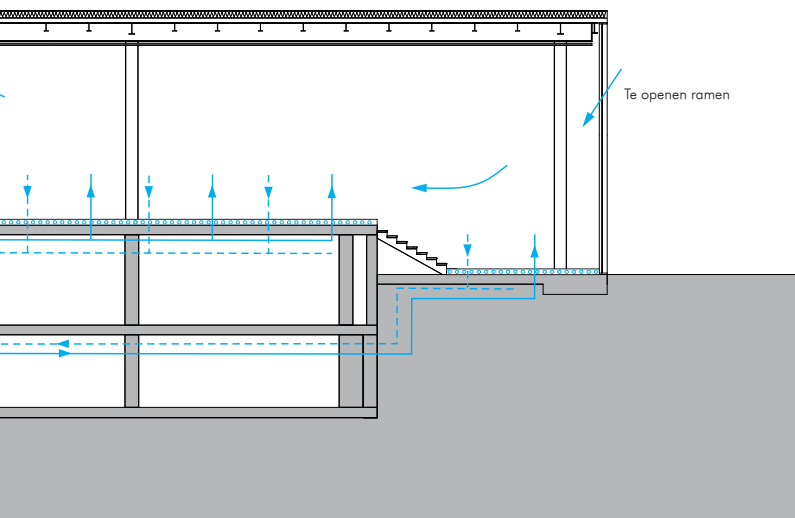


Installatie/gevel-concept	U-waarde W/m <sup>2</sup> K	LTA	ZTA	Mogelijkheid tot natuurlijk ventileren	Transparantie
Klimaatgevel	0,85	68%	15%	nee	-
Enkelschalige	1,1 - 0,5 (dubbel glas argon/ driedubbel glas argon)		10%	ja	+ -

Tabel rechts<sup>5)</sup>:  
Vergelijking diverse waarden  
bij verschillende type gevels



Te openen ramen



## KEUZE

Er is gekozen voor het hybride systeem. Een van de redenen is de mogelijke besparing op energie. Daarbij is een klimaatgevel een zeer kostbaar systeem, dat bovendien veel extra voorzieningen aan de binnenzijde van de gevel heeft. Iets wat de transparantie niet ten goede komt. Bij het gekozen systeem zal een buitenzonwering worden toegepast. Deze is vanwege de stand van de zon nooit overal omlaag en zal zo ontworpen worden dat op ooghoogte nog zicht van buiten naar binnen is en andersom.

Om het systeem van natuurlijke ventilatie goed te laten functioneren zal deze  $\text{CO}_2$  en temperatuur gestuurd worden uitgevoerd. Dit betekent dat wanneer de buitenlucht de juiste temperatuur heeft de te openen ramen mechanisch worden geopend. De mate waarin deze worden geopend hangt af van de  $\text{CO}_2$  concentraties in de binnenruimtes.

Zoals vermeldt wordt het systeem uitgevoerd met vloerverwarming en vloerkoeling en mechanische ventilatie via de vloer. De warmtewisselaars en luchtbehandelingskasten ten behoeve van deze systemen zullen worden opgesteld in de tweede kelderlaag.

Afbeelding links<sup>[38]</sup>:  
Gekozen systeem,  
hybride ventilatiesysteem met  
enkelschalige gevel

## CONCLUSIE II

Bij de studies en analyses bleek dat de faculteiten meer betrokken moesten worden bij de laagbouw. De manier waarop dit moest gebeuren is vervolgens doormiddel van een ontwerp onderzocht.

Om het onderwijs meer te betrekken bij de laagbouw zijn hier diverse onderwijsfuncties gesitueerd. Deze onderwijsfuncties lopen programmatisch door van hoogbouw naar de laagbouw. Om deze programmatische invulling ook visueel te maken is er een nieuwe fysieke verbinding tussen de laagbouw en de hoogbouw gerealiseerd in de vorm van een roltrap die uitkomt in een grote vide. Daarbij is er in de laagbouw een visuele verbinding tussen de entreehal en de werkplaats van Industrial Design in de kelder middels twee vides.

Door in de laagbouw deze onderwijsfuncties te mixen met publieke functies, wordt de laagbouw niet alleen voor studenten en docenten van de faculteiten een aantrekkelijke plek, maar ook voor studenten en medewerkers van andere faculteiten. Ontmoetingen tussen verschillende opleidingen worden onder andere mogelijk gemaakt door het studeercafé.

Om het onderwijs en de publieke functies ook zichtbaar te maken naar de campus toe is er eenzijdige vliesgevel toegepast. Deze transparante gevel weerspiegelt het openbare karakter van de laagbouw en toont de functies van het gebouw. Zo zijn bijvoorbeeld de collegezalen direct achter de vliesgevel gepositioneerd, dit is geen doorsnee plek voor een collegezaal, maar het maakt het onderwijs wel letterlijk zichtbaar.

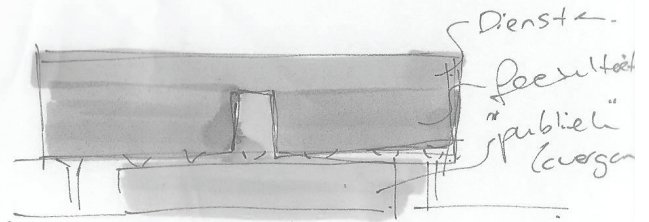
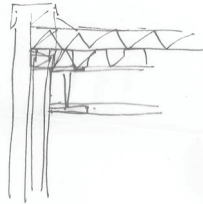
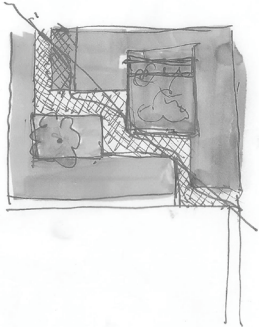
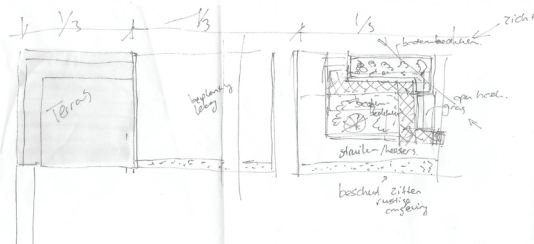
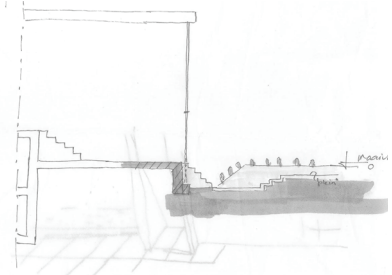
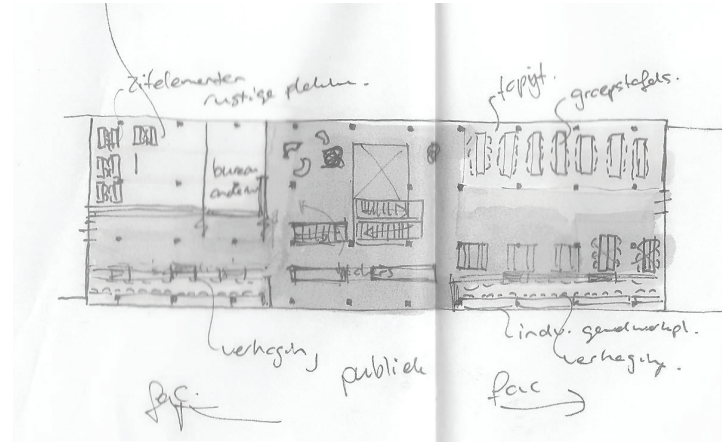
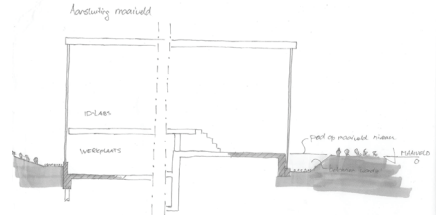
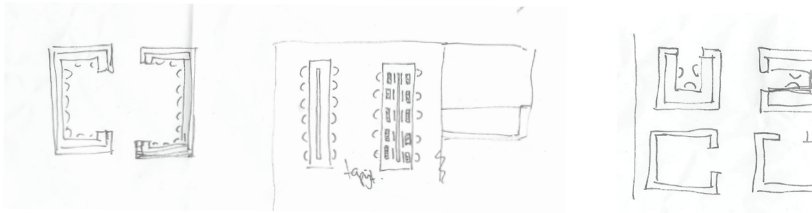
Een van de andere middelen om de onderwijs- en publieke functies uit te stralen naar de campus is doormiddel van het gebruik van en de aansluiting op het maaiveld. De terreininrichting is een weerspiegeling van de functies in het gebouw. Het studeercafé heeft als verlengstuk van de binnenruimte een terras, grenzend aan de groene loper. De colloquiumzalen hebben daartegen meer afstand tot het verkeersgebied. De tuin die deze zalen omsluit geeft een zekere privacy, maar de zalen blijven wel zichtbaar.

De menging van faculteiten en vakgebieden is ook doorgezet in de hoogbouw. Met het oog op de toekomst is er gezorgd dat de groei en krimp van faculteiten op te vangen is. Dit is gedaan doormiddel van een algemene studieruimte in de hoogbouw, deze maakt contacten tussen mensen van verschillende vakgebieden mogelijk en vangt tevens de groei of krimp van de twee faculteiten op.

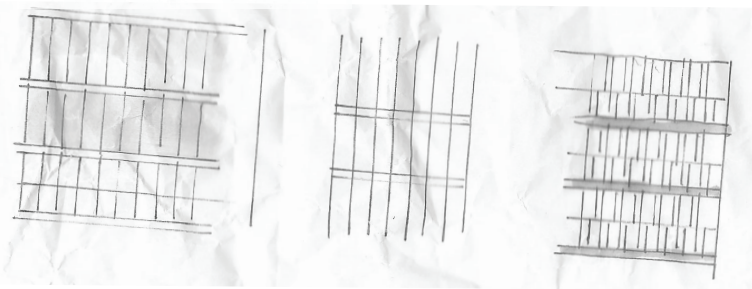
Om dit ontwerp te realiseren zijn enkele grote bouwkundige ingrepen nodig. Zo is er een nieuwe stalen constructie voor de laagbouw ontworpen. Dit is nodig vanwege de wens vanuit het ontwerp voor grotere overspanningen en windverbandvrije gevels.

Een laatste thema in het ontwerp van deze herbestemming was duurzaamheid. Dit is vooral gezocht in de klimaatbeheersing. Een hybride ventilatiesysteem zorgt voor een aangenaam binnenklimaat met een minimaal energieverbruik.





Verhoors ainsse / wachter / postier



## TOT SLOT

De herbestemming van het Hoofdgebouw is een zeer complexe opgave om individueel uit te voeren binnen het beperkte tijdsbestek van het afstuderen. Daarom is de opgave ingekaderd doormiddel van een onderzoeksvraag. De onderzoeksvraag was 'Op welke manier moeten de laagbouw en hoogbouw met elkaar verbonden worden en welke rol speelt de laagbouw in zijn context?' Daarnaast zijn er een aantal deelvragen geformuleerd die te maken hebben met duurzaamheid, historie en programmatische invulling.

De aanpak van het vraagstuk is vrij praktisch geweest omdat er al veel vooronderzoek is gedaan in het aanloopproject. Het onderzoekende deel is daarom beperkt gebleven tot enkele studies en analyses naar het gedachtegoed van de oorspronkelijke laagbouw, de context en het programma.

Met deze kennis is vervolgens het ontwerpproces gestart. Een van de uitkomsten uit de analyses was dat de laagbouw in de huidige staat een rommelig beeld oplevert. Daarom is de vorm van de laagbouw vrij ingrijpend verandert. Hierbij zijn grote constructieve ingrepen niet geschuwd. Mijnsinziens een kostbare maar weloverwogen beslissing. De invulling van het gebouw is sterk vanuit het programma ontworpen. De programmatische relatie tussen de laagbouw en hoogbouw is sterk en goed doordacht. De architectonische relatie tussen de twee gebouwdelen heeft zich vooral beperkt tot de gevel. De verbinding had nog sterker gemaakt kunnen worden door de architectonische relatie ook in het interieur door te voeren. De functionaliteit van de verschillende ruimtes is daarentegen wel ver doorontwikkeld. Dit was ook een van de speerpunten voor het ontwerpproces.

De technische uitwerking is in een vroeg stadium aan bod gekomen. Vanwege de verandering van de vorm van de

laagbouw moest er een nieuwe constructie ontworpen worden. Ook klimaatbeheersing is vanaf het begin van het ontwerpproces een belangrijk onderwerp geweest. Het installatieconcept moest een aanzienlijke bijdrage gaan leveren aan de verduurzaming van het Hoofdgebouw. Het ontwerpen van een duurzame klimaatbeheersing is gelukt. Echter wanneer er meer tijd beschikbaar was geweest hadden de duurzaamheidsdoelstellingen tot een hoger plan getild kunnen worden. Dit is ook zeker een interessant onderwerp is voor allen die zich in de toekomst bezig gaan houden met de herbestemming van dit gebouw.

Al met al is het naar mijn mening een geslaagd en bijzonder leuk project. Het in een groep werken aan een onderzoek alvorens de individuele opgave geformuleerd is, heeft een hoop bruikbare conclusies opgeleverd. Ook is het een goed handvat om een gegronde onderzoeksvraag op te stellen. Ook tijdens het individuele deel van het afstuderen is het groepsverband niet geheel verdwenen. Doordat iedereen aan hetzelfde gebouw werkte was het mogelijk sommige vraagstukken met elkaar te bespreken. Een waardevolle aanvulling op het individuele proces.

Het eindresultaat geeft de mogelijkheden met en de waarde van het Hoofdgebouw weer. Voor de werkelijke herbestemming van het gebouw is er geen budget voor de laagbouw. Toch pleiten de conclusies van het onderzoek voor een drastische verbouwing van de laagbouw deze is zelfs onontbeerlijk. De laagbouw heeft op dit moment geen enkele relatie met de campus danwel met de hoogbouw. Een renovatie van alleen de hoogbouw houdt deze gebreken in stand. Dit pleit er dus voor om ook de laagbouw mee te nemen in de verbouwing.





## BRONVERMELDING

### LITERATUUR

- Achterberg, P. (2011) Landschapsplan TU/e Science Park, Rotterdam
- Adriaansens, G. & Schlatmann, M.A.H. & Strick, W.H. & Kruijff, M. & Rapp, C. (2012) Masterplan TU/e Science park. Eindhoven
- Bakkeren, L. (2004) Inventaris van het geselecteerde archief van S.J. van Embden (1904-2000). Rotterdam: NAI
- Colenbrander, B. & Veldpaus, L. & Damen, H. & Huids, N. (2012) Cultuur historische verkenning Hoofdgebouw || centrale hoogbouw. Eindhoven: TU/e
- van Embden, S.J. (1930) Onze bouwkunst van allen dag. Den Haag: ten Hagen's drukkerij en uitgeversmaatschappij N.V.
- van Embden, S.J. (1967) Perspektieven voor de Ruimtelijke Ordening in Nederland voor de rest van deze eeuw. Stichting werkgemeenschappen bergeyk
- van Embden, S.J. (1964) Vorm. Delft: uitgeverij Waltman
- van Embden, S.J. (1965) Technische Hogeschool Eindhoven. Linoleumnieuws, jaar 1965, nr. 11
- Geest, J. (1996) S. J. van Embden. Rotterdam: 010 Rotterdam
- Hengeveld, D.J. & van Zanten, J.H. & van Zanten raadgevende ingenieurs (2004) Jellema 6B Installaties, werktuigbouwkundig en gas, Utrecht/Zutphen
- Meulen, M.M.W. (2009) Energy Efficiency Plan 2009-2012. Eindhoven: Dienst Huisvesting.
- Mumovic, D. & Santamouris, M. (2009) A Handbook of Sustainable Building Design & Engineering. Groot Britannië: Earthscan
- Pennycook, K. (2009) The Illustrated Guide to Ventilation. BSRIA
- Rikhof, H. & van Dam, P. & Campen, R. & Valk, E. & Evers, M. & van Overbeeke, B. & Stork, R. & Leenhouders, F. TU/e Science Park Ontwikkelingsvisie.
- Technische Universiteit Eindhoven. Campus 2020
- Urban Fabric. Steenhuis stedenbouw/landschap. (2009) Cultuurhistorische verkenning campus. Schiedam

### AFBEELDINGEN

- [2] Geest, J. (1996) S. J. van Embden. Rotterdam: 010 Rotterdam
- [3] Archief Nederlands Architectuurinstituut
- [1, 4 t/m 5, 8 t/m 10] Joep Rutgers
- [omslag, 6,7, 11 t/m 24, 27 t/m 29, 31 t/m 37] Eigen productie
- [26] Archiefbeeld Hootsmans architectuurbureau b.v.
- [27] Archiefbeeld OD 205 architectuur b.v.
- [31] Ruben Otten

Het Hoofdgebouw van de Technische Universiteit Eindhoven is sterk verouderd en zal worden herbestemd. In het herontwerp van dit gebouw wordt naar een hernieuwde relatie gezocht tussen de laagbouw en de campus en tussen de laagbouw en de hoogbouw. In HG2.0, ontwerp herbestemming Hoofdgebouw TU/e, worden enkele studies en analyses gedaan naar de context en het programma. Het ontwerp wat hieruit is voortgekomen wordt vervolgens toegelicht doormiddel van tekst en illustraties.