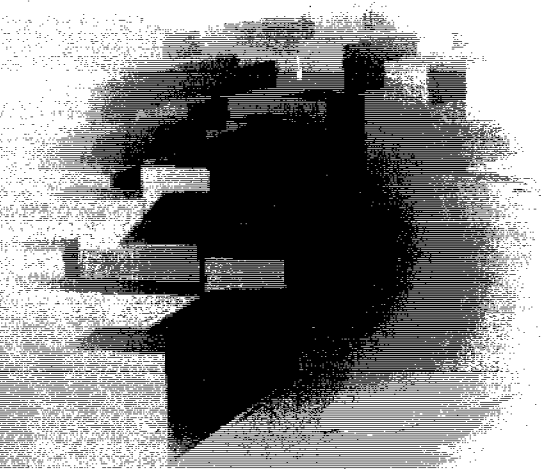
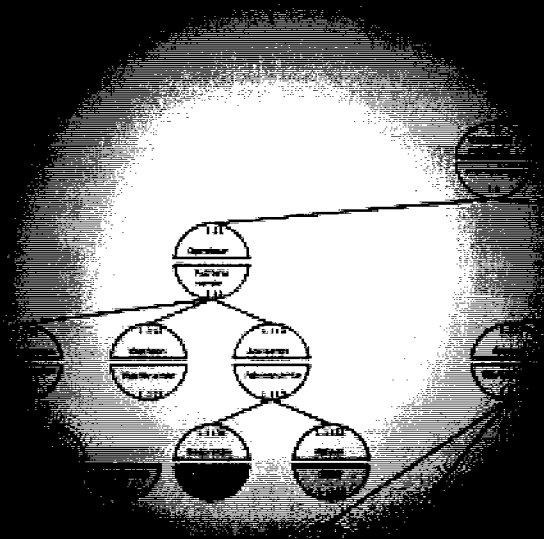
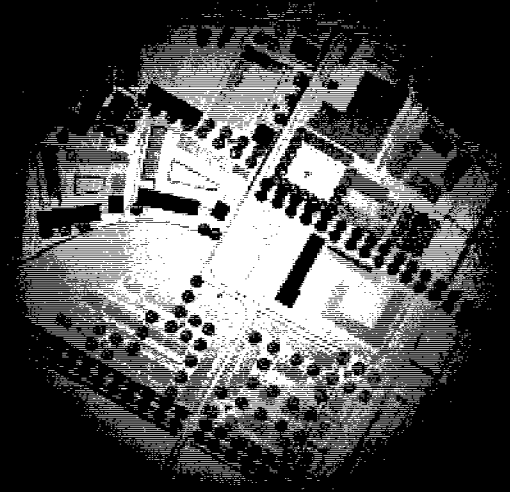


Project 1

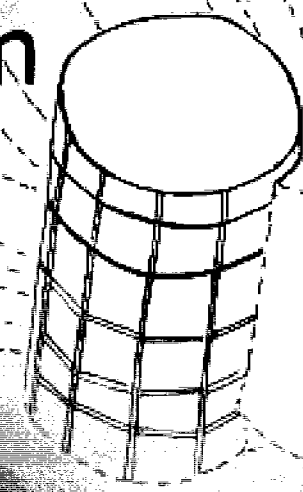
Rik 2000-01-01



Projectverslag IOGO 1



Bouwteam
versus
I.O. team



Mediatheek HvU



0300 529 3732

Voorwoord

Dit ontwerpverslag is tot stand gekomen door de samenwerking van de verschillende disciplines binnen de I.O. groep CurIOUS.

Voordat men het verslag begint te lezen, is het belangrijk om te weten, dat het ontwerpverslag een middel is geweest om de processen naast elkaar te leggen en te vergelijken. Het ontwerpverslag zelf bevat geen vraagstelling en daaropvolgende conclusies. Het ontwerpverslag laat de ontwerpen van twee banken zien met daarbij de technische uitwerking.

Studenten:

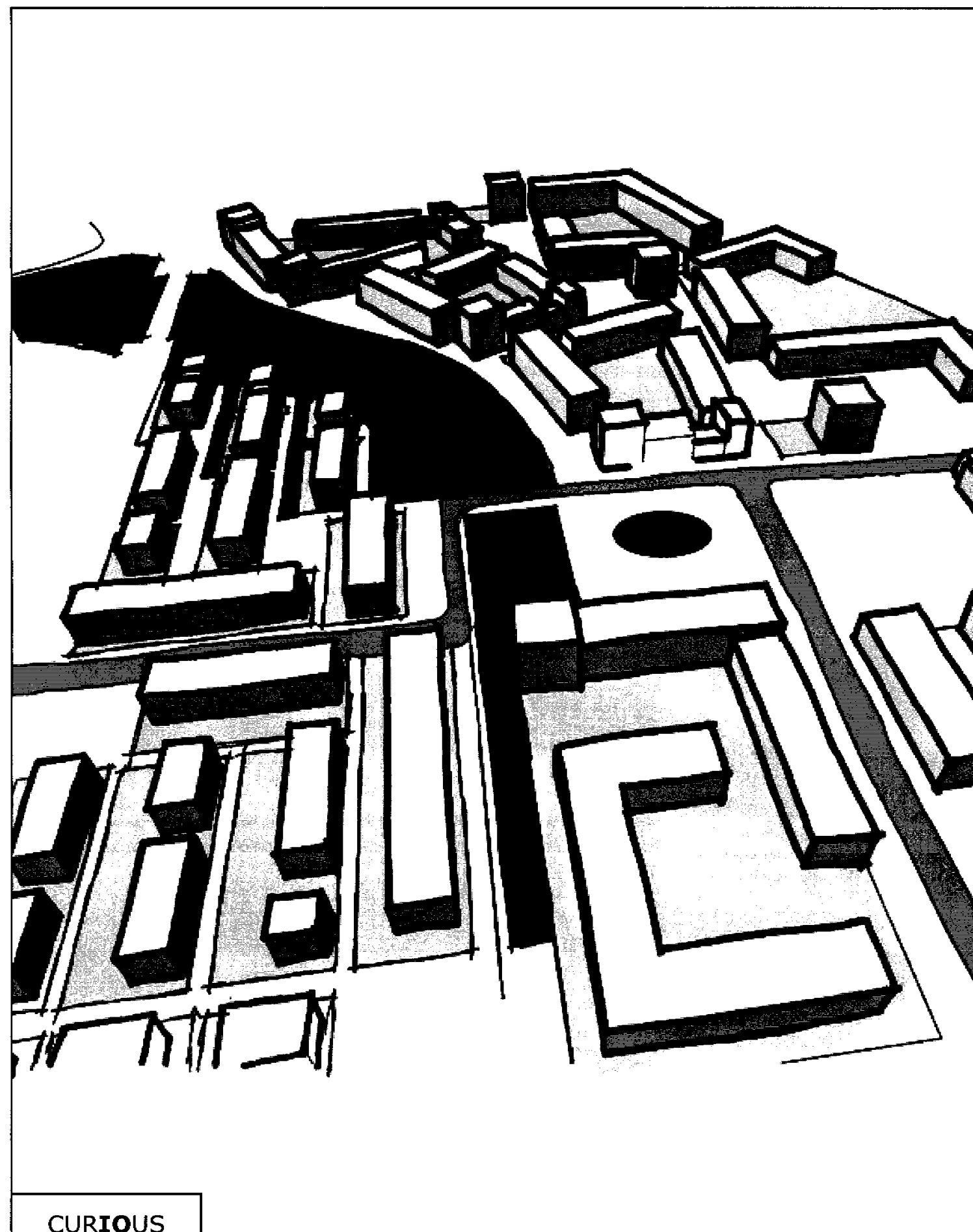
Ahmed el Faresse
Eva de Graaf
Jessica Berendsen
Marcel Grootsholten
Wouter Lamens

CURIOUS
ARCHITECTS

1	Inhoud	1
2	Inleiding	2
3	Stedenbouwkundige analyse	3
4	Onderzoek banken	4
5	Uitgangspunten	5
6	Traditioneel ontwerp	6
7	Leermomenten	7
8	Integraal ontwerp	8
9	Cadtekeningen	9
10	Bijlagen	10

Inhoud

2



CURIOUS
ARCHITECTS

Inleiding

Dit ontwerpverslag is een bijlage van het Integraal Ontwerp (I.O.) proces verslag. Het is tot stand gekomen door de ontwerpen op de wijze van een bouwteam en volgens I.O. te behandelen en uit te werken. Het ontwerp gecreëerd door een bouwteam, zal in het vervolg het traditionele ontwerp mee worden verstaan.

De beide ontwerpen zijn een middel om het I.O. proces te onderzoeken. De twee contractvormen zijn door middel van een fictief project doorlopen. Tijdens dit proces zijn verschillende knelpunten ontdekt. Deze knelpunten worden in het verslag behandeld.

In eerste instantie was het de bedoeling één ontwerp voor beiden contractvormen te gebruiken. Op deze manier zou de vergelijking optimaal zijn, want de basis ervan is hetzelfde. In de loop van het proces werd de conclusie getrokken dat het traditionele ontwerp te bepalend en te dichtgetimmerd was. Er kon niet of nauwelijks meer aan gesleuteld worden, waardoor een vergelijking moeilijk te bepalen was. Er is gekozen om een nieuw ontwerp te gebruiken voor het I.O.. De leermomenten van het traditionele ontwerp zijn gebruikt als input voor het I.O. ontwerp.

De ontwerpen zijn uitgewerkt op het gebied van vorm, functie en techniek. Het I.O. ontwerp is uitgebreid behandeld met betrekking tot constructie en bouwfysica. De oorzaak hiervan is dat het traditionele ontwerp gezien wordt als een oefening. Het fictieve project zal een bankgebouw omvatten, zowel voor het traditionele ontwerp als voor het I.O. ontwerp.

1

2

3

4

5

6

7

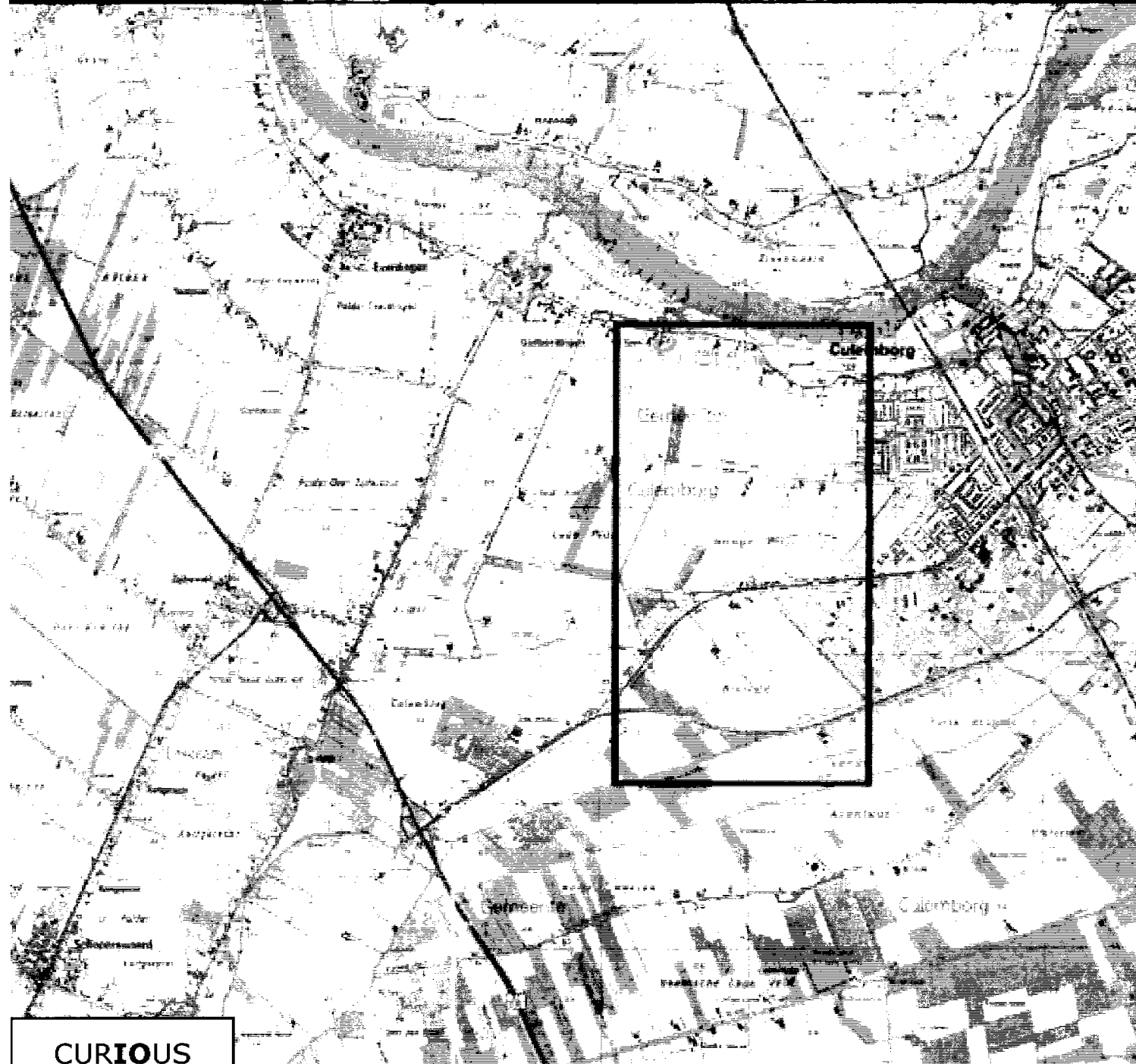
8

9

10

Inleiding

3



CURIOUS
ARCHITECTS

Algemeen

De locatie voor het te realiseren project zal een nieuwbouwwijk in Culemborg zijn. Culemborg is een kleine stad in een rivierengebied. De Oer Rijn heeft vroeger een bepalende rol gespeeld in de ontwikkeling van dit gebied. De stad is een nieuwe woonwijk genaamd Parijsch aan het ontwikkelen. Joachim Eble Architektur en Copijn Utrecht Tuin- en Landschapsarchitecten hebben hun stedenbouwkundige visie op het gebied losgelaten. De aandachtspunten van de visie zijn: een mooie landschappelijke afronding naar het landelijke gebied, waterretentie en een soepele verkeersafwikkeling. Tevens zal er naar een goede overgang van de bestaande woonwijk en de nieuwbouw gestreefd worden.

In de omgeving van Culemborg kan men vier verschillende landschapstypes onderscheiden: uiterwaarden, oeverwallen, komgronden en de Hollandse waterlinie. De landschapsarchitecten hebben met de ontwikkeling van de nieuwe wijk rekening gehouden met deze vier aspecten.

In het landschapsplan van de nieuwe wijk zal de stadsrand aan het water de Oude Strang komen te liggen. Op deze plek heeft 3000 jaar geleden de rivier gestroomd. Tevens heeft men dorpen op de Oeverwallen gecreëerd om de overgang van stedelijk naar landelijk gebied te laten verlopen. Een beeldbepalend aspect in het ontwerp is de archeologische heuvel aan de rand van de Oude Strang. De kavel wat voor het project is uitgezocht ligt aan het einde van de Oude Strang.

Stedenbouwkundige analyse

1

2

3

4

5

6

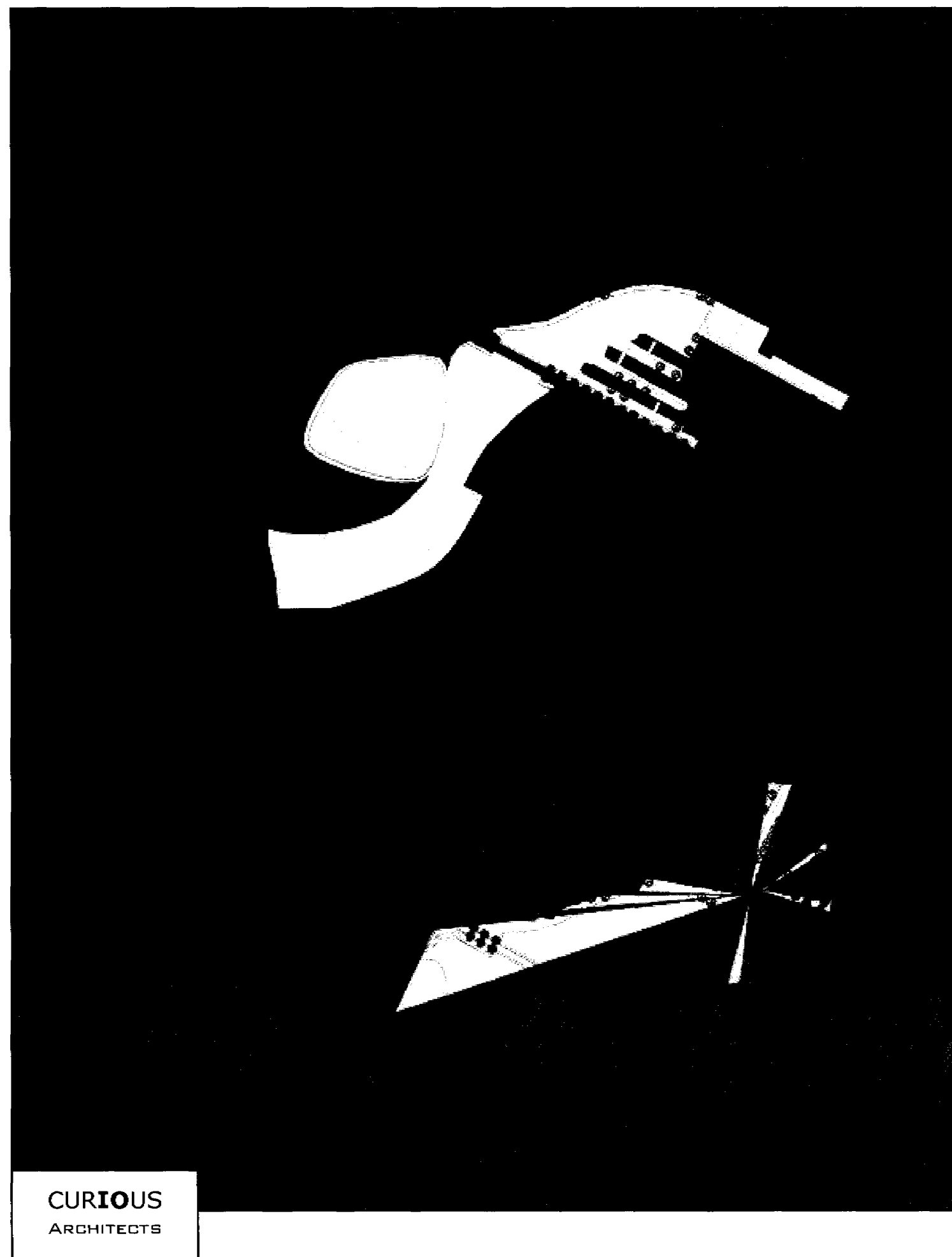
7

8

9

10

4



CURIOUS
ARCHITECTS

Natuurlijke omgeving

In de nieuwe woonwijk Parijsch staat de natuur centraal. De landschapsarchitecten hebben rekening gehouden met de verschillende soorten gebieden. Men heeft tevens geprobeerd het karakter van de uiterwaarden van de Lek terug te brengen door middel van slootjes en de Oude Strang. Tevens fungeert de Oude Strang als wateropslag bij een hoog waterpeil van de Lek. De gecreëerde dorpen op de oeverwallen zijn omgeven door water. Men heeft geprobeerd hierdoor het effect van een burcht te laten ontstaan, als verdediging van de stad, zoals de Hollandse waterlinie. In de verschillende delen van de wijk komt het water geregeld terug door middel van sloten.

De hele wijk is omringd door beplanting en heeft hierdoor een groen karakter. Elk hofje heeft een ruime groenvoorziening. De dorpen op de oeverwallen liggen midden in een overstromingsgebied. Hierdoor heeft de omgeving een drassig uiterlijk en is verscheidene vegetatie mogelijk. Tevens heeft men geprobeerd de lanen die in de oude wijk veelal aanwezig zijn terug te laten komen in het nieuwe gedeelte met aan weerszijden bomenrijen. De heuvel in het midden van de wijk was vroeger een archeologische vindplek en zal nu als recreatiegebied fungeren.

De kavel van het project ligt, zoals al eerder is vermeld aan de over van de Oude Strang. Hierdoor ontstaan mooie zichtlijnen.

Zichtlijnen

Vanaf de kavel bestaan er verschillende zichtlijnen. De belangrijkste is het zicht naar de Oude Strang. Het uitzicht brengt rust en een gevoel van een natuurlijke omgeving met zich mee. Vanaf deze zijde heeft men tevens uitzicht op de archeologische heuvel en de bebouwing aan de oever van de Oude Strang. Deze bebouwing bestaat uit grondgebonden woningen met de binnenhofjes. De zijde van de bebouwing welke in het zicht van de kavel ligt, bestaat voornamelijk uit hoogbouw van vijf lagen. Aan de voorzijde van de kavel heeft men zicht op de hoofdonthuizing en het winkelcentrum. Voor het project is het erg van belang dat de voorzijde goed in het zicht is voor het potentiële publiek. Het winkelende publiek en de mensen die van de hoofdonthuizing gebruik maken hebben meteen zicht op het project. De achterzijde heeft zicht op de duurdere waterwoningen die aan de overkant van de Oude Strang liggen. Hierdoor heeft de kavel een open karakter. De zichtlijn loopt tevens door tot een ontsluitingsweg van de waterwoningen. Daardoor zal men aan de overkant van het water zicht hebben op het bankgebouw.

Stedenbouwkundige analyse

1

2

3

4

5

6

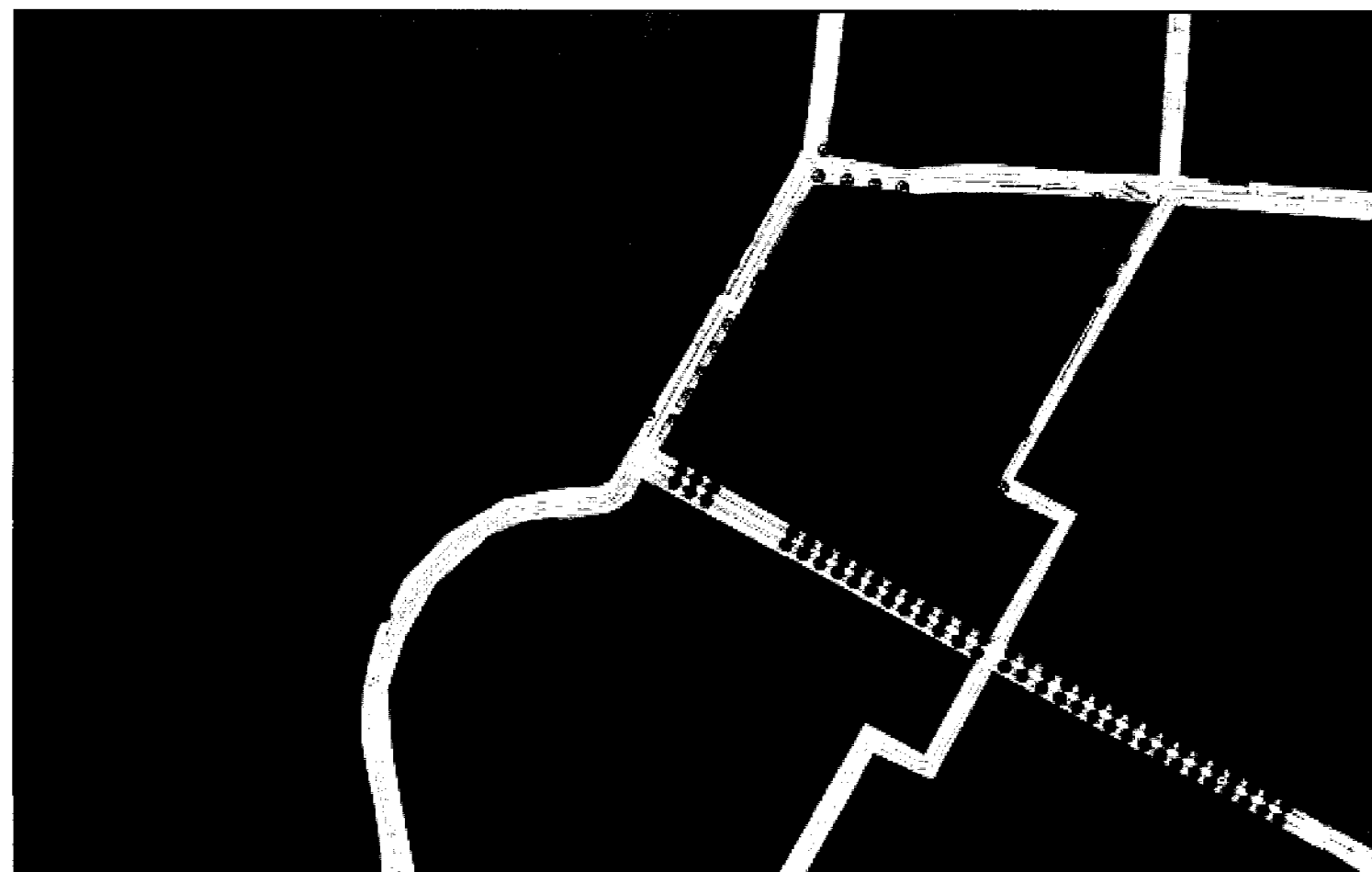
7

8

9

10

5



CURIOUS
ARCHITECTS

Zonnestand

De kavel ligt met de achterzijde naar het zuidwesten. In de ochtenduren zal het woonzorgcentrum de zonnestralen tegenhouden. Vanaf de middag vangt het project de volle zon. Dit zal tot zonsondergang voortduren. De voorzijde ligt aan het noordwesten, waardoor deze bijna geen zon krijgt.

Infrastructuur

De wijk heeft twee hoofdontsluitingen voor de verbinding van het noordelijke gedeelte van de wijk naar de provinciale weg. De tussenliggende wegen komen uit op de twee hoofdontsluitingen. De dorpen op de oeverwallen hebben maar één ontsluiting, waardoor het burchteffect versterkt wordt. De kavel voor het project ligt aan de zijde van één van de hoofdontsluitingswegen. Hierdoor is de kavel goed bereikbaar. Aan de voorzijde ligt het aan een laan welke alleen toegankelijk is voor fietsers en voetgangers. Er is wel een mogelijkheid om via de voorzijde naar het winkelcentrum te gaan.

Stedelijke omgeving

De wijk is in drie zones opgedeeld; in twee woongedeeltes en een voorzieningengedeelte. De kavel van het project ligt in de zone met voorzieningen. Aan de voorzijde is een winkelcentrum gevestigd en de rechterzijde een zorgcentrum. De wijk Parijsch sluit met de verkaveling aan op de aanliggende wijk. De woningen in het overgangsgedeelte hebben een stedelijk karakter met grondgebonden woningen met binnenhofjes. De duurdere woningen liggen aan het water en zijn de zogenaamde waterwoningen. Deze woningen hebben uitzicht op de Oude Strang en op de natuurlijke omgeving. De dorpen aan de oostzijde van de wijk hebben een losstaand karakter. De woningen lijken een eigen dorp te creëren, overigens wel met stedelijke aspecten zoals binnenhofjes. De delen van de wijk zijn repeterend opgebouwd. Op verschillende plaatsen komen de zogenaamde hofjes terug. Aan de linkerkant van de kavel, aan de Oude Strang, zijn drie soortgelijke hofjes gecreëerd. De hofjes bestaan uit vier woonblokken in een rechthoek geschakeerd. De woonblokken hebben een standaard breedte, maar variëren in hoogte en lengte. Elk hofje heeft aan de zijde van de Oude Strang een hoog woonblok met aan de rechterzijde een toren. De kavel ligt in het verlengde van deze hofjes. De woonblokken lopen met de vorm van de Oude Strang mee. De linkerkant heeft vijf bouwlagen met tevens een toren. De blokken hebben een standaard breedte net zoals de eerder genoemde hofjes. De waterwoningen tegenover de kavel, aan de andere zijde van de Oude Strang, vormen ook een repeterend geheel. De breedte van de huizen zijn standaard en zijn parallel geschakeerd. De hoogte van de woningen is overal hetzelfde.

Stedenbouwkundige analyse

1

2

3

4

5

6

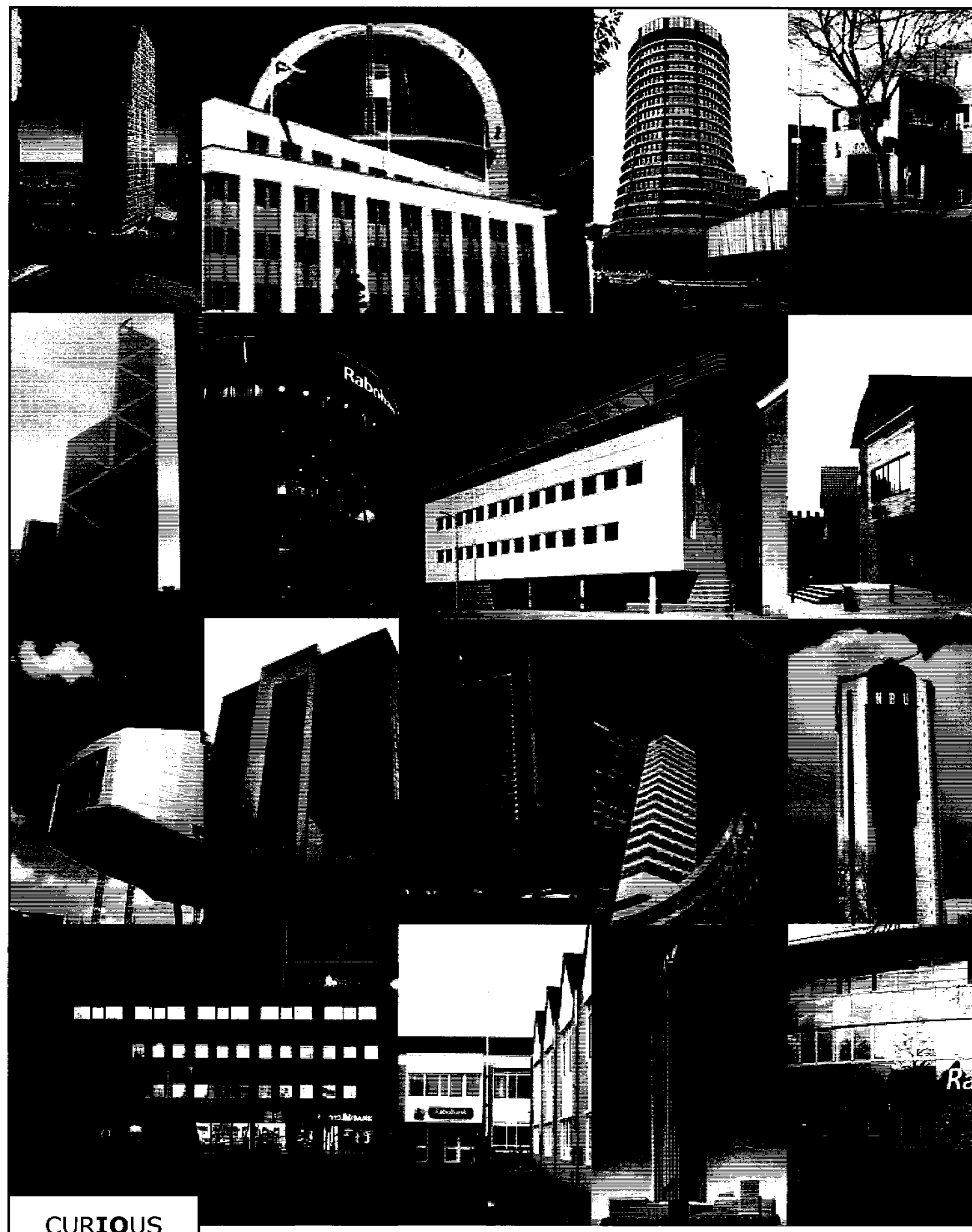
7

8

9

10

6



CURIOUS
ARCHITECTS

Inventarisatie banken

Banken komen in verschillende vormen voor in de stedelijke omgeving. In de kleinere gemeenten bevindt zich een pinautomaat met hoogstens een onderhoudend kantoortje. De grotere gemeenten beschikken meestal over een kantoor, welke ook voorzien is van de bovengenoemde functies, maar uitgebreid is met een adviesfunctie. Hier wordt advies gegeven over hypotheek, spaarrekeningen, leningen e.d. Daarnaast is er nog het hoofdkantoor welke zich in de directe omgeving van een stad bevindt. Het hoofdkantoor heeft echter geen publieke functie. Wel bestaat de mogelijkheid om in bijvoorbeeld het ING house een rondleiding te krijgen.

Het project behelst de realisatie van een bankgebouw in de tweede beschreven categorie. Het bankgebouw beschikt naast een pin- en chipautomaat ook over een publieke sector. Deze sector zal voorzien in direct contact met de cliënten in de vorm van het openen van een rekening, het afsluiten van een hypotheek of andere leningen en het advies geven omtrent de nieuwste ontwikkelingen van bankieren. Buiten de publieke sector heeft een dergelijk bankkantoor ook kantoorruimte voor personeel wat zich richt op advisering naar bedrijven.

Wat opvalt aan de uitstraling van banken in het algemeen is de status. Deze status is in de afgelopen jaren steeds belangrijker geworden. Dit uit zich in de uitdossing van het gebouw. De banken gebruiken dure gevel- en interieurmaterialen om zich als betrouwbare bank te presenteren. Ze stellen zichzelf als draagpunt in de samenleving. Hoofdkantoren zijn tegenwoordig opvallende ontwerpen. Groot, rijkelijk en luxe zijn daarbij de trefwoorden.

Voor de kantoren van middelgrote klasse, zoals beschreven in de tweede alinea, geldt dat men een openbaar karakter wil geven aan de publiek toegankelijke ruimte. Deze ruimte dient als visitekaartje van de bank. De cliënten worden warm onthaald met de luxe, duur ogende materialen. Binnen in het pand heerst voor de cliënt een open karakter door de vrije ruimte welke voorzien is van enkele 'open' werkplekken.

1

2

3

4

5

6

7

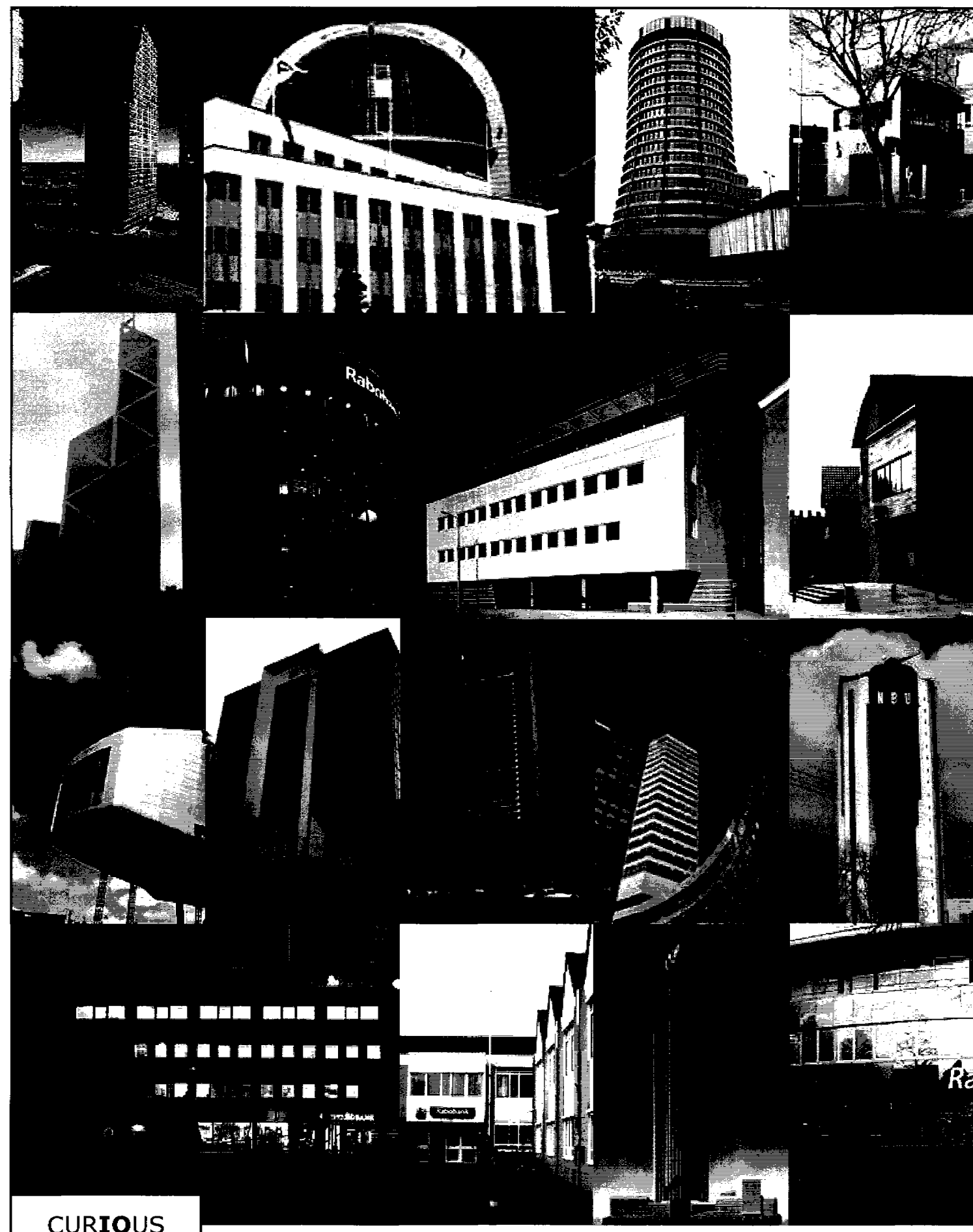
8

9

10

Onderzoek banken

7



CURIOUS
ARCHITECTS

Bezoek Rabobank

Tijdens een bezoek aan een vestiging van de Rabobank* is er een korte rondleiding gegeven, waarbij diverse ruimten buiten het publieke gezichtsveld in beeld zijn gekomen. Zo is een blik gegund aan de achterzijde van de pinautomaten, in de kluis met safeloketten, in diverse archieven en op de gehele kantoorafdeling. Er is een duidelijke verdeling in vier bouwlagen. De kelder is voorzien van het 'dood' archief en safeloketten. De begane grond functioneert als publieke sector en biedt ruimte aan diverse gesloten en 'open' loketten en bevat tevens een ontvangstruimte voor de cliënten. De twee bouwlagen die volgen, bevatten ruimten voor kantoorgelegenheden. Deze zijn voor verschillende groepen bestemd, waaronder de directie, het management en de administratie.

Het publieke deel is vrij toegankelijk zonder een uitgebreid beveiligingsniveau. De toegang is voorzien van camera bewaking. De entree tot het kantoorgedeelte is voorzien van een beveiligingssysteem. Zowel van buitenaf als vanuit de publieke ruimte is een code vereist. Verder is een systeem als de buizenpost een achterhaald systeem, omdat steeds minder geldzaken een tastbare vorm hebben. Steeds meer geldzaken worden geregeld door middel van internet bankieren. Los van de safeloketten en de kluizen voor de pinautomaten zijn er verder geen kluizen met strenge beveiliging.

* De plaats van de desbetreffende Rabobank zal naar wens, wegens vertrouwelijke informatie niet genoemd worden.

Onderzoek banken

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

8



CURIOUS
ARCHITECTS

Uitgangspunten

Na de verschillende analyses, kunnen er een aantal uitgangspunten worden vastgelegd met betrekking tot het ontwerp voor een bankgebouw.

- * brutovloeroppervlakte 4500 m², waarvan 1000 m² parkeergelegenheden, 750 m² openbaar gedeelte
- * 60% van de kavel is bestemd voor bebouwing
- * oppervlakte kavel is 2000 m²
- * zicht naar 'Oude Strang' vanaf parkeerplaats winkelcentrum behouden
- * zichtlijnen vanaf de kavel zoveel mogelijk benutten
- * Parkeergelegenheid ondergronds
- * Publiekgedeelte op begane grond met pinautomaten en spreekkamers
- * Duidelijke entree
- * Flexibele indeling
- * Rekening houden met herbestemming in de toekomst

Voor de beide ontwerpen, traditioneel en I.O., is een Programma van Eisen opgesteld. Voor het traditionele ontwerp is dit in overleg met de fictieve opdrachtgever gebeurd en is aan de hand van de verschillende analyses, eisen en functies een Programma van Eisen tot stand gekomen. Voor het I.O. ontwerp zijn dezelfde uitgangspunten genomen, maar heeft het realiseren van het Programma van Eisen een andere draai gekregen. Er zijn wederom in overleg met de opdrachtgever eisen en functies opgesteld, maar dit keer zijn de andere disciplines, zoals de installateur, de bouwfysicus en de constructeur, al eerder in het bouwproces betrokken en hebben in samenwerking het Programma van Eisen opgesteld. Het Programma van Eisen is door middel van een hamburgermodel en een organigram ontstaan. Een hamburgermodel geeft schematisch de functies en functievervullers van een gebouw weer. De functies worden steeds gedetailleerder opgesplitst, zodat de onderste rij 'hamburgers' met functievervullers gebruikt kunnen worden voor het Programma van Eisen. In figuur *** is een deel van het Programma van Eisen op de traditionele manier weergegeven. Figuur *** geeft een globale indruk van het Programma van Eisen op de I.O. manier. Het I.O. model geeft een meer gedetailleerde versie van het Programma van Eisen weer. Er wordt gekeken naar comfort, installatie eisen en bouwfysische aspecten. In de ontwerpfase DO (definitief ontwerp) vindt er een terugkoppeling plaats van het hamburgermodel.

Uitgangspunten

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

9

Programma van eisen

Verdeling in publieke sector en besloten sector.

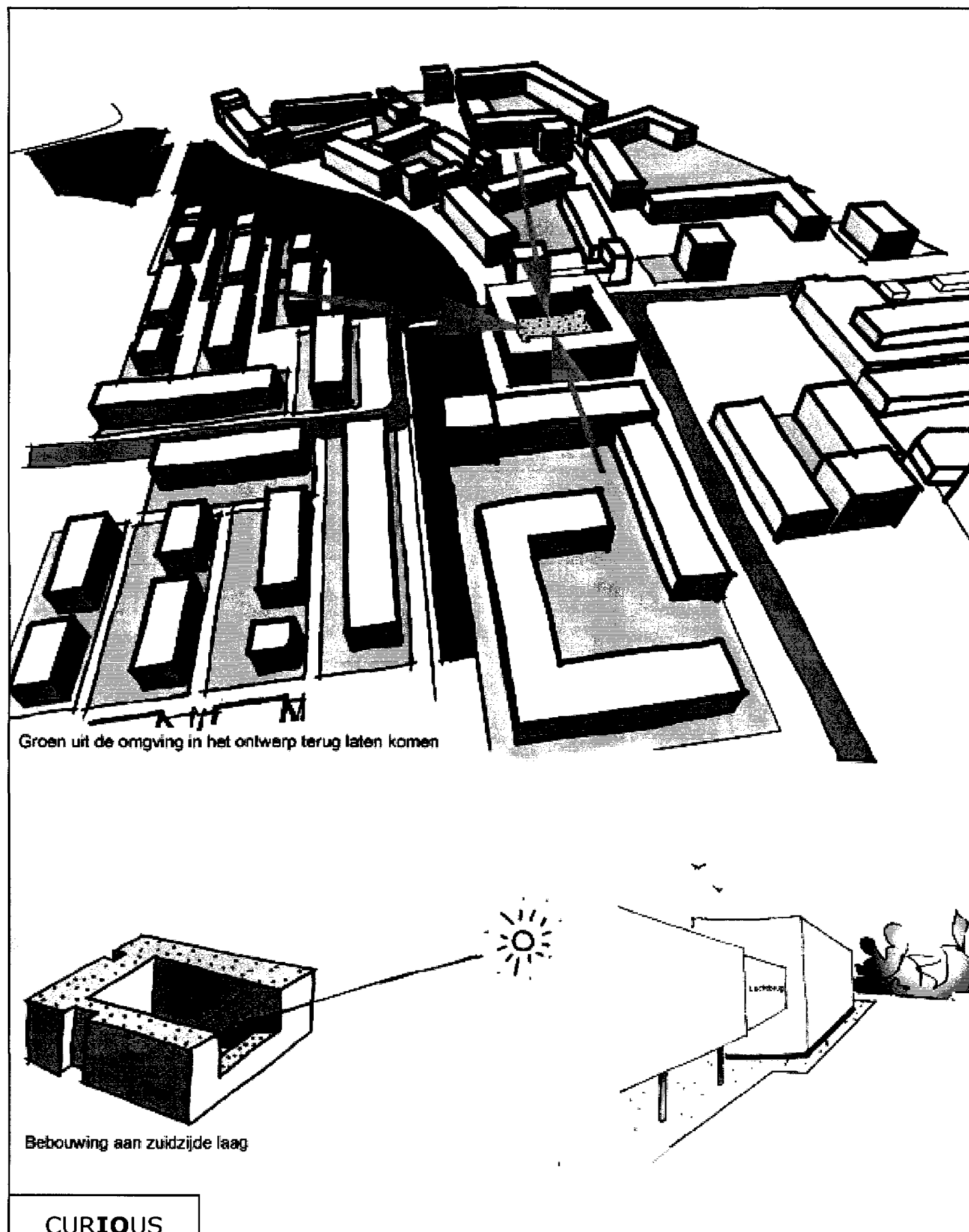
Ruimten globaal	Ruimten specifiek	m2
Publiek		500
Besloten	Kantoren	3000
Publieke ruimte	Pin- en chipautomaten	15
	Receptie/ ontvangstruimte	50
	Wachtruimte	150
	Gesloten cliëntruimten/ vergaderruimten	250
	Geldstort automaat	5
	Koffiecorner	50
	TOTAAL	500
Besloten ruimte	Management	100
	Administratie	500
	Particulieren administratie	200
	Bedrijfsadministratie	300
	Archief	250
	Verkeersruimte	300
	Pantry	100
	Kantine	200
	Keuken	50
	Fitness	200
	Kleedruimte inclusief douches	100
	Kluisruimte	20
	Sanitaire ruimte	200
	Kopiëren/ repro	100
	Vergaderruimte	280
	Verticale verkeersruimte	200
	TOTAAL	3000
Besloten ruimte	Parkeren	900
	Fietsenstalling	100
	TOTAAL	1000

Het overzicht laat een globale verdeling van de vierkante meters zien. De functies van het bankgebouw zijn het bieden van een werkplek aan haar werknemers, het bieden van voldoende ontspanning aan haar werknemers en het bieden van een professionele adviezen aan de cliënten in de vorm van privacy en comfort. Het comfort betekent hier dat de cliënt zich op zijn gemak voelt en geen last heeft van overvloedige ventilatie en/of temperatuurverschillen.

Naast de functionele eisen die door de bank zijn gesteld, zijn er ook eisen vanuit de gemeente:
Het uitzicht op het water mag niet in zijn geheel in gevaar komen.
Een maximum van vijf bouwlagen is toegestaan.
Parkeerruimte voor eigen personeel zal verzorgd moeten worden.

Traditioneel ontwerp Programma van eisen

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10



Groen uit de omgeving in het ontwerp terug laten komen

Bebouwing aan zuidzijde laag

CURIOUS
ARCHITECTS

Vorm

De komende jaren ondergaat de locatie 'Parijsch' een metamorfose. Op de locatie wordt een hoogwaardige woon- en werkomgeving op de grens van stad gerealiseerd. De bouw van het bankgebouw "RobaBank." is de eerste in een reeks van bouwactiviteiten met een BVO van ca. 4500 m² kantoorruimte waarvan 1000 m² gebruikt gaat worden voor een ondergrondse parkeergarage. De opdrachtgever wilt de sociale status, het succes van het bedrijf en de identiteit uitdrukken in het uiterlijk van het gebouw. Het is daarom belangrijk om hiervan een complexe studie te verrichten.

O-vormige constructie

Het bankgebouw is een deel van het totaalontwerp van de wijk Parijsch en zal vrijwel gelijk met de rest van de nieuwbouwwijk gebouwd worden.

Uit de stedenbouwkundige analyse is duidelijk naar voren gekomen dat de indeling van de woonblokken hoofdzakelijk in een rechthoekige vorm ontworpen zijn, zodat er in het midden een patio ontstaat. Eén van de uitgangspunten is integratie met de gebouwde opgeving. Om deze reden zal een rechthoekige vorm met een patio als uitgangspunt genomen worden. De patio vormt een gesloten ruimte met groenvoorzieningen. Deze voorzieningen zorgen voor de relatie met het groene karakter van de wijk.

Het gebouw is ontstaan uit een aantal belangrijke voorwaarden. Eén uitgangspunt is een gebouw dat in het stedenbouwkundig plan past met een passende vorm, een passende grootte en een achterliggende gedachte. Een ander uitgangspunt geeft het gebouw de uitstraling van omvangrijke massa. Door deze twee uitgangspunten in elkaar te laten smelten is een strak, u-vormig gebouw ontstaan. Alle werkvertrekken bevinden zich aan de gevel, waardoor voor iedereen het uitzicht naar de groene omgeving wordt gegarandeerd.

Vier bouwdelen

In het bankgebouw zijn vier bouwdelen te herkennen. Het eerste deel is het gedeelte waar de entree zich bevindt. Het is een bouwdeel van vijf bouwlagen hoog en ligt op het noorden. Aan weerszijden van dit deel zijn twee bouwdelen haaks hierop gepositioneerd. Het bouwdeel aan de rechterzijde van de entree staat op de begane grond op kolommen en telt nog vier bouwlagen hier bovenop. Het bouwdeel aan de linkerzijde van de entree heeft de vorm van een koker. Dit deel staat ook op kolommen en telt maar twee bouwlagen. Tussen deze bouwdelen is een transparante snede aangebracht. Er zal een brug geplaatst worden om de bouwdelen met elkaar te verbinden. Het laatste

Traditioneel ontwerp vorm

1

2

3

4

5

6

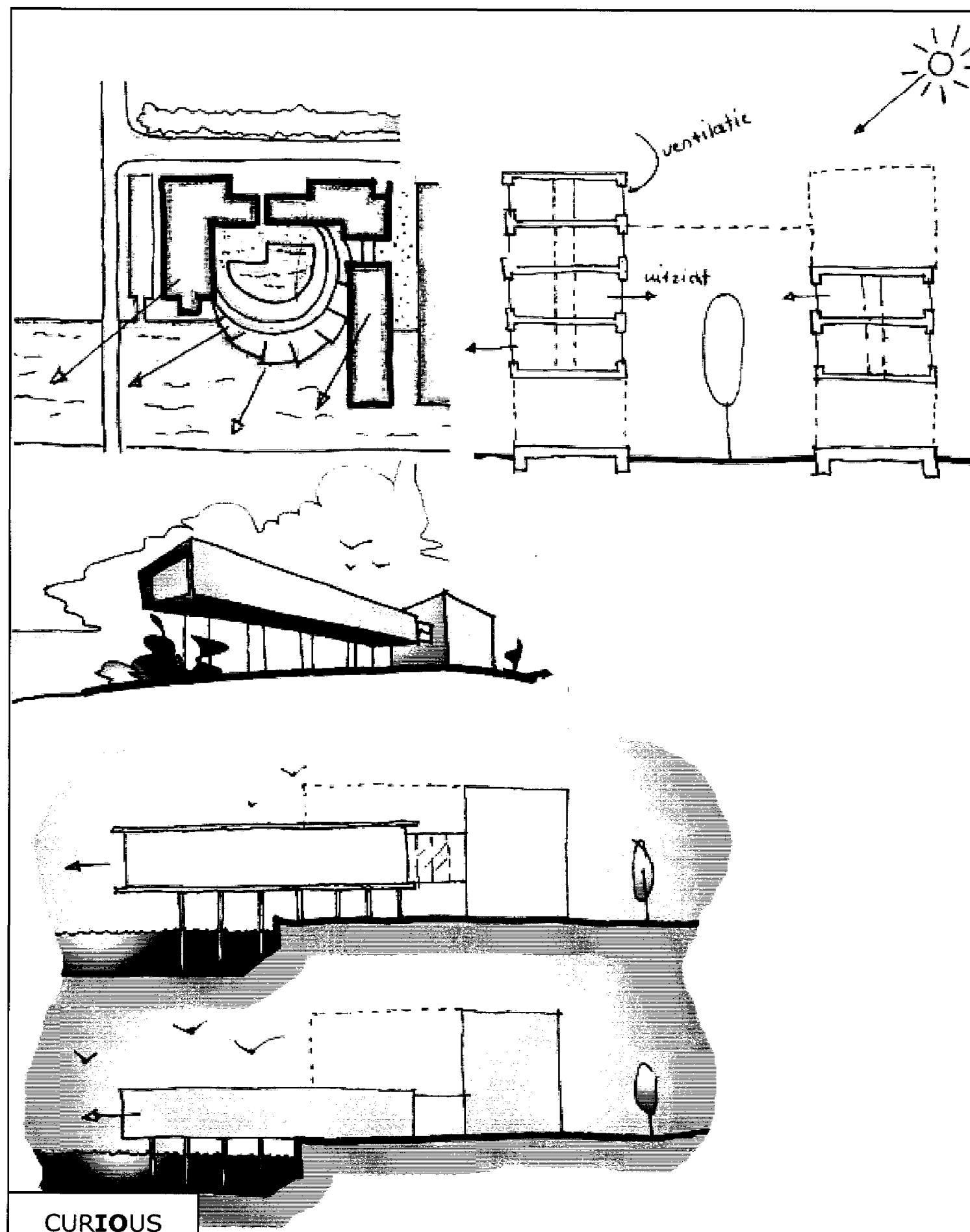
7

8

9

10

11



CURIOUS
ARCHITECTS

deel heeft een ronde vorm en telt een bouwlaag en sluit de patio. Elk bouwdeel bevat een lichtstrook waardoor vanaf alle gevels een doorkijk naar de patio mogelijk is.

De ronde constructie

De ronde vorm van het vierde bouwdeel zal de functie van spreekkamer vervullen. Doordat de patio op een aantrekkelijke manier afgesloten dient te worden, is de ronde constructie ontstaan. Het is zeer interessant om deze ronding in het hele gebouw te de ervaren. De ronding wordt samen met de indeling van de plattegronden door getrokken, zodat deze in elkaar overlopen. De ronde vorm is één bouwlaag hoog, zodat de zon op het binnenhofje kan schijnen.

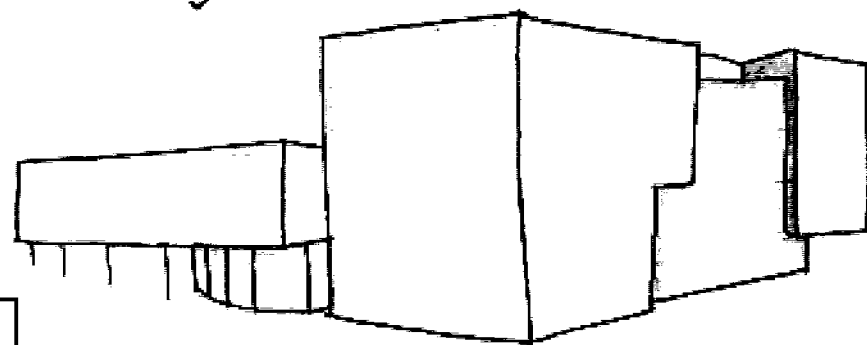
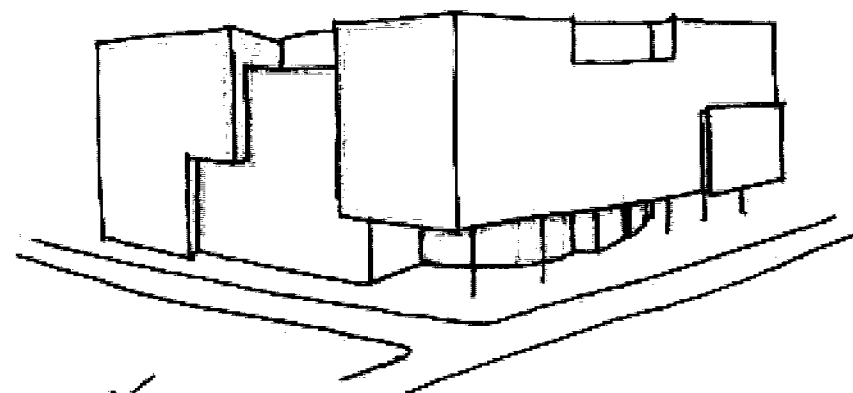
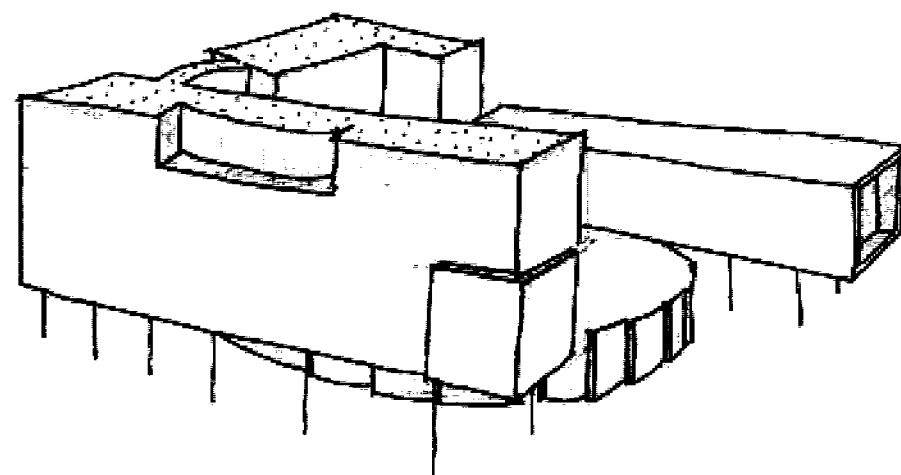
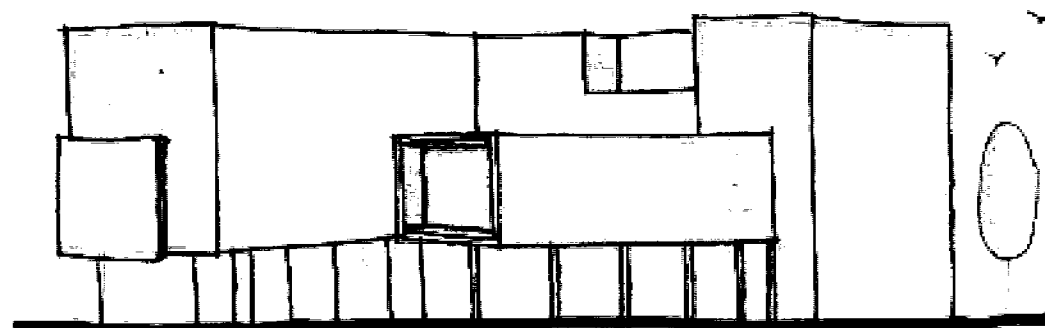
De hoofdentree van het gebouw bevindt zich aan de noordzijde van het gebouw. Dit heeft voornamelijk te maken met het feit dat de entree een overzichtelijke en duidelijke positie dient te krijgen in de bestaande situatie. Aan deze zijde passeren veel voetgangers en fietsers. Op deze positie behouden de baliemedewerkers ook het totaaloverzicht over de entree waardoor een veilig gevoel gecreëerd wordt.

Om de entree duidelijker en overzichtelijker te maken, is deze een halve meter terug geplaatst in het gebouw. Deze sparing telt vijf verdiepingen en zal geheel in glas uitgevoerd worden. Zodoende wordt het entree-effect versterkt.

Uit veiligheidsoverwegingen zal het publieke gedeelte zich op de begane grond bevinden. De overige verdiepingen zullen door de werknemers gebruikt worden. Het is verder van belang dat de parkeergelegenheid voor zowel auto en fiets uit het zicht blijft. Een parkeerplaats in de kelder is daarbij een goede oplossing.

Zicht op het water

In het gemeentelijk bestemmingsplan is als eis opgenomen dat het zicht vanaf het winkelcentrum naar de 'Oude Strang' behouden dient te worden. Om aan deze eis te voldoen, is er besloten de linker vleugel op te tillen en de begane grond van kolommen te voorzien. Hierdoor wordt er een zichtlijn vanaf de parkeerplaats van het winkelcentrum naar het water gecreëerd. Om de zichtlijn vanaf de werkplek naar de 'Oude Strang' te behouden is ervoor gekozen het ronde gedeelte van één bouwlaag te voorzien. Het zicht wordt behouden en het binnenhofje krijgt voldoende zonlicht. Op de begane grond is de zichtlijn naar het water niet essentieel, omdat de receptie zich daar bevindt. Er is rekening gehouden met het uitzicht vanuit de verzorgingshuis naast het bankgebouw. Het bouwdeel met kokervorm zal worden opgetild en op kolommen worden geplaatst. In combinatie met de twee bouwlagen tellende constructie zal het uitzicht vanaf het verzorgingstehuis zoveel mogelijk intact blijven.



CURIOUS
ARCHITECTS

Afmeting gebouw

Het kantoorgebouw bestaat uit 5 bouwlagen exclusief de kelder. Er is gekozen voor een niet al te hoog gebouw omdat de omgeving dat niet toestaat en omdat er geen kantoorholos dient te komen. Het pand zal anders in de woonwijk te veel gaan domineren en zal niet door de omgeving geaccepteerd worden.

Aangezien de bank een bepaalde status wilt uitstralen, zal dit terugkomen in het ontwerp. Het pand zal iets groots en machtigs willen uitstralen.

Het gebouw heeft verder een lengte van ruim 50 meter en een breedte van 30 meter. Er is besloten om flexibiliteit in het gebouw te creëren door per verdieping verschillende kantoren met variërende diepte en breedte te maken.

Traditioneel ontwerp vorm

1

2

3

4

5

6

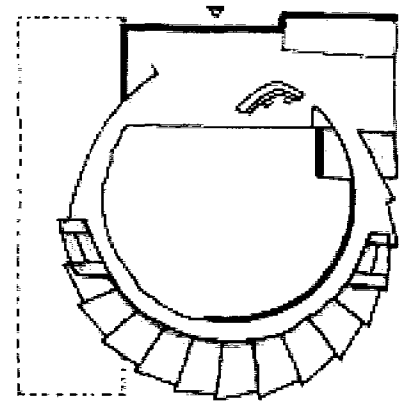
7

8

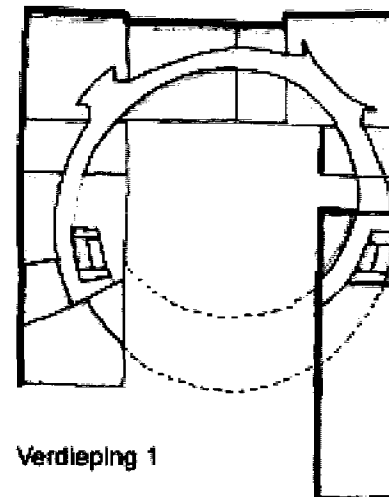
9

10

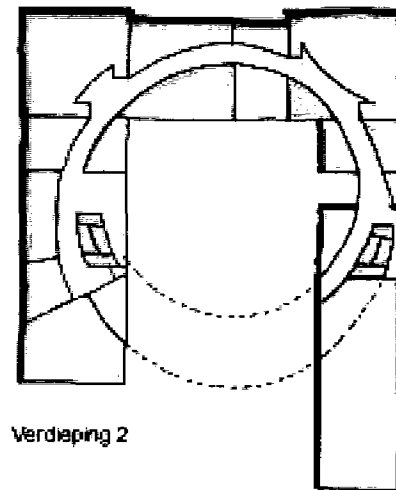
13



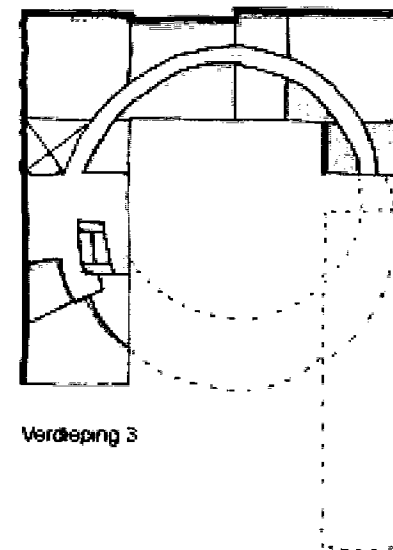
Begane grond



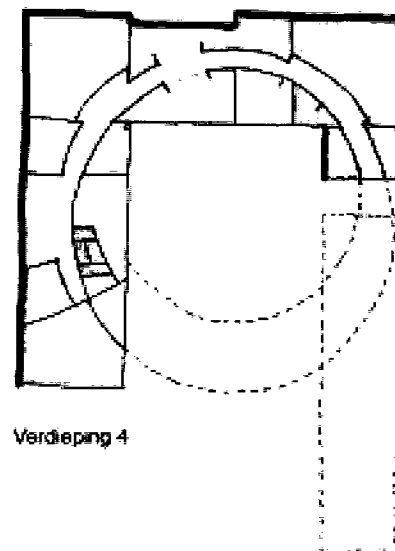
Verdieping 1



Verdieping 2



Verdieping 3



Verdieping 4

Functie

Het gebouw heeft als hoofdfunctie bankieren. Dit houdt in dat er naast het ontvangen van cliënten de functie van kantoor een belangrijke rol speelt. Hiervoor dienen er voldoende vergaderruimtes en individuele werkplekken aanwezig te zijn. Door het realiseren van een bankgebouw waarin voor een groot aantal mensen een baan ontstaat, zijn er echter extra functies die het pand dient te vervullen. Zo zijn ontspannen, restaureren en parkeren ook belangrijke zaken waarvoor ruimte gereserveerd dient te worden.

Plaats van de entree

Aan de noordzijde van het pand bevindt zich de winkelzone met een parkeerplaats. Via de noordzijde zullen naar verwachting de meeste cliënten het gebouw bereiken. De hoofdentree bevindt zich daarom aan de noordzijde van het gebouw. De hoofdentree is goed in zicht en door het teruggelegen glasvlak goed te onderscheiden van de rest van de massa.

Begane grond

De begane grond is ingericht als publieke ruimte. Hier bevindt zich de ontvangsthal met een balie en een wachtruimte. De hal biedt toegang tot de cliëntruimtes en via de trappenhuizen tot de hoger gelegen verdiepingen. De gevel van de begane grond is voor 90 % opgebouwd uit glazen delen om het zo open mogelijk te maken. Zo komt het open karakter van de bank duidelijk naar voren.

Verdiepingen

Alle verdiepingen zijn op dezelfde wijze ingericht. Hierbij is de routing het meest opvallend. Deze loopt rond in het verlengde van de ronding op de begane grond.

Op de eerste verdieping in de kop van het gebouw is een bedrijfskantine geïmplementeerd. De positie is gekozen vanwege het uitzicht over het water. In de rest van het gebouw zijn voornamelijk kantoorruimtes opgenomen. Daarnaast zijn er op de overige twee verdiepingen voornamelijk kantoren in verschillende afmetingen gesitueerd.

1

2

3

4

5

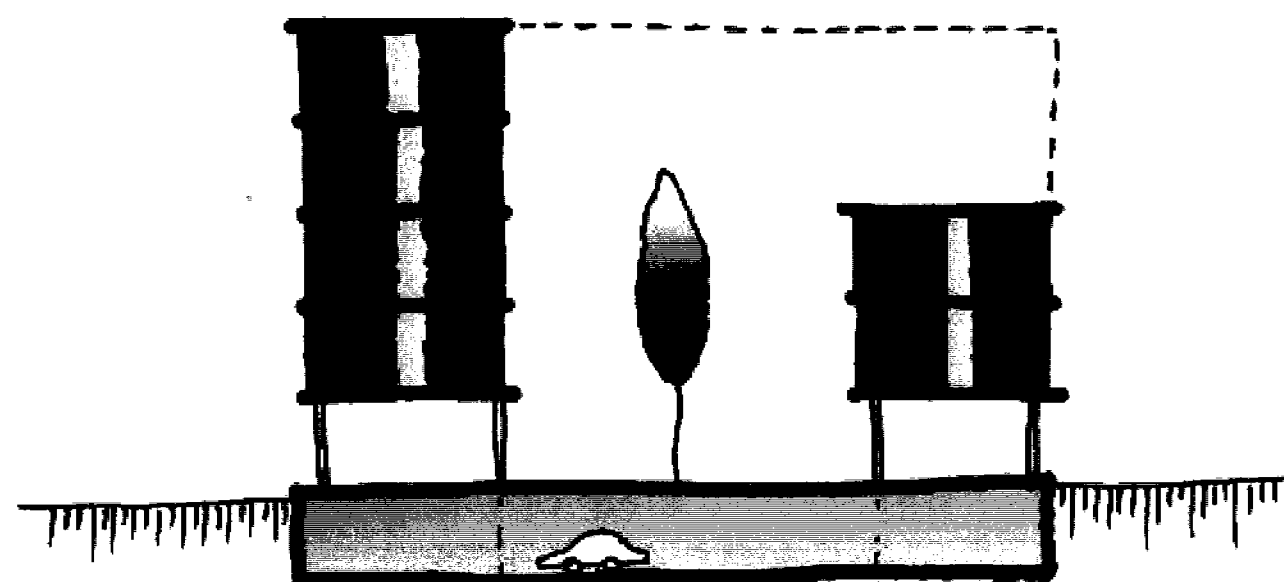
6

7

8

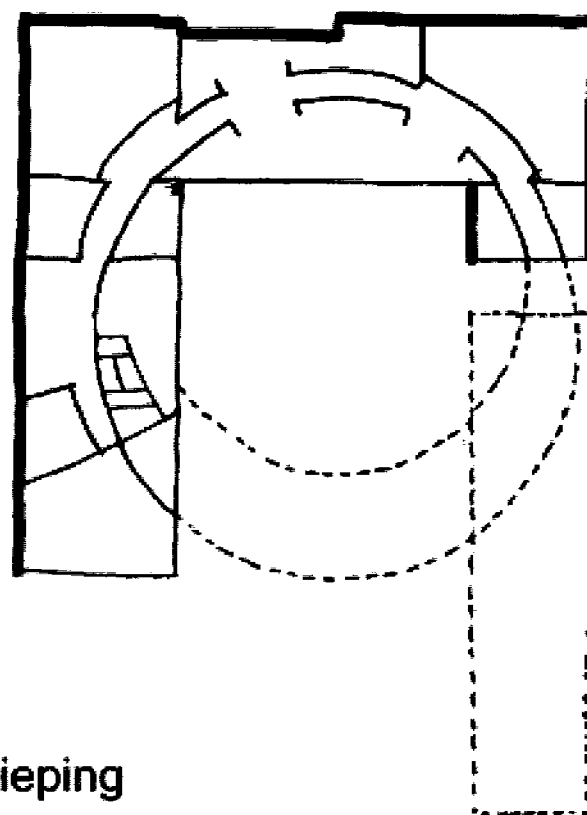
9

10



Gebouwindeling

- Kantoor
- Gangzone
- Parkeerkelder



schachten, lift trappenhuis

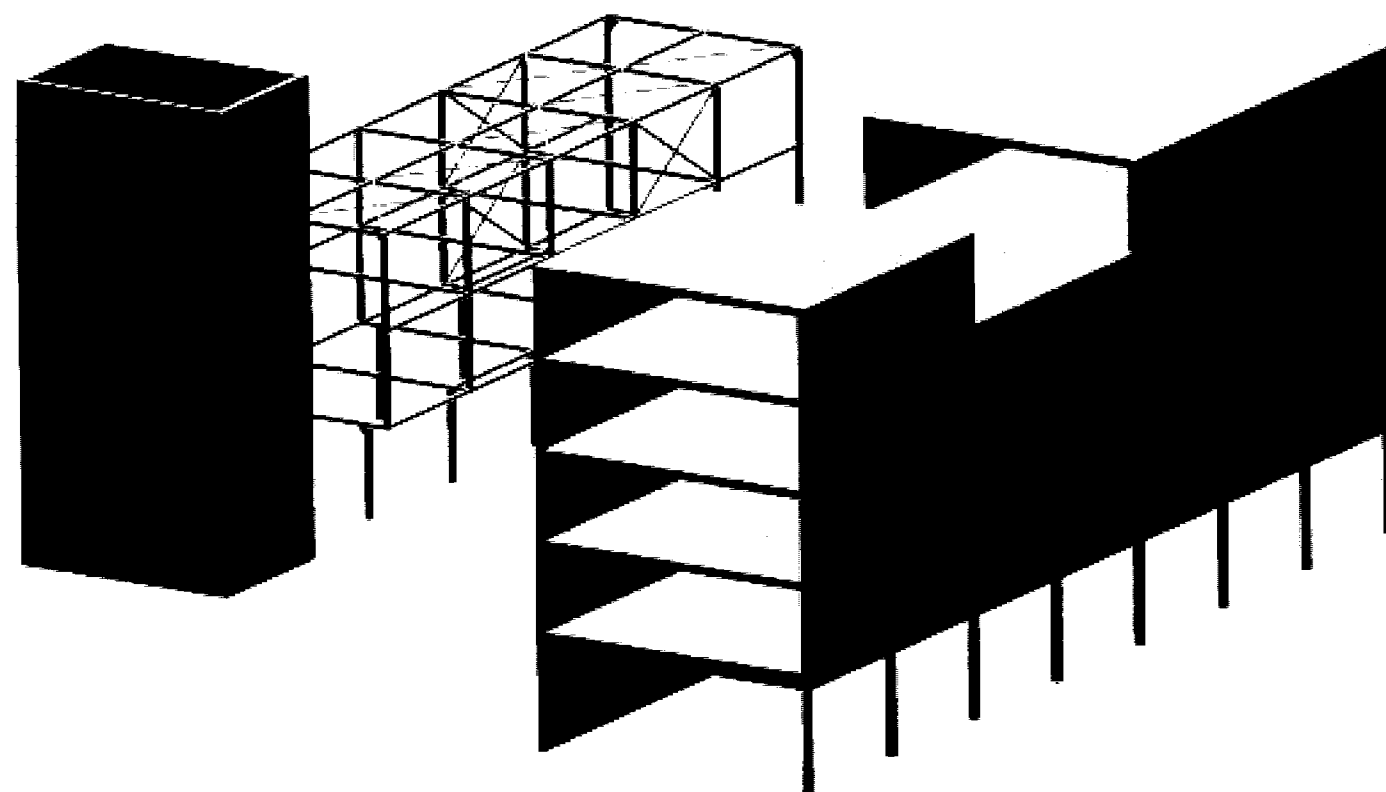
Plaats van de schaten, 1e verdieping

Kelder

De parkeergarage bevindt zich in de kelder. Toegang hiertoe wordt gerealiseerd door de hellingsbaan aan de oostzijde van het gebouw.

Centrale schachten

Op de linker- en rechtervleugel van het gebouw staan de centrale schachten. Deze 2 centrale schachten verzorgen de stabiliteit van het kantoor. In de centrale schachten zijn de volgende functies opgenomen: liften, (vlucht)trappenhuizen, benodigde technische ruimten met leidingschachten t.b.v. het functioneren van het gebouw, wc's, en een kopieerruimte.



Techniek

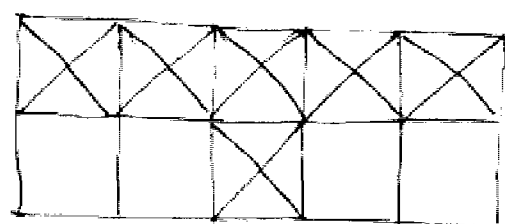
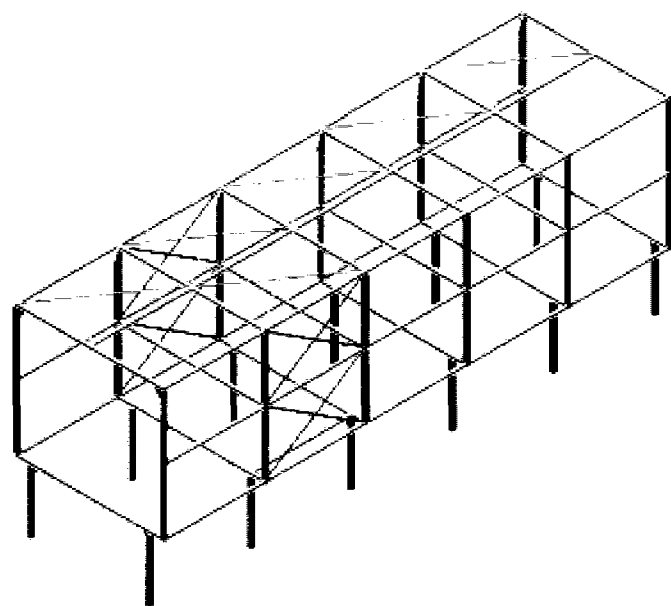
De hoofddraagconstructie wordt voornamelijk in beton opgetrokken. De voorkeur gaat uit naar in het werk gestorte kernen. Hieraan zal de stabiliteit van het gebouw worden ontleend. Door de kern in het werk te storten, wordt een momentvaste verbinding verkregen. De gevelelementen zullen helpen bij het overdragen van krachten. Deze prefab betonelementen zullen de stabiliteit uit de twee kernen halen. De opgewekte belastingen zullen rechtstreeks verticaal naar de fundering afgedragen worden. Een reden om voor prefab betonelementen te kiezen is het feit dat deze elementen eenvoudig aan- en af te voeren zijn. Daarnaast zijn de elementen rechtsreeks vanuit de vrachtwagen op hun plaats te stellen.

Eén van de grote problemen van het traditionele project is de grote massa die op de kolommen geplaatst moet worden. Hierdoor is het noodzakelijk een goede analyse van de draagconstructie te maken. Om een goed overzicht te krijgen van de gehele draagconstructie, is het belangrijk het gebouw onder te verdelen in een aantal verschillende delen. Het project is volgens onderstaand schema onderverdeeld in deel A t/m D. Deze delen worden getoetst op hun sterkte en stabiliteit.

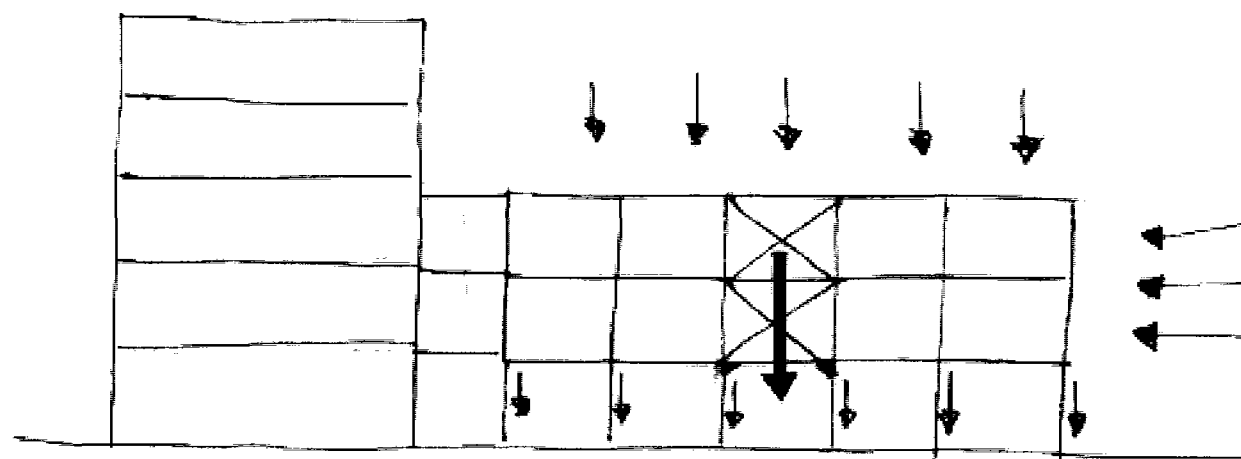
Deel A bestaat uit een rechthoekige massa op kolommen. Het probleem van dit deel zit naast de kolommen ook in de plattegrond. De flexibele plattegrond is niet geschikt om dragende wanden in de plattegrond op te nemen. Dit betekent dus dat de draagconstructie zich alleen tot de buitengevel beperkt. Er ontstaan nu kokervormige verdiepingen die volledig vrij indeelbaar zijn. Dit laatste wordt wel gezien als een groot voordeel. Deze vrije indeelbaarheid heeft uiteraard wel als nadeel dat de vloeren nu in één keer volledig moeten overspannen (10m). Als materiaal voor deze draagconstructie zijn twee materialen beschikbaar.

Staal:

De grote overspanningen van 10 meter zijn goed uit voeren in staal. Echter moet er dan wel rekening worden gehouden met grote profielhoogte. Daarnaast kan dan gekozen worden voor een betonachtige prefabvloer. Door deze vloer uit te voeren als schijf kunnen krachten, via kolommen, aan de fundering worden afgedragen. Het grote voordeel van deze techniek is de snelle bouwtijd. Immers bezitten staal en prefab vloeren beide deze voordelen. Het nadeel van deze techniek is dat het lastig is de stabiliteit van deze constructie te waarborgen. Een mogelijkheid hiervoor zou bijvoorbeeld het toepassen van een stijve kern zijn. Echter is dit niet mogelijk, omdat het volledige deel op kolommen is geplaatst. De kern is nu dus niet uit te voeren tot de vaste grondslag waardoor er geen stabiliteit aan te ontnemen is. De enige manier om de stabiliteit te verkrijgen is door het staal momentvast te verbinden met behulp van portalen. Dit is geen goede optie omdat de enorme krachten op het portaal



bovenaanzicht kader
schijfwerkline naar verbanden



→ horizontale krachtenafdracht m.b.v. portalen en verbanden
→ verticale krachtenafdracht

kunnen leiden tot spanningen in de constructie. Ook vertragen deze portalen de bouwtijd doordat deze op de bouwplaats worden vervaardigd.

Een tweede nadeel van staal is dat door de toepassingen van windverbanden er een deel van de vrije indeling van de gevel verloren gaat. Immers moet er nu rekening worden gehouden met sparingen t.o.v. de windverbanden. De mogelijkheid staal is geen goede toepassing voor dit deel.

Beton:

Ook met beton zijn overspanningen van 10 meter mogelijk. Beton heeft als grote voordeel dat het bij storten makkelijk momentvast te maken is. Het storten is echter een tijdrovend proces. Dit is deels te ondervangen door de toepassing van een breedplaatvloer. Deze vloer vormt een verloren bekisting en kan momentvast aan de gestorte wanden worden gestort. Dit blijkt de meest geschikte optie te zijn voor deel A.

Draagconstructie deel A:

- Kolommen: beton Ø300mm
- Balken: beton 300x300mm
- Wanden: Beton D=250mm
- Vloeren: Breedplaatvloer H=350mm

Deel C:

Deel C wordt gevormd door de liftschaft / trappenhuis. Dit betekent, dat er een holle rechthoek ontstaat die verticaal verkeer binnen het pand mogelijk moet maken. Deze holle constructie is ideaal te gebruiken als stijve kern. Immers loopt de koker over alle verdiepingen en zitten er geen veranderingen in de sparingen. Om deze als stijve kern te laten fungeren moet de volledige constructie in beton worden uitgevoerd.

Draagconstructie deel C:

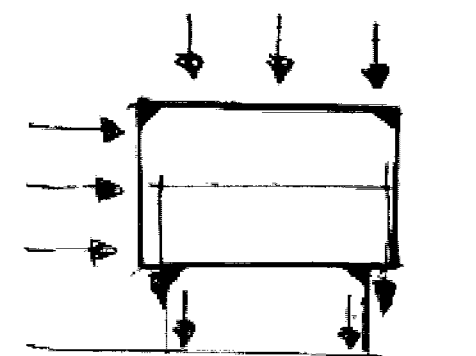
- Wanden: Beton D=250mm

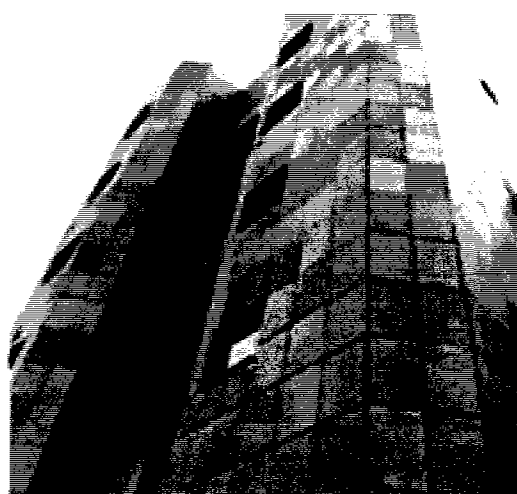
Deel B:

Deel B is het gedeelte van het pand wat tussen twee stabiele constructies (deel A en C) in staat. Daardoor hoeft dit deel niet noodzakelijkerwijs, op zichzelf staand, stabiel te zijn. Immers kan dit deel gekoppeld worden aan de grenzende stabiele constructies. Als constructie is gekozen voor prefab betonnen elementen. Deze elementen hebben als grote voordeel dat ze een zeer hoge bouwsnelheid hebben. Er kan in dit geval ook gekozen worden voor een prefab betonnen vloer. De kanaalplaatvloer is een goede optie hiervoor vanwege zijn snelle bouwtijd, en grote overspanningslengte. Zoals eerder beschreven wordt de benodigde stabiliteit uit deel A en C gehaald.

Deel D:

Deel D wordt gevormd door een koker op kolommen. De overspanningen van de koker zijn relatief klein (7m). Zowel beton als staal is een optie. Net als deel A heeft deze koker een probleem met stabiliteit. Ook hier wordt dit veroorzaakt doordat de massa op kolommen is geplaatst. De mogelijkheid van staal is hier echter wel een goede optie. Omdat de massa en hoogte beduidend minder groot zijn dan bij deel A, zullen de krachten op de benodigde portalen minder groot zijn. Daarnaast heeft staal nog een voordeel t.o.v. beton. De kolommen bij deze koker staan uit architectonisch oogpunt naar binnen geplaatst. Bij beton zijn dan ingewikkelde balken constructies noodzakelijk om de vloer op te vangen. Echter vormt dit voor staal geen probleem.

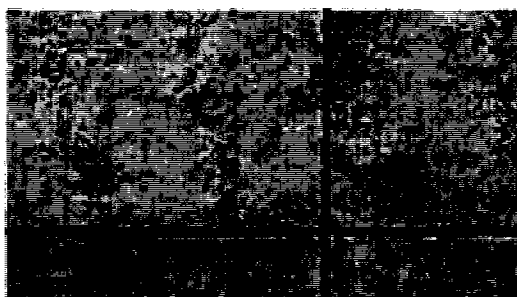




Kwartsiet Flammet
gevelbekleding buitenzijde gebouw



Turks Travertin grof
gevelbekleding binnezijde gebouw



Turks Travertin gefrijnd
gevelbekleding binnenzijde gebouw

Bouwfysica

Vanuit bouwfysisch oogpunt heeft het traditionele ontwerp een ongunstige vorm. De carrévorm geeft een nadelige verhouding tussen gevel- en vloeroppervlak. Door een groot geveloppervlak ontstaat er veel warmteverlies. Om de entree te versterken, zal de gevel aan de voorzijde deels in glas uitgevoerd worden. De entree ligt op het noorden, waardoor er een enorm warmteverlies ontstaat bij de glasgevel. Dit probleem zal opgelost kunnen worden als de ruimte achter deze gevel niet verwarmd wordt en als een buffer fungeert. In het project is dit echter niet het geval. De ruimte achter deze glasvliesconstructie wordt gebruikt als receptie en wachtruimte. Op het gebied van comfort is het noodzakelijk deze ruimte te verwarmen. Er zullen extra maatregelen worden toegepast om dit warmteverlies aan de noordzijde te beperken. Eén van de maatregelen die hiervoor genomen zijn, is het toepassen van dichte panelen. De glasconstructie zal deels van glas lijken, maar in werkelijkheid zullen er isolatiemateriaal en dichte panelen achter de helft van het geveloppervlak gerealiseerd worden. Een andere maatregel is de toepassing van extra isolerend HR++ glas. Er zullen al met al nog wel extra voorzieningen worden getroffen omtrend klimaatbeheersing, om deze ruimte op de juiste temperatuur te houden.

De koker aan de oostzijde van het pand staat op kolommen. Dit versterkt de vorm van de koker en komt ten goede aan het uitzicht van het naastgelegen verzorgingstehuis. Uit bouwfysisch oogpunt brengt dit echter nadelen met zich mee. Doordat de koker op kolommen staat zal er op de plaats van de verbinding met de vloer een koudebrug kunnen ontstaan. Tevens is het oppervlak van de gevel groter, doordat de onderkant van de vloer ook aan de buitenlucht wordt blootgesteld.

De spreekkamers voor cliënten zijn in glas uitgevoerd en liggen aan de zuidzijde van de kavel. 's Winters dienen deze nauwelijks verwarmd te worden. 's Zomers zal echter wel veel gekoeld moeten worden.

Materialen

Gevel en dak

Een bankgebouw vereist een luxe en professionele uitstraling. Er is dan ook gekozen voor een gevelmateriaal dat een zakelijk karakter uitstraalt. Aan de buitenzijde van het pand zal een natuursteen in antraciet nuance worden toegepast. De gevel zal hierdoor een zakelijke en strakke uitstraling krijgen. Aan de binnenzijde van de carré vorm, in het patio gedeelte, zal dit karakter niet worden doorgezet. Er zal echter wel een natuursteen, Turks Travertin, toegepast worden in een zachte kleur. Turks Travertin is in het algemeen erg grof. Omdat de stenen aan de binnenzijde van de carré vorm worden toegepast, zullen ze bewerkt worden met een cirkelzaag. Hierdoor ontstaat een verticaal gefrijnde steen met een fijne uitstraling. De binnenzijde van de vorm zal daardoor uitnodigend en rustgevend zijn. Het gebouw krijgt door de toepassing van de verschillende natuurstenen twee gezichten.

Gevelbekleding: Buitenzijde
Natuursteen : Flammet kwartsiet
Kleur : antraciet
Fabrikant : Stone B.V. België
Afmeting : 300x300x25 mm
Binnenzijde
Natuursteen : Turks Travertin
Kleur : Terracotta
Afmeting : verschillende afmetingen

Gevelopeningen: Glas : HR++
Fabrikant : De Kock van Geldergroep B.V.

Dakafwerking: Dakafwerking: Bitumineuze dakbedekking
Kleur : Lichtgrijs
Fabrikant : Troelstra en de Vries

Hout : Prodema Plaatmateriaal
Fabrikant : Mikas B.V. Breda
Afmetingen : 1220x2440x22

Buitenplafond: Panelenplafonds: metaal
Kleur : diverse mat/glans
Fabrikant : Nordprofil
Afmetingen : 285x5800

Interieur

Het gebouw zal aan de binnenkant een zachte karakteristieke uitstraling krijgen. Hierdoor zullen de werknemers een positief gevoel hebben over de werkplek. De afwerking van de kantoorruimten is neutraal en terughoudend. De entreehal, lifthallen en vides hebben een hoger afwerkingniveau. De wanden zijn zoals in de kantoren wit gespoten. De vloeren in de verkeerszones worden uitgevoerd in Turks hardsteen. Dit is een grijsbruine natuursteen die zowel aansluit bij de Flammet natuursteen aan de buitenzijde als bij het Turkse travertin van de patiogevel. Voor de plafonds worden geperforeerde metalen platen toegepast.

Kleuren en materialen worden zo neutraal mogelijk gehouden om de ruimtelijkheid van de vides en trappen te versterken.

Vloeren: Type : Kanaalplaatvloer
Fabrikant :
Afmetingen : 13000x300x2000
Brandwerend : 30 min.

Vloerafwerking Natuursteen : Flammet Kwartsiet
Kleur : antraciet
Fabrikant : Stone B.V. België
Afmetingen : 300x300x25
Marmoleum : gemarmerd marmoleum
Kleur : mat/glanzend 12-36 kleuren
Fabrikant : Forbo Krommenie

Wand afwerking Afwerking : SPUITPLEISTER
Kleur : Standaard wit
Fabrikant : Hoeka-spuitleister
schrobbvast
Dikte : 15

Binnenwanden Dragende wanden
Wand : prefab beton
Fabrikant :
Afmetingen : 5400x5400x250
Warmteweerst: 3.5 m2K/W

Verplaatsbare scheidingswanden
Kleur : divers
Fabrikant : Interwand Eibergen B.V.
Afmetingen : 2600x1200x100
Warmteweerst.: 1.07 m2K/W

Plafond

Plafondpanelen: hout
Kleur :
alle fineersoorten blank
Fabrikant :
Lambri Fabrik B.V.

Afmetingen :
600x600x10

Isolatie Rc : 2,25 W/m.k
Dikte : 80

Luchtspouw Rc : 0,17 W/m2.k
Dikte : 40

Leermomenten

Tijdens het traditionele ontwerp zijn een aantal negatieve punten naar voren gekomen. Deze leermomenten zijn gebruikt als input voor het I.O. ontwerp. De punten zijn onderverdeeld in vorm, functie en techniek.

vorm

Zoals al eerder is vermeld, past de carrévorm van het traditionele pand in de gebouwde omgeving. Uit bouwfysisch oogpunt is dit niet de optimale vorm, omdat er een groot gevel oppervlak is. Doordat het kokergedeelte en het rechtergedeelte op kolommen is gesitueerd, neemt het oppervlak van de gevel nog meer toe. Een leermoment voor het I.O. ontwerp is dat er naar een betere verhouding van gevels en vloer gestreefd dient te worden, zodat het warmte verlies beperkt blijft. De oppervlakten van het traditionele ontwerp:

Bruto geveloppervlakte : 3319,00 m2 (waarde uit koellast berekening)
Bruto vloeroppervlakte : 4246,04 m2 (waarde uit oppervlakteanalyse)
Verhouding gevel-vloer : ongeveer 1:1

Voor het I.O. ontwerp zal er gestreefd worden naar een verhouding gevel/vloer van minstens 1:2.

Als er een compactere vorm wordt toegepast heeft dit voordelen ten opzichte van de afstand van het leidingwerk. De leidingen en ventilatiebuizen zullen korter zijn. Dit is gunstig met betrekking tot het kostenplaatje.

functie

De spreekkamers hebben zicht op het water. Dit is ook één van de uitgangspunten voor de beide ontwerpen. In dit ontwerp zijn de ruimten echter op afstand vanaf de entree gepositioneerd waardoor de cliënt een grote afstand moet afleggen. Het leermoment met betrekking tot het comfort is dat de spreekkamers goed bereikbaar dienen te zijn. Het zicht naar de Oude Strang blijft een pré.

De keuken en de kantine zullen hoger gepositioneerd worden, zodat de afvoerkanalen een kleine afstand hoeven af te leggen. Tevens wordt het uitzicht vergroot. Dit biedt meer comfort voor de werknemers.

Als nieuwe input zal gestreefd worden naar zo min mogelijk installaties in het zicht.

Er zal meer in comfort en functie gedacht worden. De werknemer en de cliënt staan centraal en willen zo optimaal mogelijk werken en gebruik maken van de faciliteiten. De afstanden moeten beloopbaar zijn. Bij het traditionele ontwerp heeft men een grote afstand af te leggen als men van de ene naar de andere kant zou willen.

techniek

De constructie is goed uit te voeren en er zijn geen specifieke leermomenten vanuit de constructie ontstaan. Door deze constructie is het passen en meten geweest met de parkeerkelder. Dit is wel een leerpunt. De koudebruggen ter plaatse van de aansluiting van de kolommen dienen vermeden te worden.

Er zal gestreefd worden naar een vaste kern waar zowel leidingwerk als verticaal verkeer plaatsvindt. Door dit centraal te positioneren worden de kosten gereduceerd.

In het I.O. ontwerp wordt gestreefd naar het zoveel mogelijk integreren van installaties. Het traditionele ontwerp heeft een systeemplafond en ventilatiekanalen onder de vloer lopen. Er wordt als leermoment aangekaart, dat de installaties weggewerkt dienen te worden waardoor er ruimte wordt gewonnen. Deze extra ruimte biedt meer comfort, wat de werksfeer ten goede komt. Het industriële uiterlijk wat een bank wilt voorkomen, wordt op deze manier vermeden.

Programma van Eisen IO.

Eisen ten behoeve van alle ruimtes

- Flexibel in gebruik
- Flexibel in functie
- Ongediertebestendig
- Brandveilig
- Inbraakveilig
- Cameratoezicht
- DUBO
- EPN = 0,8
- Geen installaties (radiatoren of ventilatie) in het zicht
- ventilatie 35 m³/h/p of 50 m³/h/p (uitzonderingen aangegeven met *)
- temperatuur/behaaglijkheid 21 C° (uitzonderingen aangegeven met *)

1.1111 Chipautomaat*

- 2 m²
- Bereikbaar
- Veiligheid door overzichtelijke opstelling, verlicht, cameratoezicht en waarborgen privacy.
- Onderhoudsarm/ -vriendelijk
- Constructieve beveiliging (tegen ramkraak)

1.1112 Pinautomaat*

- 5 m²
- Bereikbaar
- Veiligheid door overzichtelijke opstelling, verlicht, cameratoezicht en waarborgen privacy.
- Onderhoudsarm/ -vriendelijk
- constructieve beveiliging (tegen ramkraak)

1.1112 Stortautomaat binnen voor bedrijven*

- 5 m²
- Veiligheid door overzichtelijke opstelling, verlicht, cameratoezicht, waarborgen privacy en toegang d.m.v. pasjes.
- Positie receptie zicht op automaat
- Onderhoudsarm/ -vriendelijk
- Bereikbaar

1.1112 Waardeluis

- Bereikbaar voor waardetransport auto
- Veiligheid door extra beveiliging (camera)
- Constructieve beveiliging

Ram kraak paaltjes (die eventueel in de grond zakken)

1.112 Wachtruimte

- 153 m²
- Open karakter
- Koffiehoek
- Leestafel
- Tv met beursnieuws
- Luxe uitstraling
- Speelhoek

1.1131 Spreekkamer

- Diverse à 20 m²
- Privacy door geluidsisolerende kamer en beperkt zicht op kamer
- Rustige uitstraling
- Aanwezigheids detectie
- Regelbaar lichtintensiteit (automatisch en handmatig)
- Regelbaar klimaat
- Aansluiting netwerk/telefoon

1.1132 Balie

- 15 m²
- Open karakter
- Aansluiting netwerk/telefoon
- Overvalknop
- Uitzicht op entree, pinautomaat en personeelsingang

1.121 Vergaderruimte

- Groot 50 m²
- Klein 30 m²
- Aanwezigheids detectie
- Regelbaar lichtintensiteit (automatische en handmatig)
- Regelbaar klimaat
- Presentiemogelijkheden: beamer, scherm en mogelijkheid tot verduistering
- Flexibel in te delen (scheidingswand)

1.1212 Repro/kopieerruimte zonder werknemer

- 15 m²/ 4 m²
- Voldoende opslagmogelijkheden
- Extra ventilatie, 50 m³/h/p

1.1213 Kantoor

- Diverse, totaal 1500 m²
- Flexibel indeelbaar

1.1214 Postkamer

- 10 m²
- Ruime opzet/ indeling toegankelijk voor karretje
- Sorteervakken

1.1221 Fitness ruimte

- 30 m²
- Uitzicht
- Lage temperatuur
- Muziek aansluiting
- ventilatie 50 m³/h/p
- temperatuur min 15°C

1.1222 Kleedruimte

- 15 m²
- Koud / warmwater toe- en afvoer
- Reinigbaar/ gladde oppervlakten
- Dames / heren toilet
- Kluisjes
- Aanwezigheids detectie
- ventilatie 50 m³/h/p

1.1223 Kantine

- 50 m²
- Uitzicht
- Ontspannen sfeer (anders dan kantoorruimte, geen werksfeer)
- Luxe uitstraling
- Gladde vloer i.v.m. hygiëne

1.1224 Keuken

- 25 m²
- Afzuiging
- Warm/koud water toe- en afvoer
- Gas aansluiting
- Koeling
- Voorraadkast
- Spoelgedeelte
- Bereidingsgedeelte
- Hygiënisch
- Afvoermogelijkheden water op de vloer (schrobputje)
- Extra brandbeveiliging
- Ventilatie 50 m³/h/p

1.1231 Archief dood

- 20 m²
- Opslagmogelijkheden
- Extra brandwerend
- Extra beveiliging
- daglicht niet noodzakelijk
- Flexibel
- Aanwezigheids detectie
- Ventilatie 50 m³/h/p

- Temperatuur 19°C

1.1232 Kluis (ruimte achter pinautomaat)

- 12 m² (ruimte samen pin en chip)
- Extra beveiliging als inbraakwerendheid, alarm in contact met extern beveiliging, toegankelijk voor 1 persoon, cameratoezicht en tochtsluis/ veiligheidssluis.
- Extra brandwerend
- Brandbestrijding
- Daglicht niet noodzakelijk
- temperatuur 20°C

1.1233 Safebox kluis

- 25 m²
- Extra beveiliging als inbraakwerendheid, alarm in contact met extern beveiliging, toegankelijk voor 1 persoon, cameratoezicht en tochtsluis/ veiligheidssluis.
- Extra brandwerend
- Brandbestrijding
- Daglicht niet noodzakelijk
- Gelegenheid doornemen documenten
- Safe boxen
- Robotsysteem
- Toegang voor bevoegden
- temperatuur 20°C

1.124 Toiletruimte

- 15 m²
- Invalide toilet
- Mindervalide toegankelijk
- Koud / warmwater aansluiting
- Aanwezigheids detectie
- Riol afvoer
- Schoonmaakputje
- Reinigbaar/ gladde oppervlakten
- Hygiënisch
- dames / heren toilet
- temperatuur min 19°C

1.124 Doucheruimte

- 15 m²
- Koud / warmwater aansluiting
- Aanwezigheids detectie
- Aansluiting riool

1.1251 Fietsenstalling

- 50 m²
- Overdekt
- Toegang alleen voor personeel
- Plaats voor ± 50 fietsen

- Aanwezigheids detectie
- Camera toezicht
- Extra ventilatie 50 m³/h/p

1.1252 Parkeerkelder

- 950 m²
- Hellingbaan
- Toegang alleen personeel
- Aanwezigheids detectie
- Camera toezicht
- Intercom
- Bediening binnenuit
- Extra beveiliging
- Extra ventilatie 50 m³/h/p

1.21 Hallen

1.22 Trappen/ liften

2.1111 Verwarmingssystemen

- Zie PvE installatie technisch voor tabelgegevens
- Verblijfruimtes individueel regelbaar
- Automatische regeling binnenklimaat
- Aanwezigheids detectie

2.1112 Koelsystemen

- Zie PvE installatie technisch voor tabelgegevens
- Geruisloos
- Niet in het zicht
- Automatische regeling binnenklimaat
- Aanwezigheids detectie

2.1113 Ventilatiesystemen

- Mechanische ventilatie
- Ramen moeten nog open kunnen
- Automatische regeling binnenklimaat
- Aanwezigheids detectie

2.112 Lichtnet / verlichting

- Centraal regelbaar
- Energiebesparend
- Handmatig bij te stellen

2.121 Materialen (isoleren)

- RC-waarde buitenwand totaal 4,0
- Duurzaam
- Onderhoudsarm

- Recyclebaar

2.122 Zonwering

- Uitwendig
- Centraal en lokaal regelbaar
- Automatisch

2.123 Massa (accumuleren)

- Thermische wisselingen minimaal

2.21 ICT beveiliging

- Extra brandwering

2.221 Toezicht

- Pinautomaten toezicht
- Afgesloten toegangssysteem tot parkeergarage en fietsenstalling
- Extra toezicht bij urgente ruimtes
- Extern beveiliging

2.222 Personeelsregistratie

- Aanwezigheidscontrole / registratie

2.231 Brandbeveiligingsinstallatie

- Volgens brandweer keurmerk

2.232 inbraakinstallatie

- volgens politiekeurmerk beveiligingszones

Programma van eisen (installatie technisch)

Thermische isolatie

Volgens het bouwbesluit moet de isolatiewaarde van de visueel gesloten gedeelten van de bouwschil (vloer, gevels, dak) ten minste $R_{\text{e}} = 2,5 \text{ m}^2\text{K/W}$ (U-waarde ten hoogste $0,37 \text{ W/m}^2\text{K}$) bedragen. Voor ramen, deuren, kozijn bedraagt de eis U-waarde van ten hoogste $4,2 \text{ W/m}^2\text{K}$. Omdat het bankgebouw energiezuinig moet zijn wordt de thermische isolatie aangescherpt voor beglazing en buitengevels. Hieronder staat een tabel met de maximale toelaatbare U-waarde.

Omschrijving met daarbij maximale U-waarde
Visueel gesloten gedeelten van de bouwschil ($U \text{ d}'' 0,28 \text{ W/m}^2\text{K}$)
Beglazing in buitengevels en daken ($U \text{ d}'' 1,5 \text{ W/m}^2\text{K}$)
Beglazing in buitengevels, indien er voor de borstwering geen radiatoren zijn geprojecteerd of indien de beglazing over de volle hoogte doorloopt ($U \text{ d}'' 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$)
Kozijnprofielen in buitengevels ($U \text{ d}'' 3,5 \text{ W/m}^2\text{K}$)

Energieprestatie

Het gebouw dient te voldoen aan de energie prestatiecoëfficiënt (EPC) van het bouwbesluit 2003. Dat houdt in dat de EPC kleiner of gelijk moet zijn aan 1.5.

Thermische binnenklimaat

Temperatuur wintersituatie

De PPD (predicted percentage of dissatisfied) mag ten hoogste 10% bedragen. Dat houdt in dat de PMV (predicted mean vote) een waarde dient te hebben tussen de -0.5 en $+0.5$, uitgaande van een kledingniveau van 1.0 clo (normaal winterkostuum) en een metabolisme van 80 W/M^2 (licht administratief werk). De ruimtes moeten aan de hieronder beschreven minimale temperatuur voldoen.

Ruimte	Minimale temperatuur
Kantoorruimte	21°C
Vergaderruimte	21°C
Spreekruimte	21°C
Kantine, restaurant	21°C
Keuken	21°C
Gang	18°C
Toilet	15°C
Technische ruimte	10°C

De minimale oppervlaktetemperatuur van de vloer in een verblijfsruimte bedraagt 19°C . Als je de temperatuur kouder neemt, dan is de kans aanwezig dat de mensen koude voeten krijgen.

Temperatuur zomersituatie

De PPD mag ook in deze situatie hoogstens 10% bedragen. Dat houdt wederom in dat de PMV een waarde dient te hebben tussen de -0.5 en $+0.5$, uitgaande van een kledingniveau van 0.5 clo (licht zomerkostuum, korte mouwen) en een metabolisme van 80 W/M^2 . De ruimtes moeten aan de volgende maximale temperatuur voldoen.

Ruimte met daarbij maximale temperatuur
Kantoorruimte, vergaderruimte, spreekruimte, kantine, restaurant (bij aanvang werktijd) [22°C]
Kantoorruimte, vergaderruimte, spreekruimte, kantine, restaurant (zonder te openen delen in de gevel of met te openen delen die echter niet altijd geopend kunnen zijn door bijv. akoestische of windtechnische redenen) [25°C]
Kantoorruimte, vergaderruimte, spreekruimte, kantine, restaurant met te openen deel in de gevel [26°C]
Keuken [26°C]
Gangen [25°C]
Gangen met kopieerautomaten of andere apparaten [28°C]

De temperaturen zijn gekozen bij een buitentemperatuur van 28°C . Als de buitentemperatuur hoger is mag de ruimtetemperatuur naar ratio met de buitentemperatuur stijgen

Relatieve luchtvochtigheid

De relatieve vochtigheid moet 's winters ten minste 30% bedragen. Zomers mag de relatieve vochtigheid maximaal 60% bedragen.

Ventilatiehoeveelheid

Wettelijke eisen ventilatie

De ventilatiehoeveelheden hieronder zijn gebaseerd op het bouwbesluit 2003.

Omschrijving	Ventilatiehoeveelheid
Verblijfsgebied	$1.3 \text{ dm}^3/\text{s}$ per m^2 vloeroppervlakte
Verblijfsruimte	$1.0 \text{ dm}^3/\text{s}$ per m^2 vloeroppervlakte
Verkeersruimte	$0.7 \text{ dm}^3/\text{s}$ per m^2 vloeroppervlakte
Liftkooi	$6 \text{ dm}^3/\text{s}$ per m^2 vrije vloeroppervlakte van de liftkooi

Aanvullende eisen ventilatie

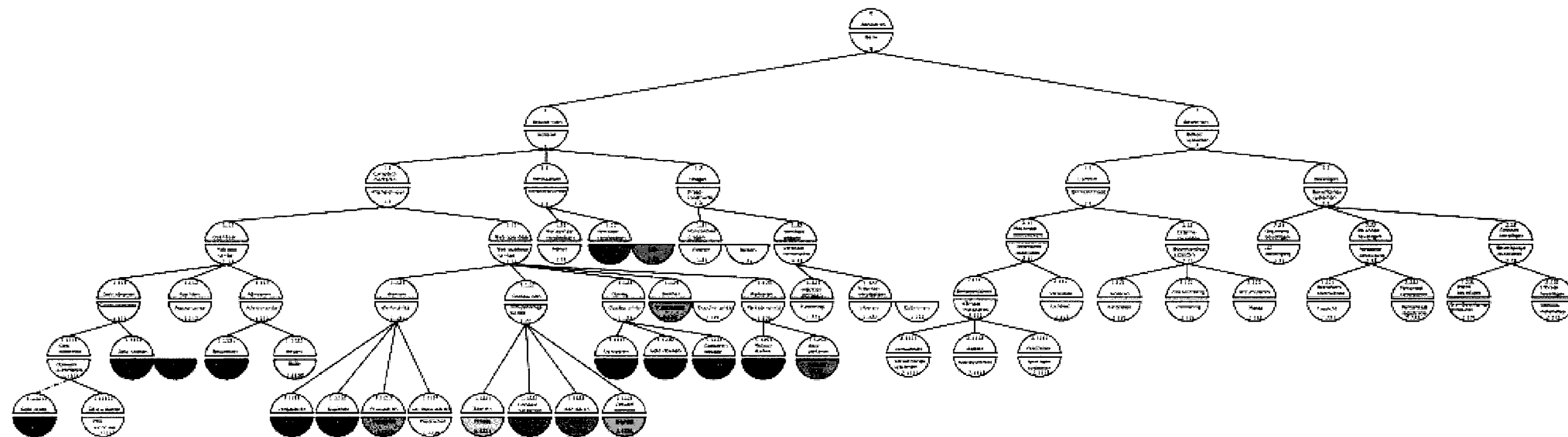
De aanvullende eisen met betrekking tot de ventilatie is samen met de opdrachtgever bepaald. Hieruit is naar voren gekomen dat de toiletafzuiging per toilet $50 \text{ m}^3/\text{uur}$ moet bedragen in plaats van $25 \text{ m}^3/\text{uur}$ wat in het bouwbesluit 2003 staat.

Hieronder zie je een tabel met de minimale benodigde hoeveelheid verse buitenlucht per persoon. Alle ruimtes zijn rookvrij conform de wet van rookvrije werkruimtes. Er is ook rekening gehouden met kleine laserprinters in de kantoren.

Omschrijving	Bezetting (aantal m^2 per persoon)
Minimaal benodigde hoeveelheid vers buitenlucht per persoon	
- bankhal	12.5 $50 \text{ m}^3/\text{h}$
- kantoorruimte	10 $50 \text{ m}^3/\text{h}$
- vergaderruimte, spreekkamers	2.5 $35 \text{ m}^3/\text{h}$ (bezet)20
m^3/h (niet bezet)	
- kantine, restaurant	2.5 $35 \text{ m}^3/\text{h}$ (bezet)20
m^3/h (niet bezet)	
- fotokopieerruimte	$75 \text{ m}^3/\text{h}$
- keuken	Minimaal 6-voudige
ventilatie	

Het toelaatbare geluidsniveau ten gevolge van technische installaties

Ruimte	Toelaatbaar L_{eq}
Kantoorvertrek	35 dB(A)
Vergaderruimte, spreekkamer	35 dB(A)
Restaurant	40 dB(A)
Verkeersruimte, toiletgroep	45 dB(A)
Parkeergarage	65 dB(A)
De sanitaire appendages en/ of afvoeren van toiletten mag in verblijfsruimten ten hoogste 30 dB(A) bedragen.	



1

2

3

4

5

6

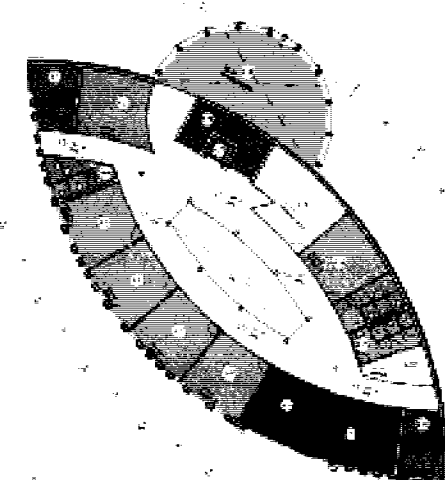
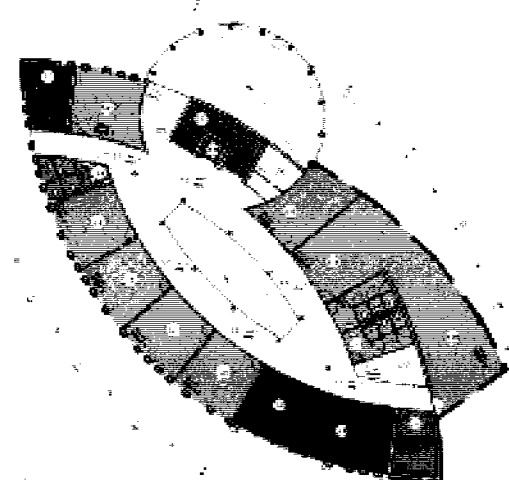
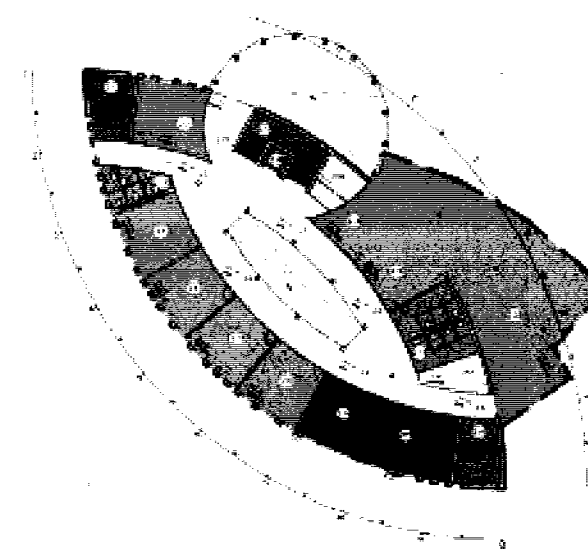
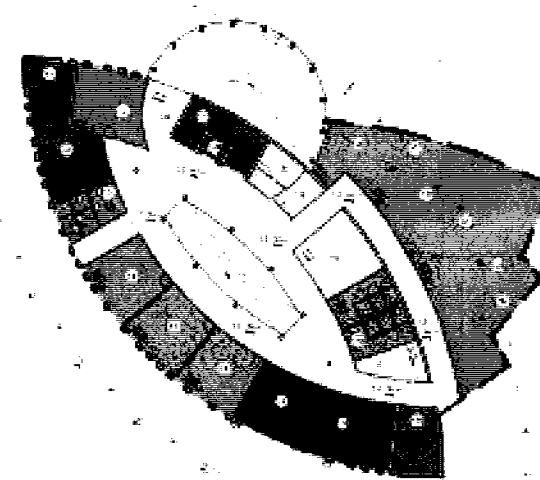
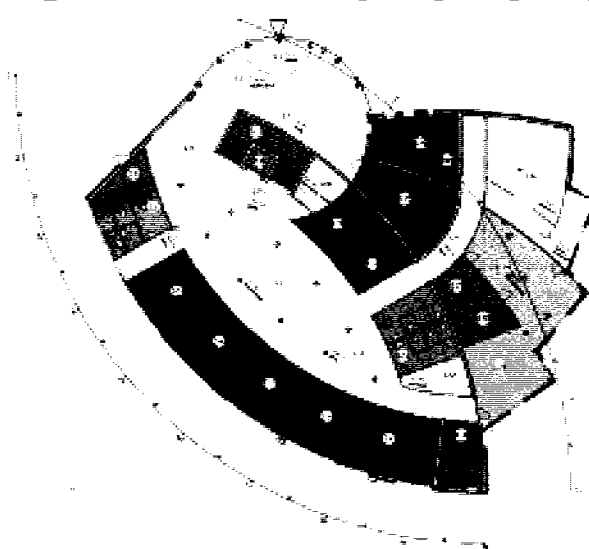
7

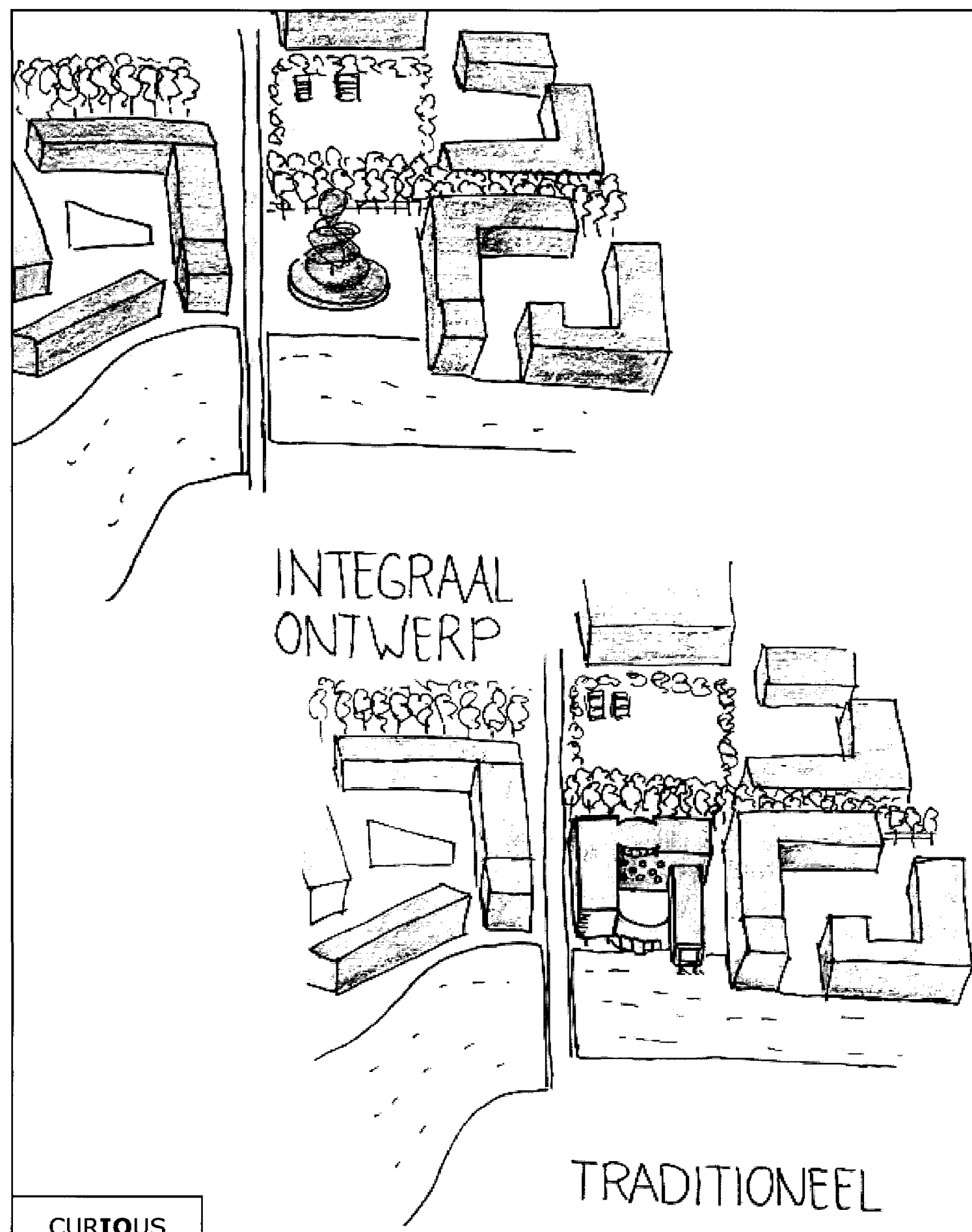
8

9

10

Integral ontwerp Programmeren van eisen





CURIOUS
ARCHITECTS

Vorm

De vorm van het traditionele ontwerp past zeer goed in de gebouwde omgeving. Er is gekeken naar de stedenbouwkundige analyse wat tot een aantrekkelijke vorm heeft geleid, die integreerd met de omgeving. Het ontwerp was echter te dichtgetimmerd voor het IO ontwerp. Dit heeft te maken met de gedachte achter de vorm en indeling van het project. Daardoor is er gekozen om voor het IO ontwerp een nieuwe massastudie te doen. De uitgangspunten met betrekking tot de stedenbouwkundige analyse worden niet gewijzigd voor dit ontwerp. Dit keer is echter wel een uitgangspunt toegevoegd: Het gebouw dient een sculptuur te worden.

Sculptuur

De stedenbouwkundige situatie toont een uniek kavel binnen een vrij natuurlijke omgeving. Juist deze omgeving en het fantastische uitzicht, vragen om een ontwerp wat opvallend is. Een ontwerp wat 'staat' aan de voet van de Oude Strang. Een ontwerp wat zijn vormen ontleend aan de rechte vormen van de directe omgeving valt niet op in het plan. Zodoende is het ontwerp voortgekomen uit de gedachte een sculptuur te realiseren wat aan de voet van de Oude Strang staat. Om toch een relatie met de locatie te creëren, is gekozen voor een organische vorm. In de nieuwbouwwijk Parijsch staat het groene karakter van de wijk centraal. De organische vorm van het ontwerp zal op deze manier ook een steentje bijdragen. Dit versterkt tevens het uitgangspunt een sculptuur te realiseren, omdat een organische vorm zeer afwijkt gebouwde omgeving.

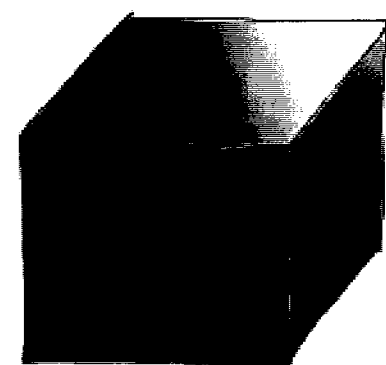
Ideale vormen

Volgens het principe van I.O. wordt er in een vroeg stadium met verschillende disciplines rekening gehouden. Om de EPC waarde zo laag mogelijk te houden, wordt er met een bouwfysische gedachte naar het ontwerp gekeken. Tevens gaat de voorkeur uit naar een ontwerp waar geen installaties in het zicht zijn in zowel het interieur als het exterieur.

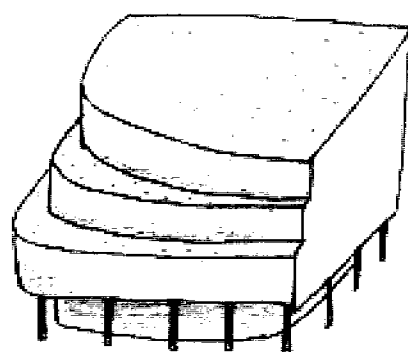
Een bouwfysisch aantrekkelijke vorm is een zo compact mogelijk gebouw met een zo klein mogelijke verhouding van vloer- en geveloppervlakte. Vanuit deze ideeën is het eerste ontwerp ontstaan. (zie figuur 6.1)

Dit ontwerp voldoet vanuit bouwfysisch oogpunt aan de eisen en haalt de EPC naar beneden. Maar het uitgangspunt Sculptuur wordt hier niet in versterkt. Daardoor is gekozen voor het verder uitwerken van dit ontwerp en met verschillende ideale vormen te gaan schuiven. (zie figuur 6.2)

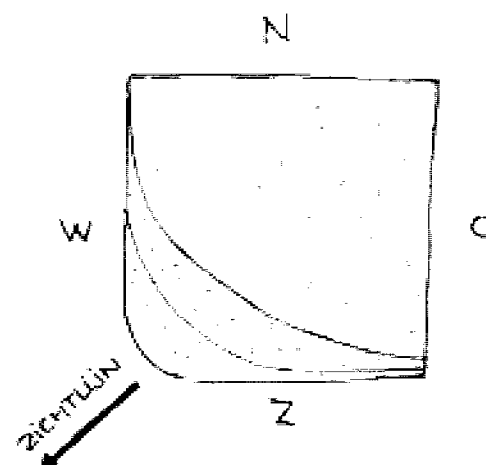
Door drie vormen aan elkaar te schakelen is de massastudie tot stand gekomen. De vorm heeft een cilinder als kern, geïntegreerd in een bladvormig bouwvolume en trapsgewijs geschakelde delen. Op deze manier ontstaat een compact gebouw met een



COMPACTE VORM
*IDEALE VERHOUDING
GEVEL- EN VLOER-
OPPERVLAKTE

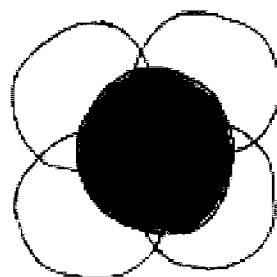


1E ONTWERP

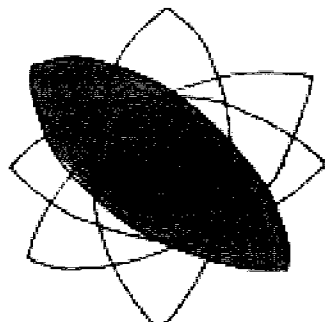


BOVENAANZICHT

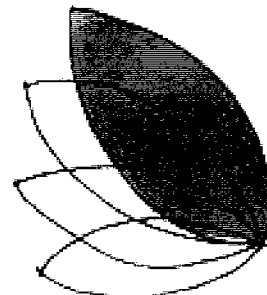
Figuur 9.1.3



SCHUIVEN MET VORMEN



SCHUIVEN MET VORMEN



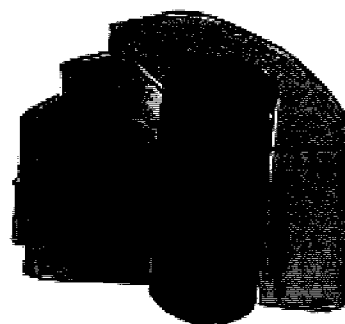
VORMEN VERKLEINEN



TWE VOLUMES
GEÏNTEGREERD



DRIE VOLUMES
GEÏNTEGREERD



COMPACTE VORM

Figuur 9.1.4

CURIOUS
ARCHITECTS

organische vorm. Door de vormen zo te positioneren ontstaat er een optimaal zicht naar 'de Oude Strang' vanaf het bladvormig bouwvolume.

De cilinder

De cilinder vormt de entree van het gebouw. Het is centraal gepositioneerd en steekt als architectonisch accent twee meter boven alle volumes uit. Dit benadrukt de entree en vormt hierdoor een kern. In deze ruimte bevinden zich in het voorste gedeelte de ontvangsthal en wachtruimte. Het achterste deel dient voor het transport van zowel werknemers als leidingen. Hier is het trappenhuis, de liftschaft, de leidingschaft en de technische ruimte gesitueerd. Hierdoor wordt de kern optimaal gebruikt en de kabels en goten kunnen hierdoor geminimaliseerd worden. Dit wordt wel de aorta van het gebouw genoemd, een integratie van installaties en bouwtechniek. De aorta takt vervolgens op elke verdieping af, waardoor de functie ontstaat van het doorvoeren van mensen en leidingen.

Deze aorta vormt de stijve kern in het gebouw en dient tevens als schakel tussen de verschillende bouwvolumes. De aorta zal tot aan de kelder door lopen, waardoor deze optimaal benut wordt. (zie figuur 6.3)

Er is voor een ronde constructie gekozen, omdat het vanuit bouw fysisch oogpunt de meest gunstige vorm is. De verhouding gevel- en vloeroppervlak is optimaal bij een cilinder. Aangezien de entree een kern vormt, versterkt de cilindervorm dit verhaal. Echter is dit niet de meest ideale vorm voor kantoren, omdat de indeling lastig wordt. Daardoor is er voor het kantoorgedeelte een de blad vorm gekozen.

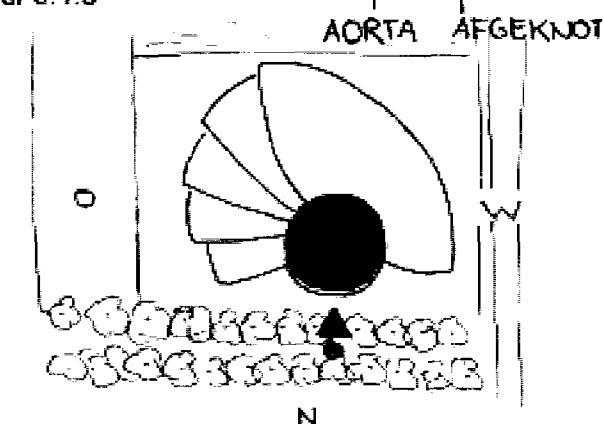
Het blad

Het bladvormig bouwdeel telt vijf bouwlagen en is het hoofdgebouw. Het blad is haaks op 'de Oude Strang' gepositioneerd, zodat de zichtlijn van de kavel benut wordt. De werknemers zullen optimaal uitzicht hebben op het groene karakter van de nieuwbouwwijk. Aan de westzijde van het blad zal de vorm worden afgeknot, zodat de zichtlijn vanaf het winkelcentrum versterkt wordt.

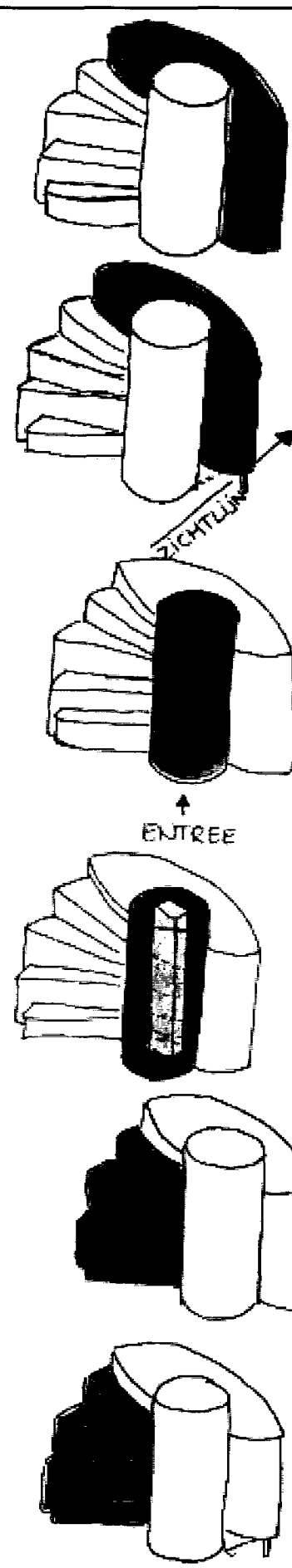
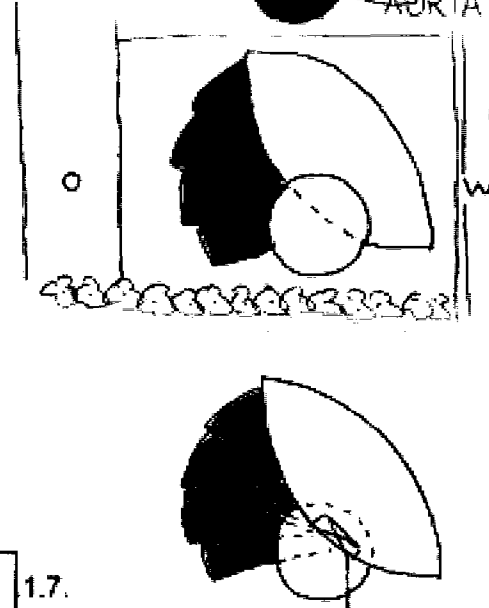
Het bladvormig bouwvolume wordt aan de cilinder met de aorta gekoppeld. Hierdoor worden beiden volumes met elkaar geïntegreerd. Eén trappenhuis is echter niet voldoende om aan het bouwbesluit te kunnen voldoen. Daarom zullen de beiden punten van het 'blad' worden afgeknot en de functie van trappenhuis krijgen. (zie figuur 6.4)

In het midden van de vorm bevindt zich een atrium, zodat er voldoende daglicht in de kantoren en vergaderruimtes kan toetreden. Tevens zal het atrium voor de natuurlijk afvoer in de zomermaanden zorgen.

figuur 9.1.5



Figuur 9.1.6.



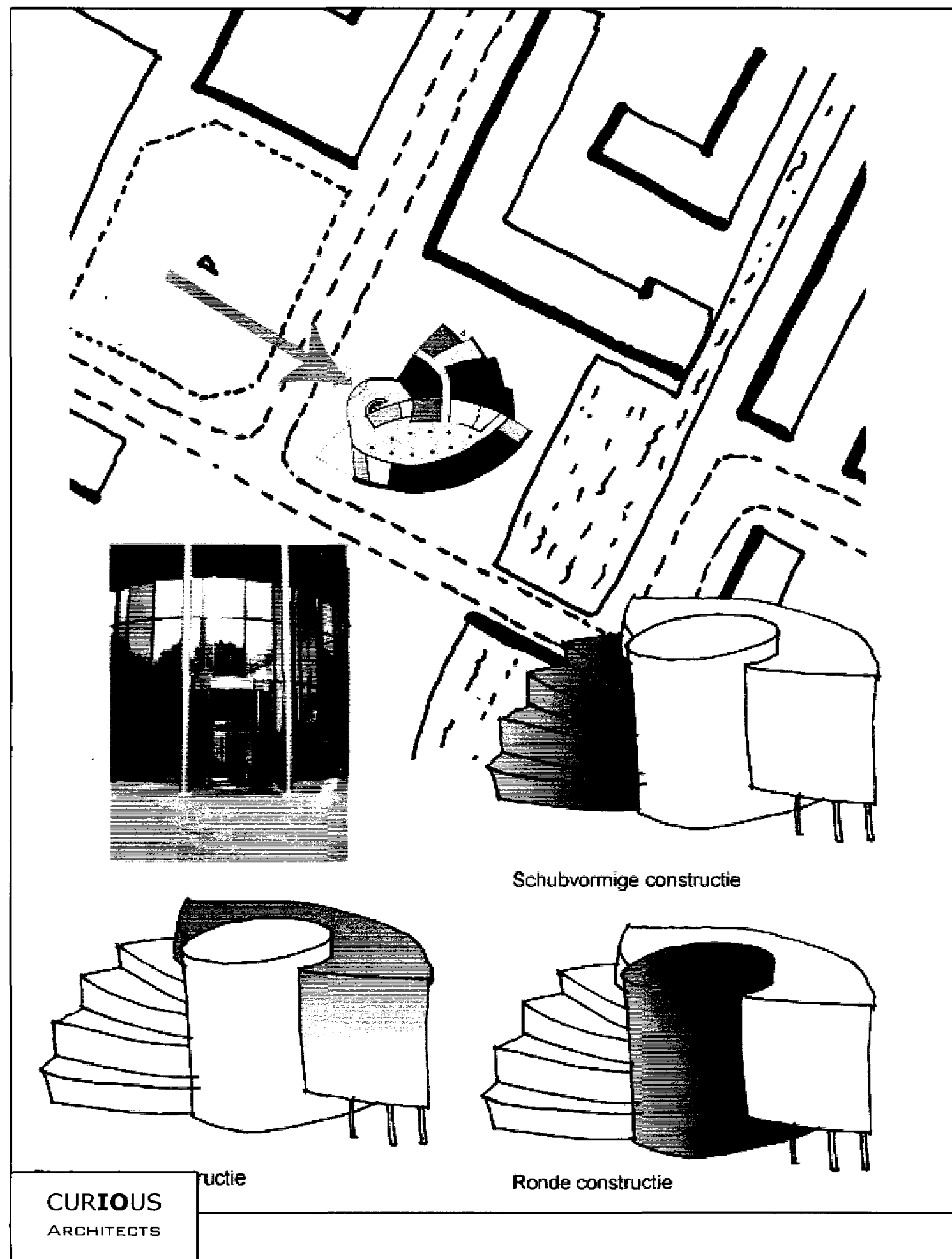
De schubben

Het laatste volume van het ontwerp zijn de trapsgewijs geschakelde vormen, ook wel de schubben genoemd. Deze schubben brengen een evenwicht in het ontwerp en geven het een aantrekkelijk gevelbeeld. De schubben zullen een vegetatiedak krijgen, waardoor er een extra comfort voor de werknemers gecreëerd wordt. Het uitzicht van de werknemers zal dan een groenvoorziening zijn in plaats van alleen maar auto's. De aorta van het gebouw koppelt de schubben aan de cilinder en het bladvormig volume. (zie figuur 6.5)

Toetsingsmomenten Vorm

Tijdens de massastudies hebben verschillende toetsingsmomenten plaatsgevonden. De architecten willen graag een sculptuur en een aantrekkelijk gebouw. De bouwfysicus wilt een compacte vorm, optimale verhouding gevelvloeroppervlak en ligging van het gebouw ten op zicht van de zon. De installateur wilt graag ruimte voor installaties in een centraal punt, zodat de leidingen en kanalen een minimale afstand hoeven af te leggen. De projectmanagers willen het kostenplaatje binnen de perken houden en het uitvoeringstechnisch plaatje realistisch in zien. Dit zijn een paar voorbeelden van de eisen die door elke discipline wordt gesteld. In overleg is het ontwerp voortdurend veranderd zodat elke discipline de eisen in vervulling ziet gaan. De eerste massastudie is hier een goed voorbeeld van. Zoals in figuur 9.1.2 te zien is, is het eerste ontwerp uit bouwfysisch oogpunt erg aantrekkelijk en installatietechnisch zal dit ontwerp goed uit te voeren zijn. De architecten wilden echter een sculptuur en de overige groepsleden waren van mening dat het gebouw een aantrekkelijkere vorm moest krijgen. Door de massastudie uit te breiden zoals eerder is vermeld, is er een nieuw ontwerp ontstaan. De vorm is compact, uitnodigend en bevat een duidelijk centraal punt welke gebruikt zal worden als de aorta van het gebouw. In tegenstelling tot het traditionele ontwerp is de verhouding gevel/vloeroppervlakte nu wel gunstig.

Bruto geveloppervlakte	: 1914 m2
Bruto vloeroppervlakte	: 4990 m2
Verhouding gevel- vloer	: ongeveer 1:3



Functie

Het bankgebouw is gebouwd als een grote, massieve schelpvormige constructie. Eén van de uitgangspunten is een compact gebouw zonder de gebouwde omgeving aan te tasten. Het kantoor bestaat uit vijf bouwlagen, exclusief de kelder. Het bruto vloeroppervlak van deze vijf vloeren bedraagt ca. 4.500 m². In dit kantoor zijn grote en kleine kantoorruimten opgenomen om een variatie te creëren. De verschillende afmetingen zijn tevens handig als er in de toekomst eventueel een andere bedrijf zich wil vestigen. Het gebouw dient, indien noodzakelijk, op een eenvoudige manier tot een andere functie omgebouwd te kunnen worden. Daarnaast zal er niet alleen worden nagedacht over de vorm en de uitstraling, maar ook over de functie van het gebouw en het gebruik in de praktijk.

Het ontwerp is grofweg op te delen in drie bouwdelen.

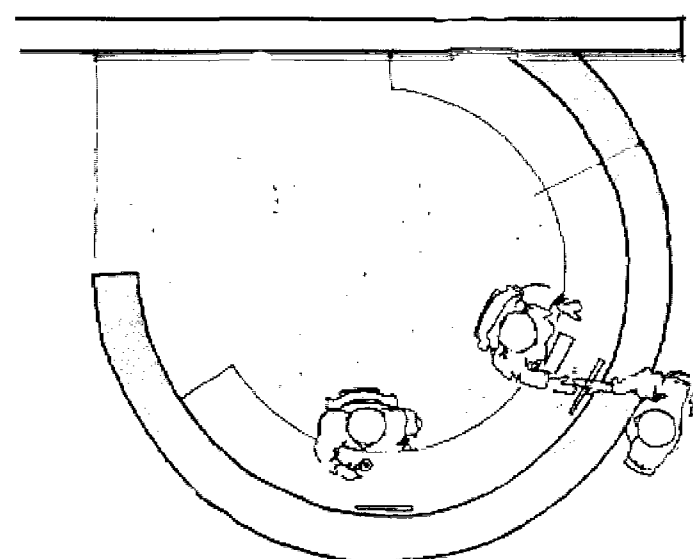
1. De cilindervormige constructie bestaat uit algemene functies zoals, entreehal, receptie, wachtruimte en bevat daarnaast over vijf verdiepingen het centrale trappenhuis en een lift. Daarnaast dient de ronding voor de doorvoer van leidingen over alle verdiepingen. Op de vierde verdieping is de kantineruimte gesitueerd en op de vijfde verdieping is er een ruimte voor de installatiekasten. Dit hoogste volume van het terrein is zoveel mogelijk op het noorden van het terrein gesitueerd.
2. Een schubconstructie bestaat uit vrij indeelbare kantoorruimten. De schubconstructie bestaande uit trapsgewijs geschakelde bouwdelen, telt bij de bovenste schub vier verdiepingen. Op de begane grond bevinden zich hier de niet-publieke ruimtes, zoals de kluizen, de postkamer en de fitnessruimte.
3. Een bladconstructie is het hoofdgebouw en telt vijf bouwlagen. In de vorm bevinden zich kantoorruimten, een atrium in het hart van het gebouw en de natte groepen. Aan beide uiteinden van het gebouw bevinden zich de vluchttrappenhuisen.

Plaats van de entree

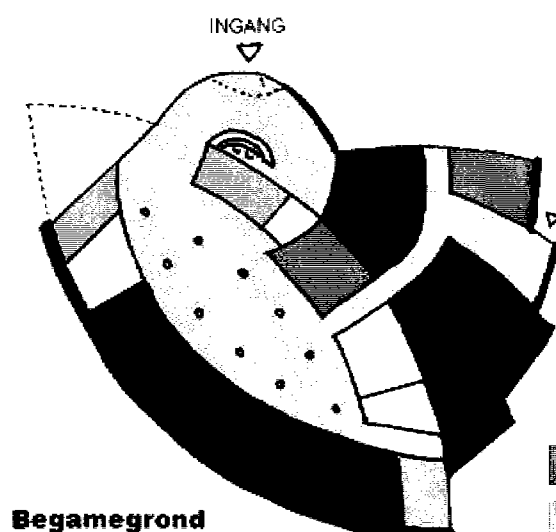
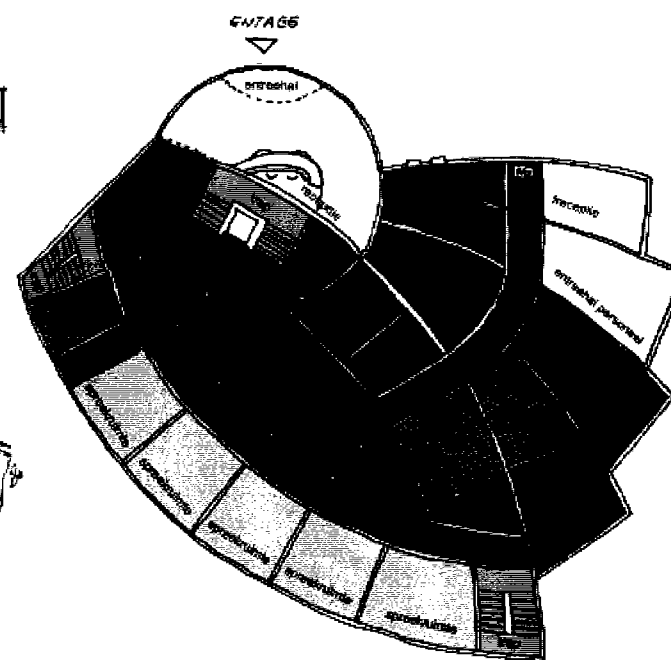
De hoofdentree van het gebouw bevindt zich aan de noordzijde. Dit heeft voornamelijk te maken met het feit dat deze een overzichtelijke positie dient te krijgen in de bestaande situatie. De entree zal vanaf elke punt zichtbaar zijn. Aan deze zijde passeert het meeste verkeer. Daarnaast is er vanuit de entreehal zicht op de omgeving.

De kelder

Onder de drie volumes zal de mogelijkheid zijn om te parkeren. Eén van de uitgangspunten van het ontwerp is het ondergronds

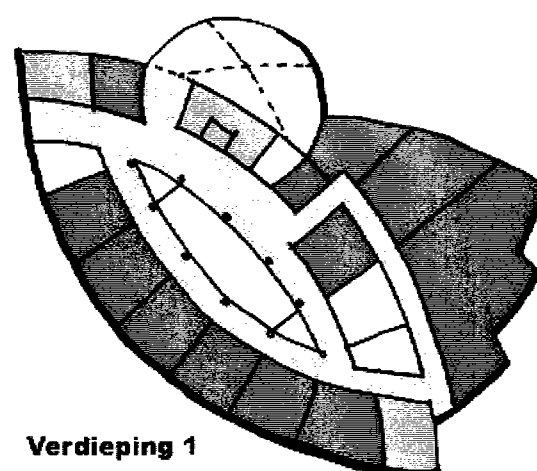


Balie receptie

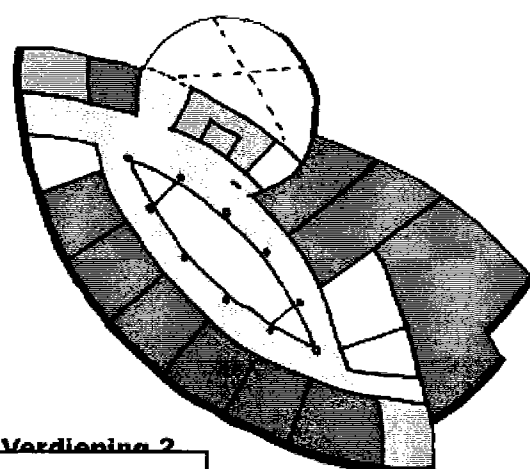


Begamegrond

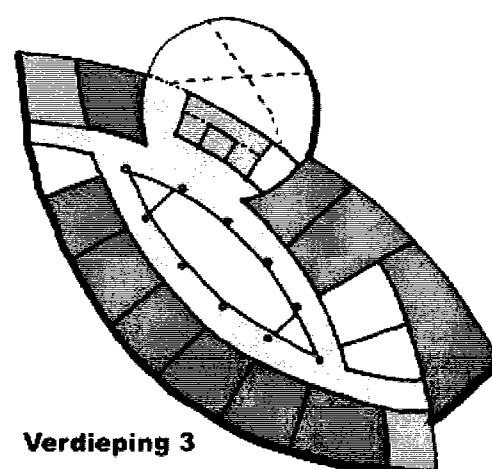
- kantoor
- Verticaal verkeer
- Toiletten
- Schachten
- Gang
- spreekkamer
- Kluisruimte
- Fitnessruimte



Verdieping 1



Verdieping 2



Verdieping 3

CURIOUS
ARCHITECTS

parkeren. De parkeerkelder zal een capaciteit van ca. 30 personenauto's en 50 fietsen hebben.

De parkeerkelder zal een rechthoekig vorm hebben, waardoor de uitvoeringsmogelijkheden zo optimaal mogelijk worden. De kelder zal aan de achterzijde van de kavel, de zuidzijde, afgegraven worden. Hierdoor zal aan de achterzijde natuurlijke ventilatie plaatsvinden, aangevuld met mechanisch ventilatie. Aan de achterzijde wordt het concept van de sculptuur versterkt, doordat de parkeerbak boven de grond uit steekt. Hierdoor wordt het effect gecreëerd dat het gebouw op een voetstuk staat. Technische informatie over de kelder is niet in dit verslag opgenomen.

Begane grond

Op het maaiveld, onder de kantoren, bevinden zich de openbare ruimtes, waaronder een centrale hal met ontvangstruimte, de receptie, en de adviesruimten. Voor de rest zal de begane grond voornamelijk worden ingevuld met een sportfunctie voor het gehele gebouwcomplex. Aan de voorgevel van het gebouw bevindt zich de entree in een grote, ronde hoge entreehal. Hier bevindt zich de receptie met aan de linkerzijde een postkamer, een fitness-ruimte en kluisruimte voor de pinautomaten. De cliëtruimte bevindt zich aan de achterzijde van het bankgebouw. Op deze manier wordt er een uitzicht op het water gecreëerd voor de cliënten die hier voornamelijk voor advies komen. Om die reden is het geheel transparant ontworpen.

Schubconstructie

De schubconstructie bestaat uit voornamelijk vrij indeelbare kantoorruimten. Op de begane grond is dit niet het geval. Hier zijn de postkamer, de fitnessruimte en de kluisen ondergebracht. Op de begane grond wordt uit oogpunt van inbraakwering de voorzijde van het gebouw uit kalkzandsteen vervaardigd.

Ronde constructie

De functie van de ronding is te vertalen in het doorvoeren van transport van medewerkers en leidingen. Tevens benadrukt de ronding de entree. Aan de voorzijde van de ronde constructie bevindt zich de wachtruimte en de receptie. De ronding dient het visitekaartje voor de cliënt te worden en is om die reden vijf verdiepingen hoog. Hierdoor ontstaat er voldoende ruimte voor de schachten voor de leidingen en de lift. De ruimtelijke werking van de hal wordt tevens door de hoogte versterkt. Aangezien deze ronding centraal is gelegen, is er besloten om alle ventilatiekoekers, leidingen en elektra door deze schacht te laten lopen en op elke verdieping te laten vertakken. Er wordt hierdoor een perfecte positie voor de schacht gecreëerd.



CURIOUS
ARCHITECTS

Verdiepingen

Bij de ontwikkeling van het gebouwconcept is de mogelijkheid voor verschillende kantoorindelingen opgenomen. De kantoorruimten zijn variërend van omvang. Daarnaast overspannen de vloeren in één keer zodat hinderlijke tussenkolommen zijn vermeden. Het resultaat vrije vloeren met aan één zijde zicht op de omgeving en aan de andere zijde op het atrium. In de bladvormig constructie zijn concentratiewerkplekken gecreëerd. De indeling staat in de eerste instantie vast, maar men kan de indeling altijd aanpassen naar eigen visie. Zo worden er flexibele en concentratiewerkplekken gecreëerd.

Voor variatie is in de schubben wel gebruik gemaakt van halfhoge tussenwanden. Gemeenschapsgevoel, ruimtelijkheid en zicht naar de omgeving en atrium blijven zo behouden. Om dit idee te versterken is in het hart van gebouw waar het atrium zich bevindt, gebruik gemaakt van zitgelegenheid. Verder kunnen werknemers gebruik maken van mobiele telefoons en kunnen zij overal vandaan inloggen op het netwerk, waardoor elke werknemer geen vaste werkplek hoeft te hebben. Deze keuze sluit goed aan bij de wens van een communicatief kantoor, waarbij enerzijds de werknemers worden gestimuleerd tot ontmoeting en onderling contact en anderzijds geconcentreerd gewerkt kan worden.

Op de vierde verdieping, in de kop van het gebouw (de ronde cilinder) is een bedrijfskantine met een keuken gepositioneerd. De bedrijfskantine is vanuit de entreehal te bereiken. De positie is zo gekozen dat op een simpele manier aan- en afzuiging naar het dak kunnen. Verder geeft het uitzicht op deze hoogte een mooi beeld van de omgeving. De keuken van het restaurant zal naast de liftschaft gepositioneerd worden zodat de afvoerleidingen een minimale afstand dienen af te leggen.

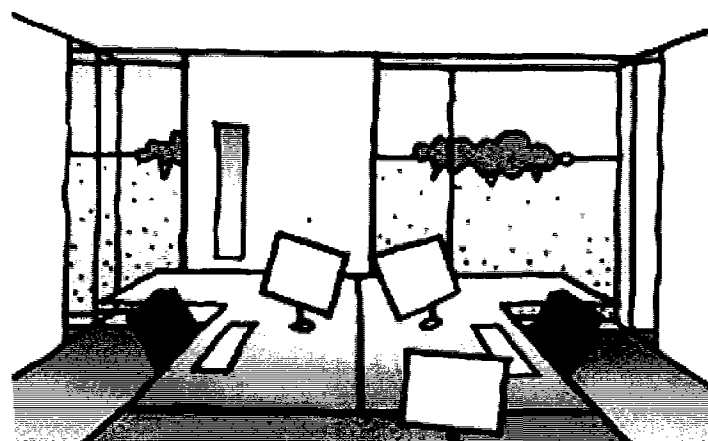
In dit vijf verdiepingen hoge volume zijn op iedere vloer vides ontworpen om de verticale relatie tussen de vloerniveaus te bevorderen. Alle werkvertrekken bevinden zich aan de gevel, waardoor voor een ieder het uitzicht naar de omgeving wordt gegarandeerd. De ingedeelde kantoorruimtes bevinden zich aan de buitenschil.

Atrium

In het hart van het gebouw is een atrium ontworpen. Deze zal in de eerste plaats ervoor zorgen dat lucht vanuit de kantoren via de gangzone in het atrium geblazen wordt. Hiervandaan kan de lucht via dakopeningen naar buiten. Tevens zorgt het atrium voor extra daglichttoetreding. De hekwerken in het atrium zijn ingeklemde glasplaten, zodat de transparantie maximaal behouden blijft. Daarnaast bevordert het atrium de collegialiteit en communicatie binnen het gebouw. Er wordt een aangename en open sfeer gecreëerd.



Door installaties in de constructie te integreren blijven radiatoren uit het zicht



CURIOUS
ARCHITECTS



Interieur

De integrale interactieve aanpak is zichtbaar tot in de details van het gebouw. Als voorbeelden: de afwezigheid van de radiatoren en vrij hangende plafondelementen. De akoestische kwaliteit en het accumulerende vermogen van het gebouw zijn integraal opgelost. Dit zal in het hoofdstuk techniek toegelicht worden. RSI is één van de meest voorkomende klachten, waar werkgevers veel aandacht aan besteden om het te voorkomen. Daarom zal er in het ontwerp gepleit worden om RSI zoveel mogelijk te voorkomen. Dit betekent dat het meubilair elektrisch op hoogte verstelbaar is. Mensen hebben nu en in de toekomst behoefte aan andere ruimten dan het vaak gebruikte kantoor. Transparante, hoge ruimten met veel daglichttoetreding in combinatie met direct en indirect kunstlicht, in aangename kleuren met veel hout en groen zijn voorbeelden van een aangename werkplek.

Afmetingen

De visie op de variatie van afmetingen van kantoren, is er voor zorgen dat de kantoren met verschillende afmetingen gecreëerd worden.

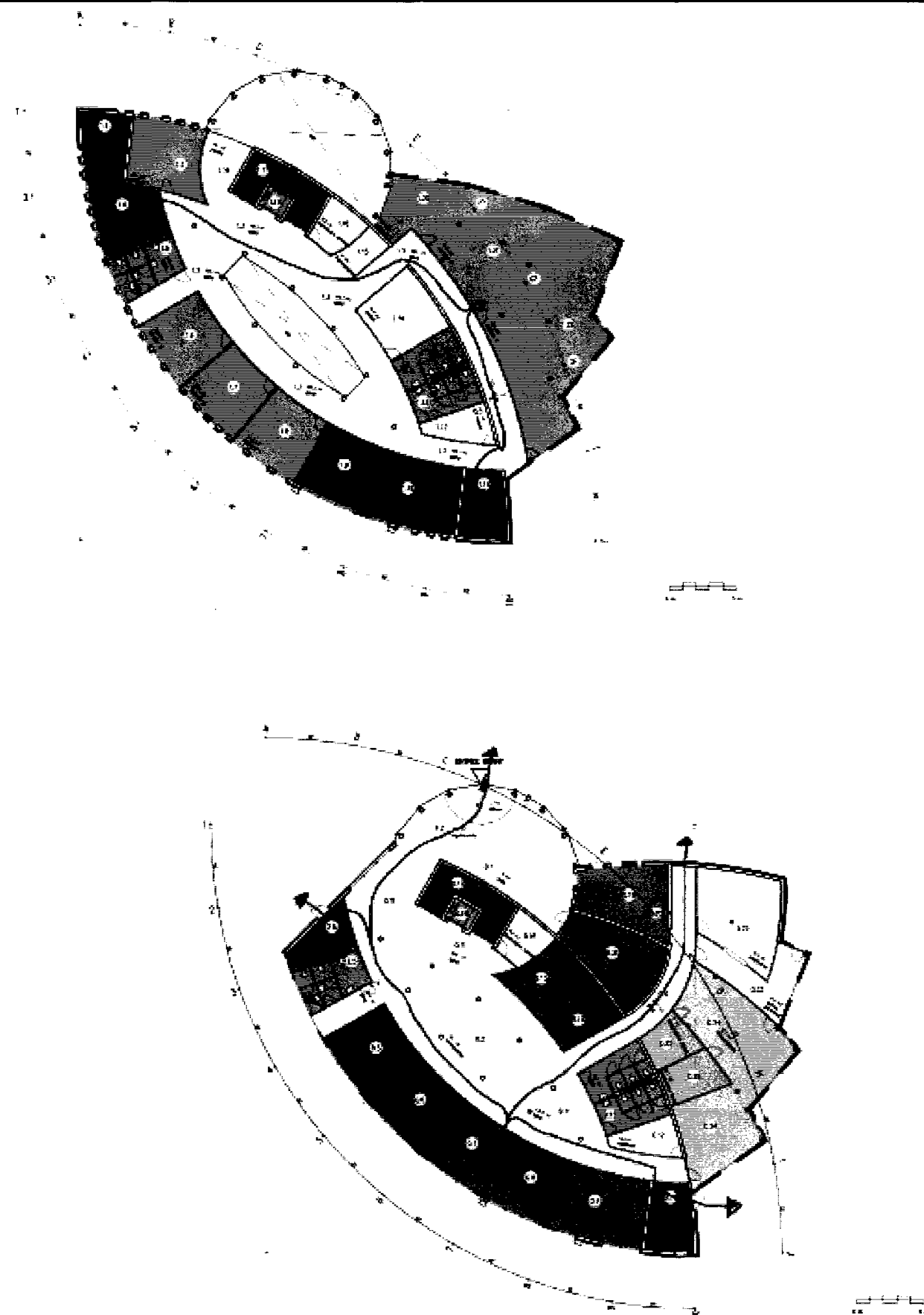
Hoogte en diepte

- Verdiepingshoogte beganegrond: 3,0 m.
- Verdiepingshoogte verdiepingen: 3,0 m.
- kantoor diepte: variërend
- gangbreedte: 1,8 m.

Brandveiligheid

Het I.O. ontwerp is getoetst op brandveiligheid. Door de ingewikkelde vorm is het lastig om een goed brandplan te maken. Er zijn meerdere toetsingmomenten aan vooraf gegaan, voordat het plan daadwerkelijk gerealiseerd is. De vluchtroutes zijn opgelost door de gangen te laten lopen tot aan de schubconstructie. Vanuit elke vertrek is op deze manier de mogelijkheid twee kanten op te vluchten. De vloeren hebben een gunstige bijdrage geleverd met betrekking tot de vluchtrappehuizen. De ruimtes die in beide punten van de bladvorm zijn ontstaan door het afknotten van de vorm, zijn gebruikt voor de vluchtrappehuizen.

De wanden van de vluchtrappehuizen worden in kalkzandsteen uitgevoerd en dienen tevens voor de stabiliteit. De trappehuizen lopen over alle verdiepingen, zodat er vanaf elk niveau gevlucht kan worden. Aan de westzijde van het pand is de begane grond op kolommen gesitueerd. Het trappehuis in die punt van het gebouw zal niet tot de begane grond doorlopen maar op de eerste verdieping verspringen en een aparte trap naar buiten vormen. Het andere trappehuis wat aan de oostzijde is



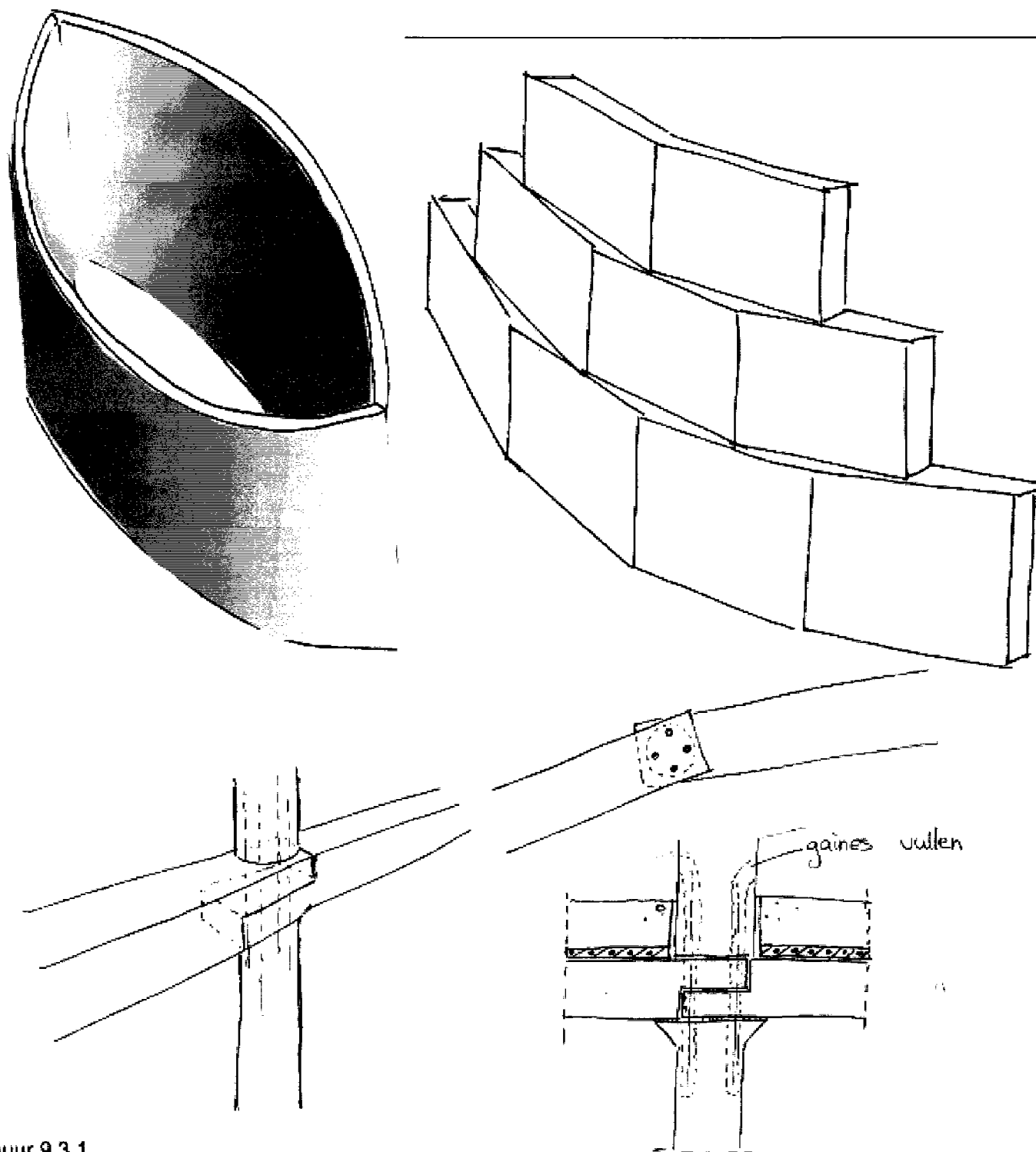
CURIOUS
ARCHITECTS

gesitueerd zal op de begane grond een vluchtdoor naar buiten hebben. Tevens zal er op de begane grond een vluchtweg aan de voorzijde van het gebouw zijn. Dit is een vluchtdoor in het verlengde van de gang in de schubconstructie.

Brandcompartimentering is door de verbinding van de entree met het trappenhuis en het atrium niet mogelijk. Doordat alles met elkaar verbonden is, ontstaat er één groot brandcompartiment. Een compartiment van 3500 kan wel toegepast worden, maar deze dient te worden voorzien van sprinklers en een rook en warmte afvoerinstallatie.

Toetsingsmomenten Functie

De indeling van het pand is wederom door toetsingsmomenten tot stand gekomen. De architecten stellen een vlekkenplan op aan de hand van het Programma van Eisen en dit wordt door verschillende disciplines getoetst. Een belangrijk punt dat naar voren is gekomen is, is het afknotten van de vloer en atrium in de bladvorm. Het atrium heeft in eerste instantie dezelfde vorm als de hoofdvorm. Uitvoeringstechnisch is het erg lastig om vloeren in een punt te realiseren. Daarom is er besloten de vloeren bij de punten af te knotten. Als bijkomend voordeel ontstaat er een ideale ruimte om de vluchtrampenhuizen te situeren. Het atrium heeft dezelfde problematiek met zich mee gebracht, maar dan op het gebied van de ventilatiebuizen en leidingen. Er is gekozen om ook het atrium af te knotten, zodat de installaties beter verwerkt kunnen worden in het pand. Een ander toetsingsmoment is het integreren van de installatieruimte in de kern. Er is bij de massastudie een cilindervormige kern ontworpen als schakel tussen de verschillende bouwdelen. Door de installatieschacht te integreren met deze schakel is het effect zowel versterkt van de kern als de schakel tussen de bouwdelen, voor verticaal verkeer en voor stabiliteit. Dit laatste wordt bij constructie verder behandeld. Tot slot een voorbeeld met betrekking tot wederom het atrium. In de eerste opzet van het vlekkenplan is geen atrium toegepast. In de toetsingsmomenten werd als snel duidelijk dat er onvoldoende daglicht in de kantoorvertrekken zal toetreden. Door een atrium te situeren is dit voor de bovenste drie verdiepingen verholpen. Op de overige verdiepingen zijn voor de ruimten, functies gesitueerd waar geen daglichttoetreding hoeft plaats te vinden, zoals een archief. Het atrium biedt uit bouwfysisch oogpunt een voordeel met betrekking tot natuurlijke afvoer, dit zal in het hoofdstuk techniek verder behandeld worden.



Figuur 9.3.1.

Constructie

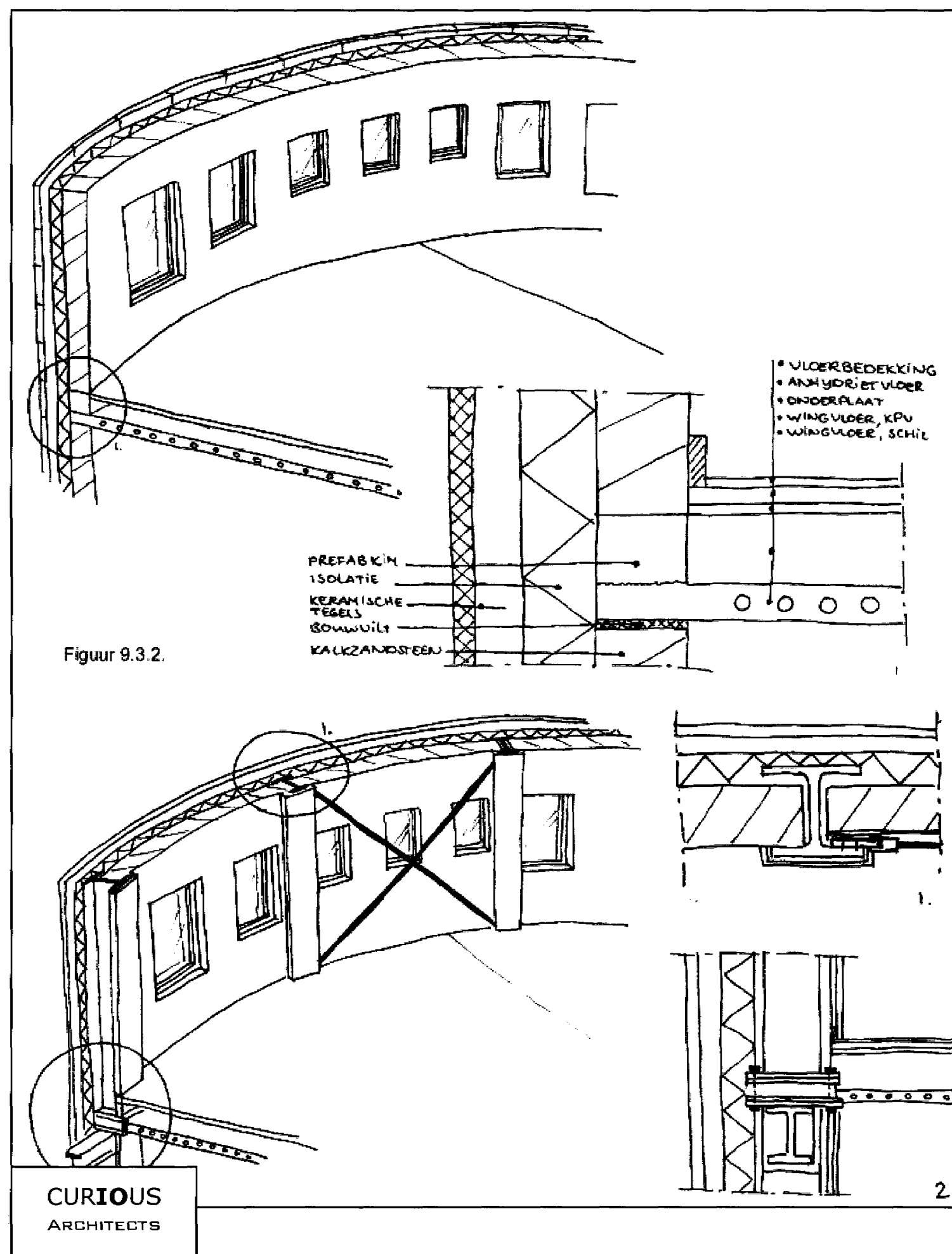
De vorm van het gebouw staat een eenvoudige constructie, gebaseerd op het ortagonale raster, niet toe. De ronde vorm heeft een stramien met hoeken van 10 graden. Deze hoeken zorgen voor een moeilijkheid binnen de constructie. Voor de constructie is een keuze uit de volgende vier materiaalsoorten gemaakt: hout, staal, steen en beton. De uiteindelijke constructie wordt gekozen aan de hand van een aantal zaken. De vrije indeelbaarheid is één van de belangrijke eisen. Daarnaast dient de gekozen constructie Dubo verantwoord te zijn. Belangrijk is ook dat het pand niet hoger mag zijn dan 17 meter. Het in het werk gestorte beton vergt bij een ronde vorm te veel bekistingwerkzaamheden, waardoor deze variant niet redelijk is om mee te nemen in de vergelijking.

Voor de constructie is uit verschillende materialen een keuze gemaakt. In de hoofdzaak wordt kalkzandsteen toegepast. Kalkzandsteen heeft net als beton een accumulerend vermogen en is daardoor energiebesparend. Bij een dikte van meer dan 200 mm is kalkzandsteen zeer sterk. Het grote voordeel van de kalkzandsteen elementen is dat deze de ronding mooi kunnen construeren.

Bladvormige constructie

Kalkzandsteen is een duurzaam materiaal wat goed te gebruiken is in het ontwerp. De blokken zijn de oplossing om de ronde vormen constructief uit voeren, zonder dat er balken toegepast hoeven te worden. Bij het toepassen van een staalconstructie, waar een ronde vorm ook vrij eenvoudig te realiseren is, komen de balken die toegepast moeten worden in het zicht. De kalkzandsteen blokken die bij het I.O. ontwerp worden toegepast hebben de afmetingen van 400x600x214mm. Door deze dikte toe te passen zullen de wanden als dragend worden beschouwd voor de bladvormige constructie. De dragende bladvormige constructie vormt een schil. Hierdoor hoeven er geen stijve kernen gerealiseerd te worden. De horizontale krachten zullen via de schijfwerking van de vloer en de stabiliteitswanden naar de fundering afgedragen worden. De stabiliteitswanden bevinden zich naast de trappenhuisen en tussen de natte cel.

In het midden van het blad is het atrium gepositioneerd. Dit atrium zal ondersteund worden door prefab kolommen met opgelegde balken. De kolommen zullen van stekken zijn voorzien. Vervolgens worden de balken erover heen geplaatst inclusief de kolommen die daarboven geplaatst zullen worden. De verbinding zal aangestort worden door middel van gaines. De verticale krachten van de vloeren zullen via de dragende kalkzandsteenwanden en de kolommen afgedragen worden naar de kelderfundering. De horizontale krachten worden door middel van stabiliteitswanden opgevangen.



Kalkzandsteen heeft als nadeel dat het traditionele stapelbouw is. Door de grote afmetingen van de blokken en de lijm methode zal dit proces iets versneld worden. Daarnaast zal de bouw van de wanden versneld worden door een kalkzandsteen legplan van te voren uit te zetten. Dit plan houdt in dat de kalkzandsteenelementen genummerd worden en dat er een legplan ontstaat. Een andere optie zou kunnen zijn dat eerst een stalen constructie wordt opgetrokken, vervolgens deze te integreren in de kalkzandsteenwand. Op deze manier kunnen de vloeren sneller geplaatst worden. Staal is op het gebied van duurzaamheid niet optimaal evenals op het gebied van kosten en onderhoud. De stalen constructie heeft ook brandwerende bekleding nodig. Als er een combinatie van staal en kalkzandsteen toegepast zou worden in de bladvorm van het project, zullen de kolommen zeer dichtbij elkaar geplaatst moeten worden om de ovale vorm te kunnen realiseren. De kolommen komen in het zicht en er zullen plaatselijk windverbanden voor de ramen gespannen worden. Deze nadelen wegen zwaarder dan het nadeel van stapelbouw met betrekking tot de kalkzandsteenbinnenwand. In het bladvormig gedeelte zal daarom een dragende kalkzandsteen wand toegepast worden.

Schubvormige constructie

Voor het trapsgewijs geschakelde bouwdeel aan de noordzijde van het ontwerp is wel gekozen voor een staalconstructie. Dit is gedaan om een slanke constructie mogelijk te maken, waarbij geen dragende wanden gebruikt hoeven te worden. De wanden zullen immers tot aan de fundering gedragen moeten worden. Met een staalconstructie lopen alleen de kolommen door tot de fundering. De toe te passen HSB wanden zijn ideaal in combinatie met de stalen kolommen. De aansluiting van de staalconstructie op de bladvormige constructie (kalkzandsteenschijf) zal door middel van een hoekprofiel gerealiseerd worden. De aansluiting zal een dilatatie van 20 mm hebben om eventuele werkingen op te vangen. De schubconstructie is door middel van een omgekeerde T-ligger opgelegd op de kalkzandsteenwand. Deze T-ligger zal verankerd worden in de vloer van de bladvorm met de eerder genoemde hoekprofielen met slobgaten voor eventuele zettingen. De vloer wordt aan deze T-liggers gekoppeld en koud opgelegd op een prefab kim. De kim zal op de kalkzandsteenwand rusten. De verticale krachten van de staalconstructie worden deels door de schubconstructie zelf afgevoerd en deels afgedragen naar de kalkzandsteenschijf, waar de krachten via de stabiliteitswanden worden afgedragen. De horizontale krachten worden opgevangen door portalen te plaatsen in elk blad. De staalconstructie zal aan de rechterzijde bevestigd worden aan de staalconstructie van de cilinder. De bladconstructie zal in de afbouw fase veel tijd kosten, doordat de natte cellen en het atrium zich daarin bevinden. De schubconstructie zal daarom pas na de ruwbouw van de bladvorm plaatsvinden.

Ronde constructie

De ronding welke als opvallend element aan de noordzijde gepositioneerd is, wordt ook opgebouwd met stalen kolommen. De ronding bevat twee verdiepingen over vijf bouwlagen. De verdiepingvloeren zijn op de begane grond en op de vierde verdieping gelegen. Om de vierde verdieping te dragen is een stevige stalen constructie noodzakelijk. De stalen constructie bestaat uit ronde kolommen. De kolommen staan inpandig, waardoor de vliesgevel aan de buitenzijde op de kolom aangesloten kan worden. De kolommen zullen uit één geheel bestaan, volgens de berekening bij subparagraaf berekening ronding. De ronde constructie zal niet geheel rond zijn, dit om het financiële plaatje te beperken en het uitvoeringstechnisch optimaal te houden. De kolommen worden in een hoekige ronding geplaatst. Om de kolommen onderling te koppelen worden op verdiepingshoogte stalen kokers toegepast in een vierkante vorm. Op de bovenste verdiepingen zal de vloer op deze liggers opgelegd worden. De verticale krachten zullen via de stalen kolommen worden afgevoerd. De horizontale krachten zullen deels aan de stalen constructie worden afgedragen en deels aan de vloeren op de derde en vierde verdieping. Deze vloeren worden aan de stabiliteitswanden gekoppeld van de bladconstructie waardoor de horizontale krachten deels van de ronde constructie kunnen worden afgevoerd.

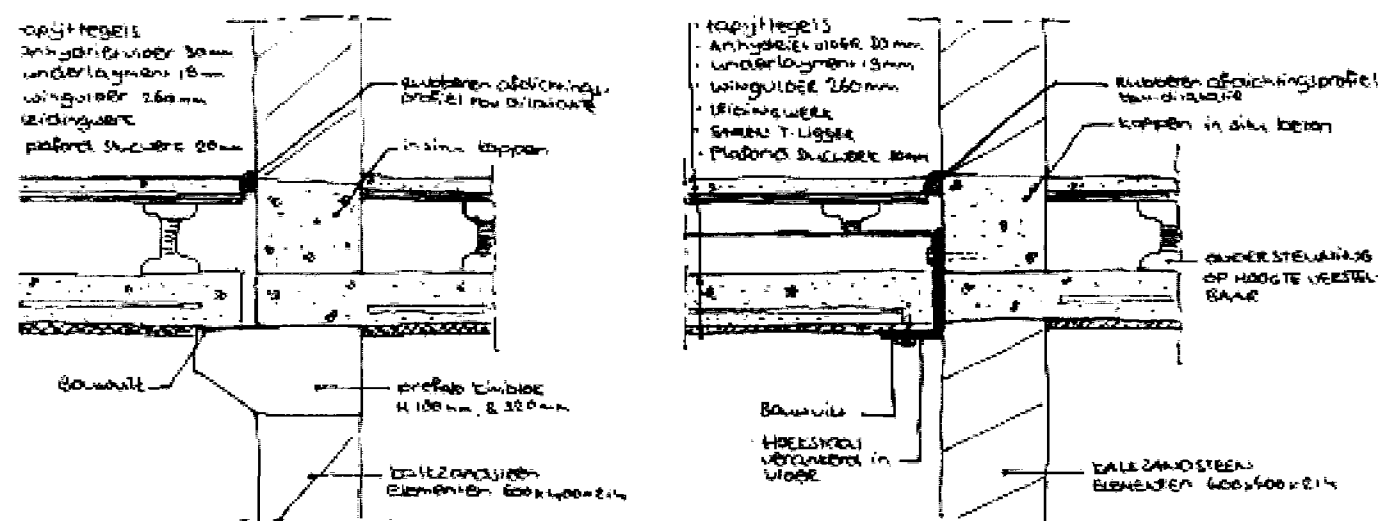
Conclusie vloerenonderzoek

Er heeft een vloerenonderzoek plaatsgevonden om een keuze voor een verdiepingvloer te maken. Dit onderzoek is in bijlage 2 weergegeven. Van de drie onderzochte vloeren is de infra+vloer de goedkoopste op basis van de vierkante meters vloer en de montage ervan. De vloer is bij de toegepaste overspanning echter twee keer zo dik als de wingvloer. Daardoor wordt de gebouwhoogte groter en de kosten voor de gevelsluiting en klimaatbeheersing hoger. Er is immers meer materiaal en arbeid nodig om de gevel te sluiten en meer energie nodig om het gebouw van het gewenste klimaat te voorzien.

De wingvloer is op basis van de integratie van installaties hetzelfde als de infra+vloer. De uitvoering verschilt nauwelijks. Op basis van het verschil in kosten is de keus daarom op de wingvloer gevallen.

Dakopbouw

Er is gekozen voor het bankgebouw voor een warm dak. Een koud dak is koudebrug gevoelig en nadelig voor een groendak doordat de vegetatie laag boven een ventilatie laag komt. Hierdoor wordt er nauwelijks gebruik gemaakt van de bouwfysische eigenschappen van een vegetatiedak. Er vindt makkelijker inwendige condensatie plaats in de constructie. Een omgekeerd dak is bouwfysisch aantrekkelijk door dat de

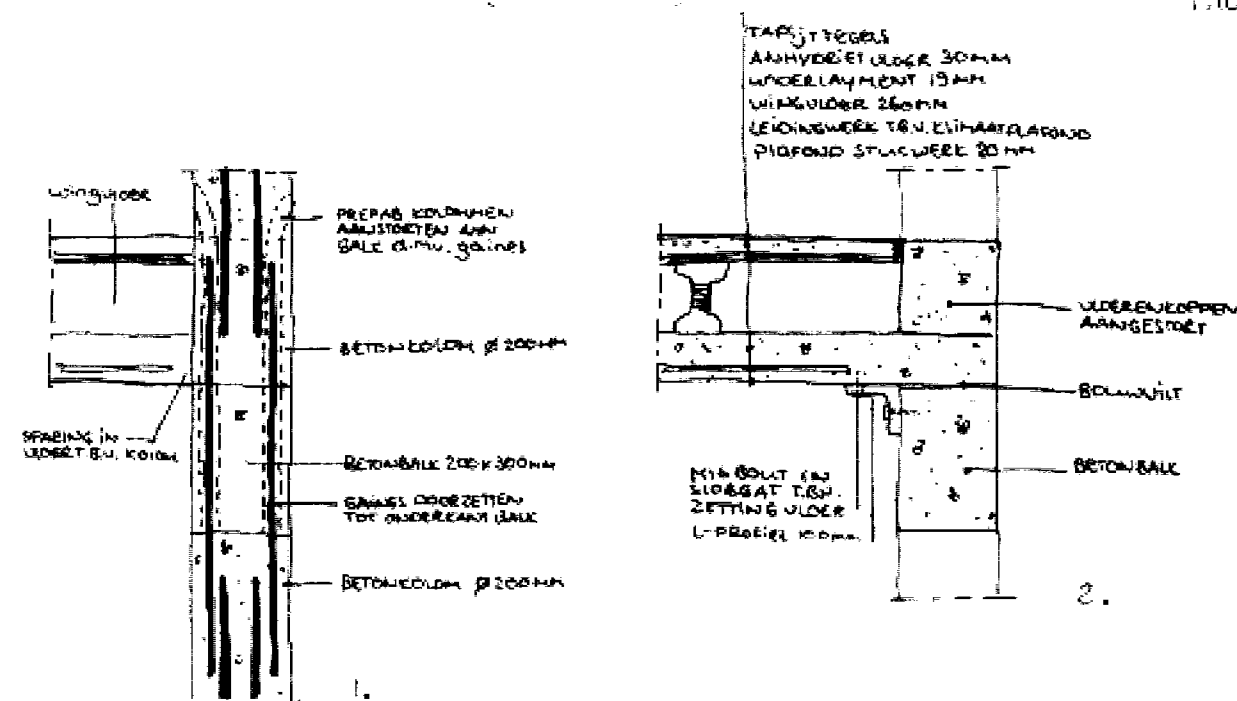


3

4



1:10

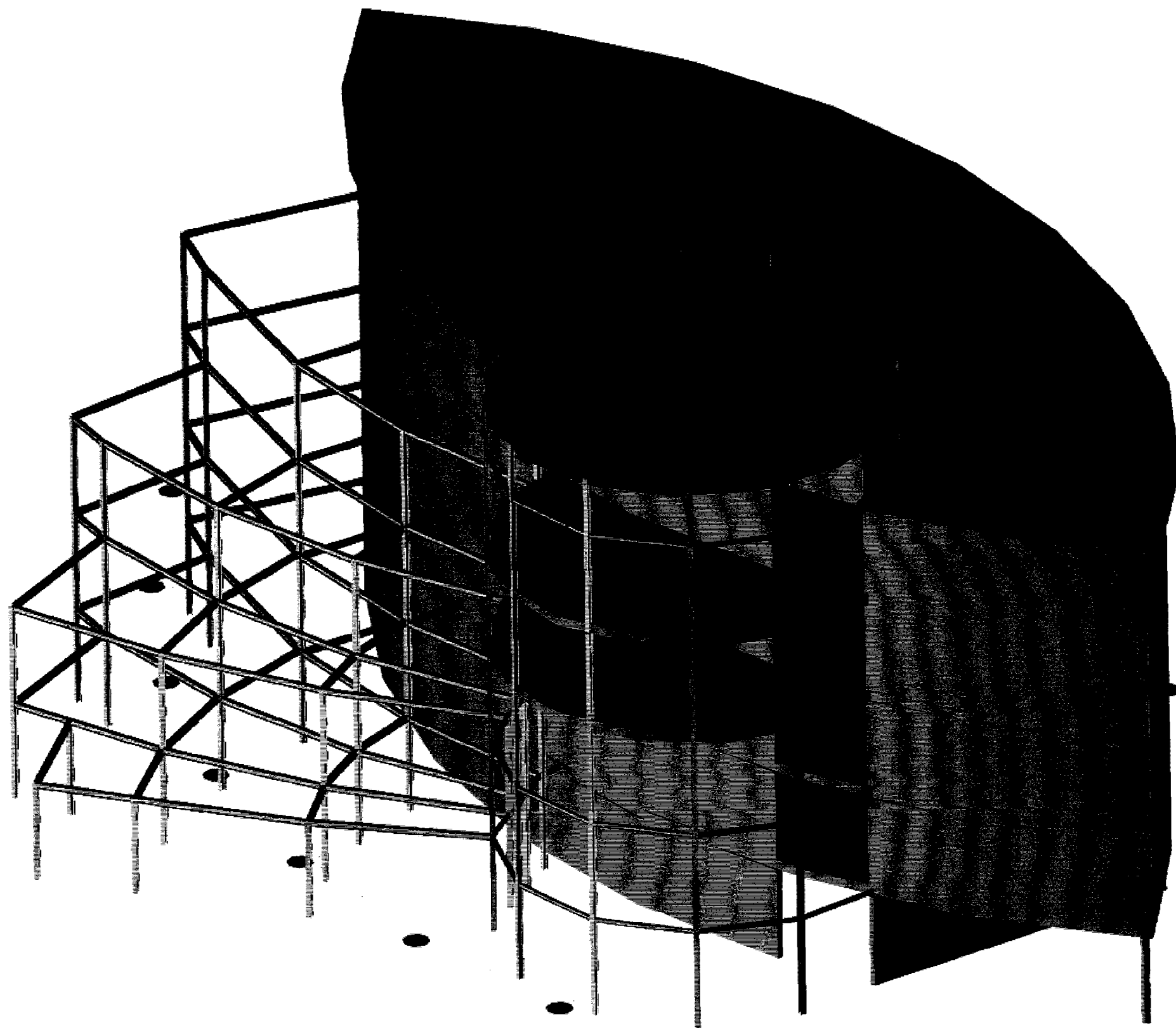


1.

2.



1:1



CURIOUS
ARCHITECTS

Integraal ontwerp techniek

1

2

3

4

5

6

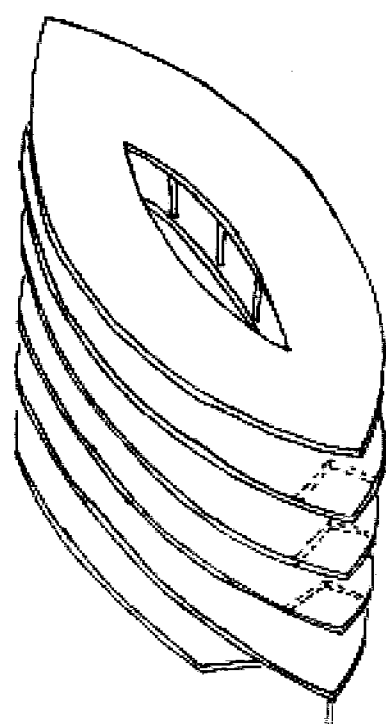
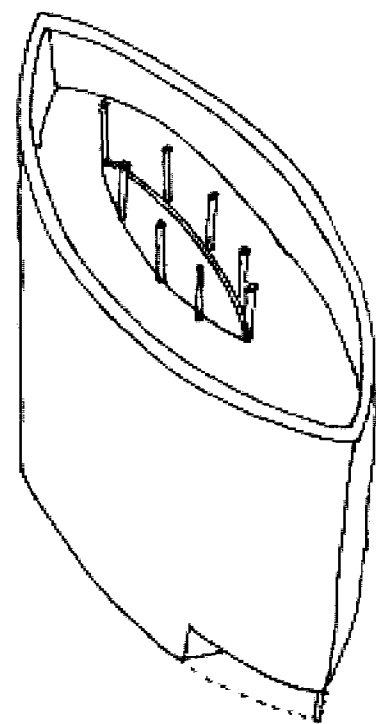
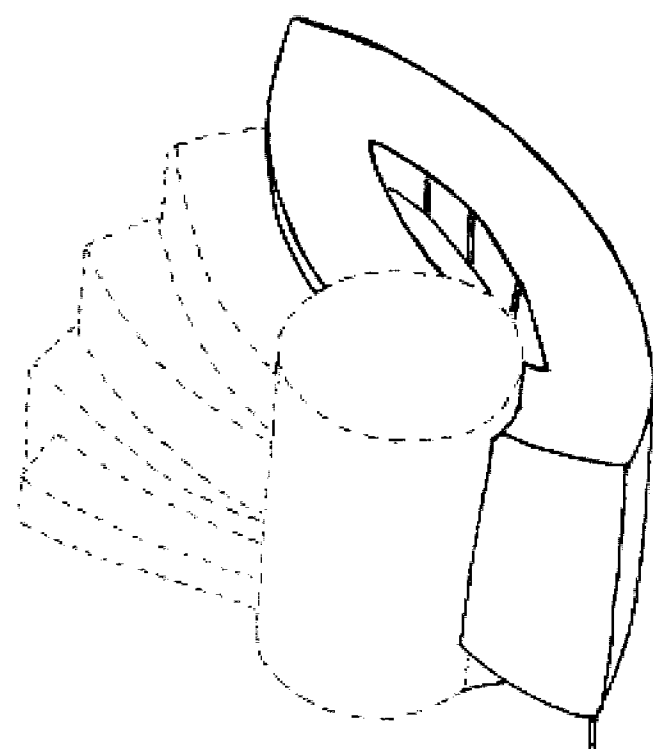
7

8

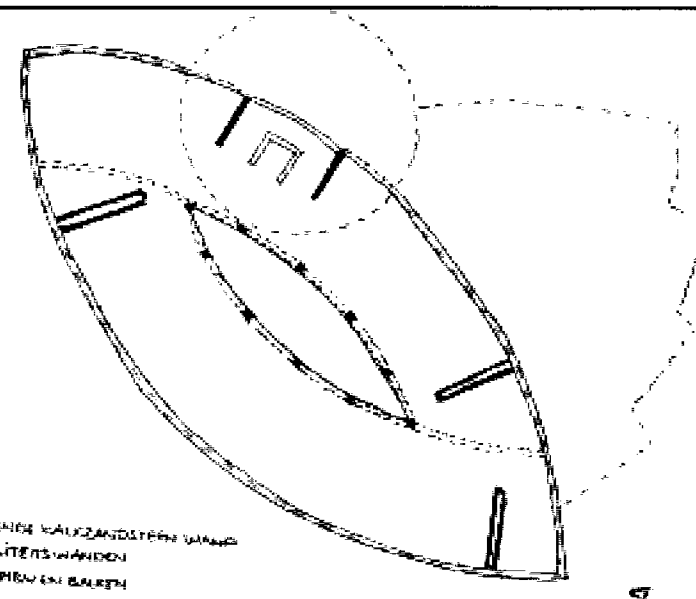
9

10

35

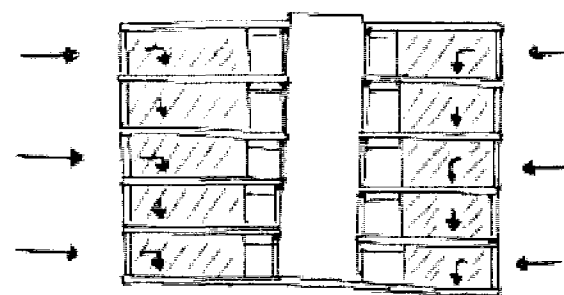


- - - - - DRAAGENDE HALFRONDSTEEN WAND
 ————— STABILITEITSWANDEN
 ===== VERBODEN EN BALKEN

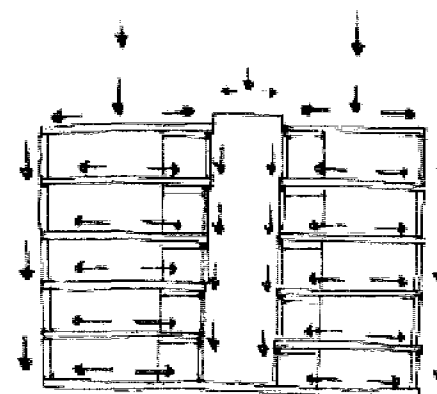
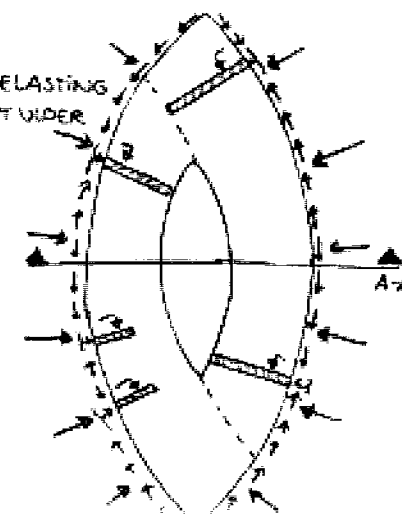


HORIZONTALE BELASTING

HORIZONTALE BELASTING
BOVENAANZICHT VLOER

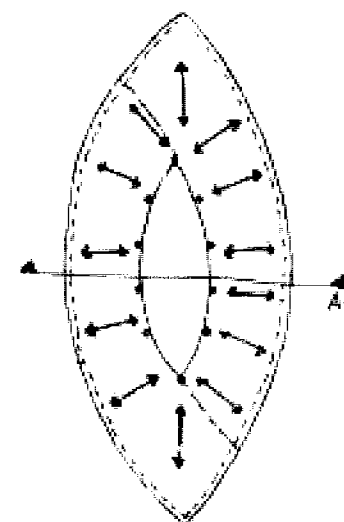


DOORSNEDEN A-A
STABILITEITSWANDEN

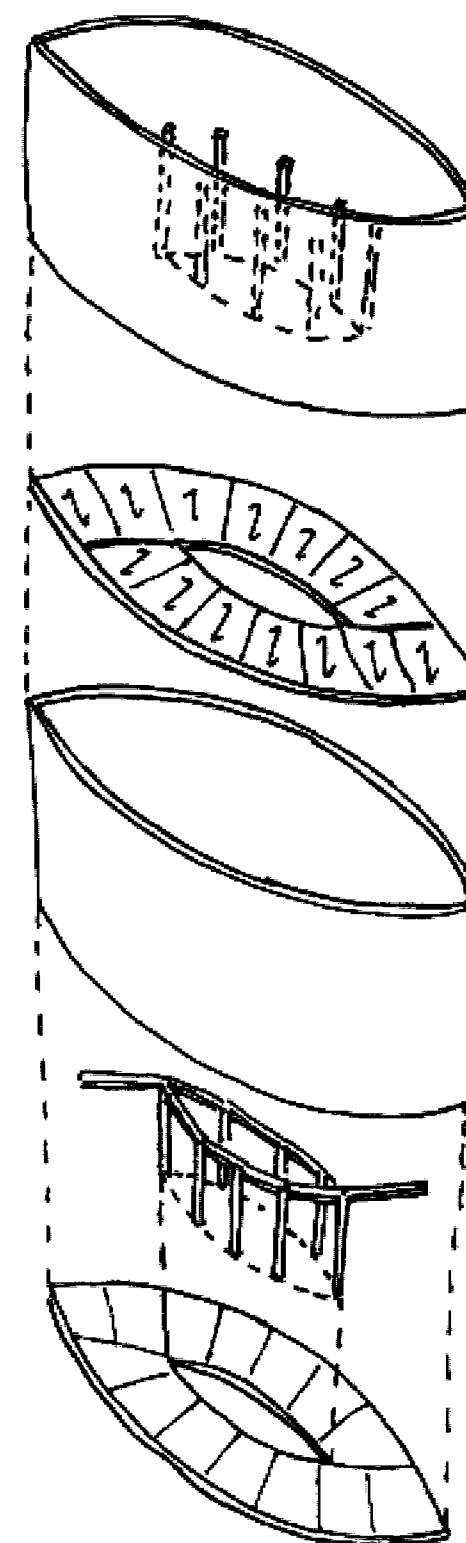


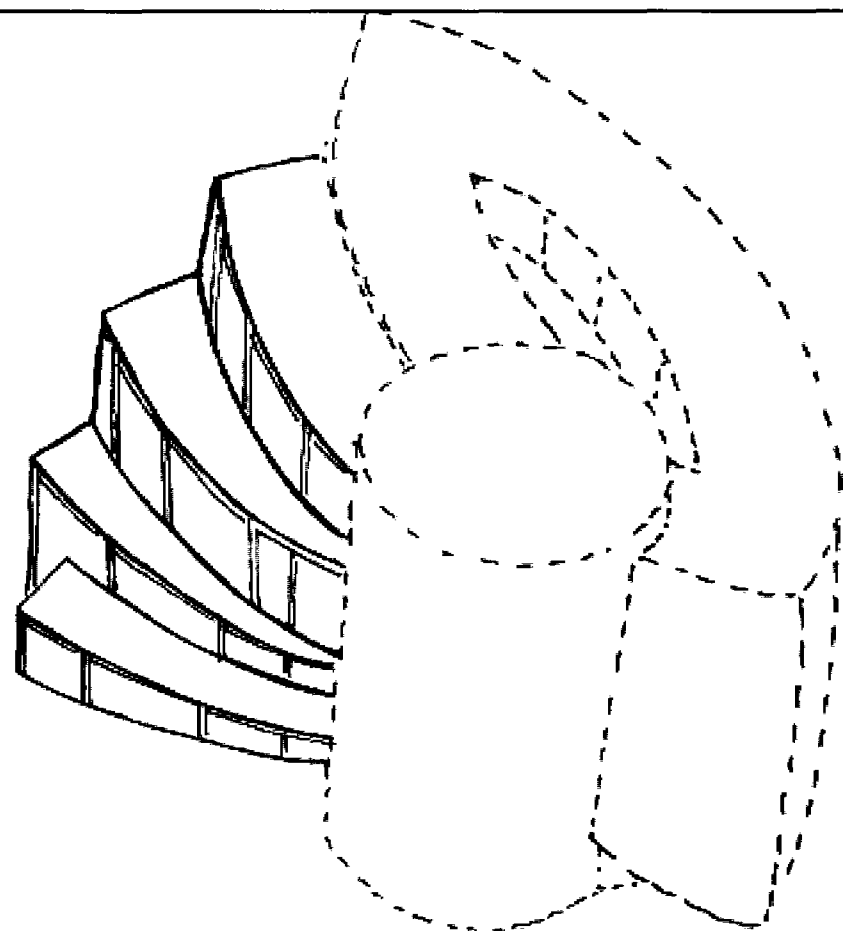
DOORSNEDEN A-A

VERTICALE BELASTING

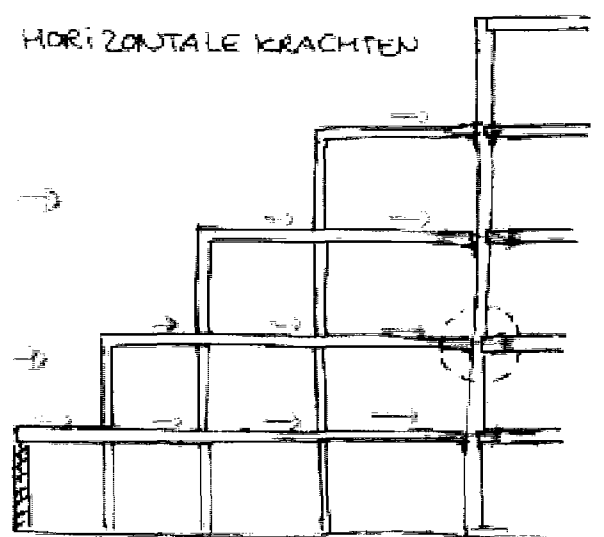


VERTICALE BELASTING
BOVENAANZICHT VLOER



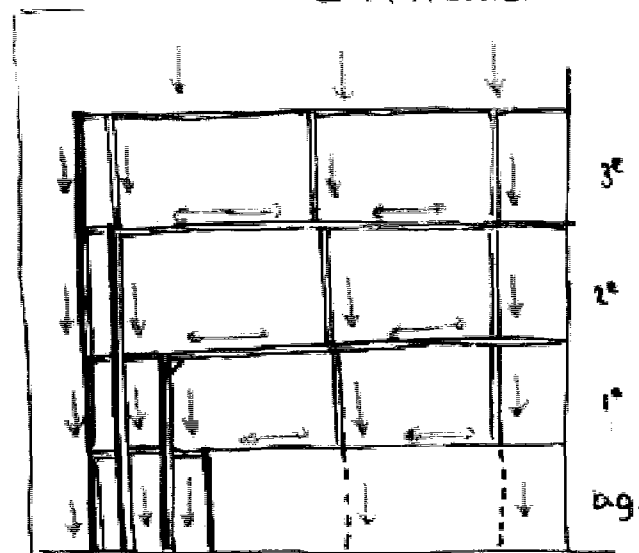


HORIZONTALE KRACHTEN



STAALCONSTRUCTIE
GEKOPPEL AAN KALKZANDSTEEN
MET OMGEKEERDE T-LIGGER
(KOLDE OPLEGGING)

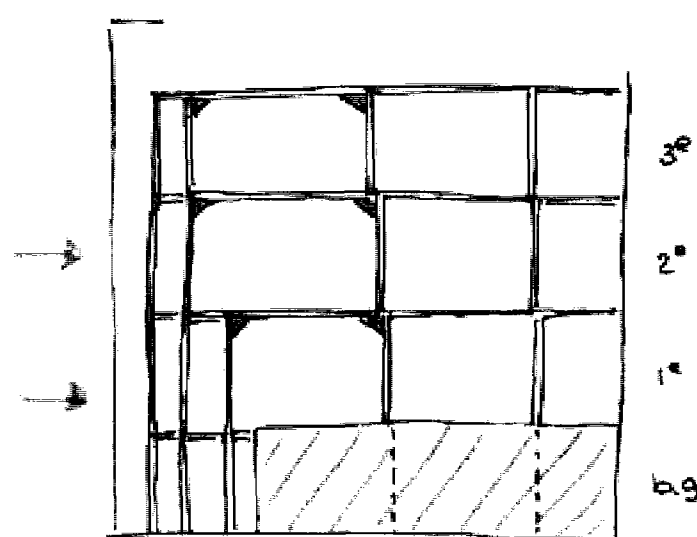
VERTICALE KRACHTEN



VOORAANZICHT

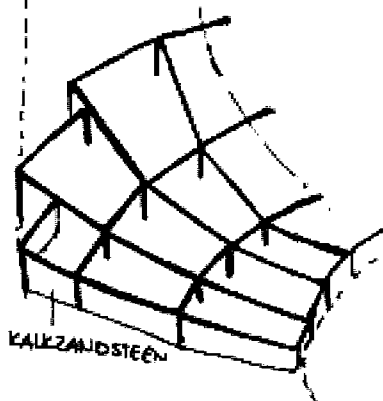
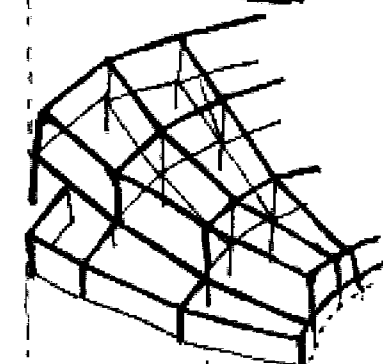
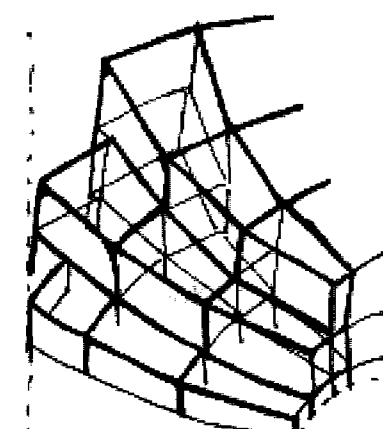
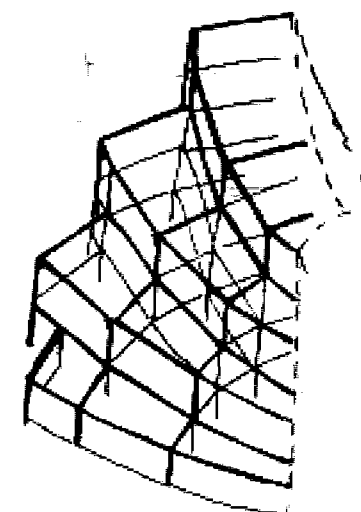


HORIZONTALE KRACHTEN



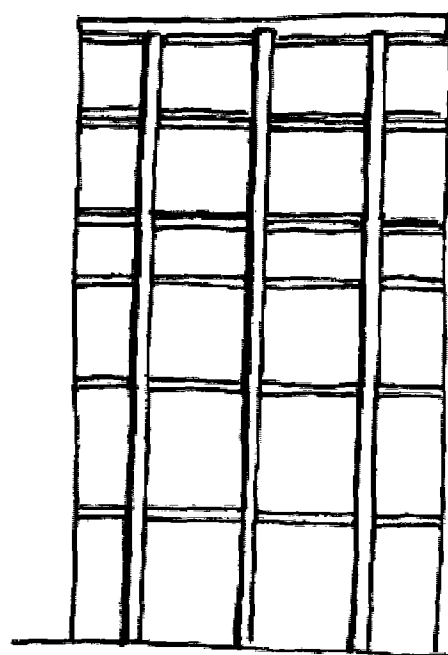
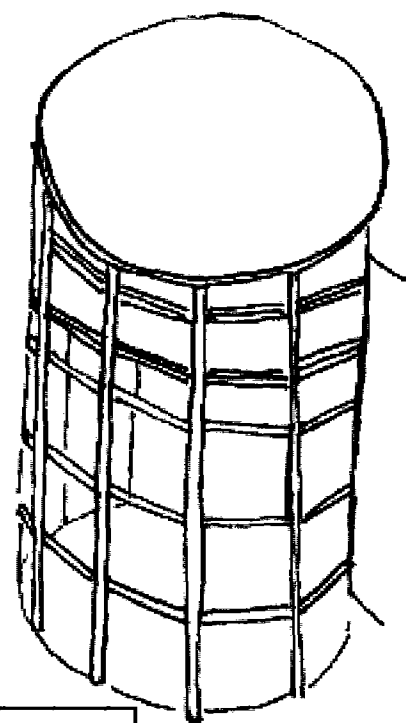
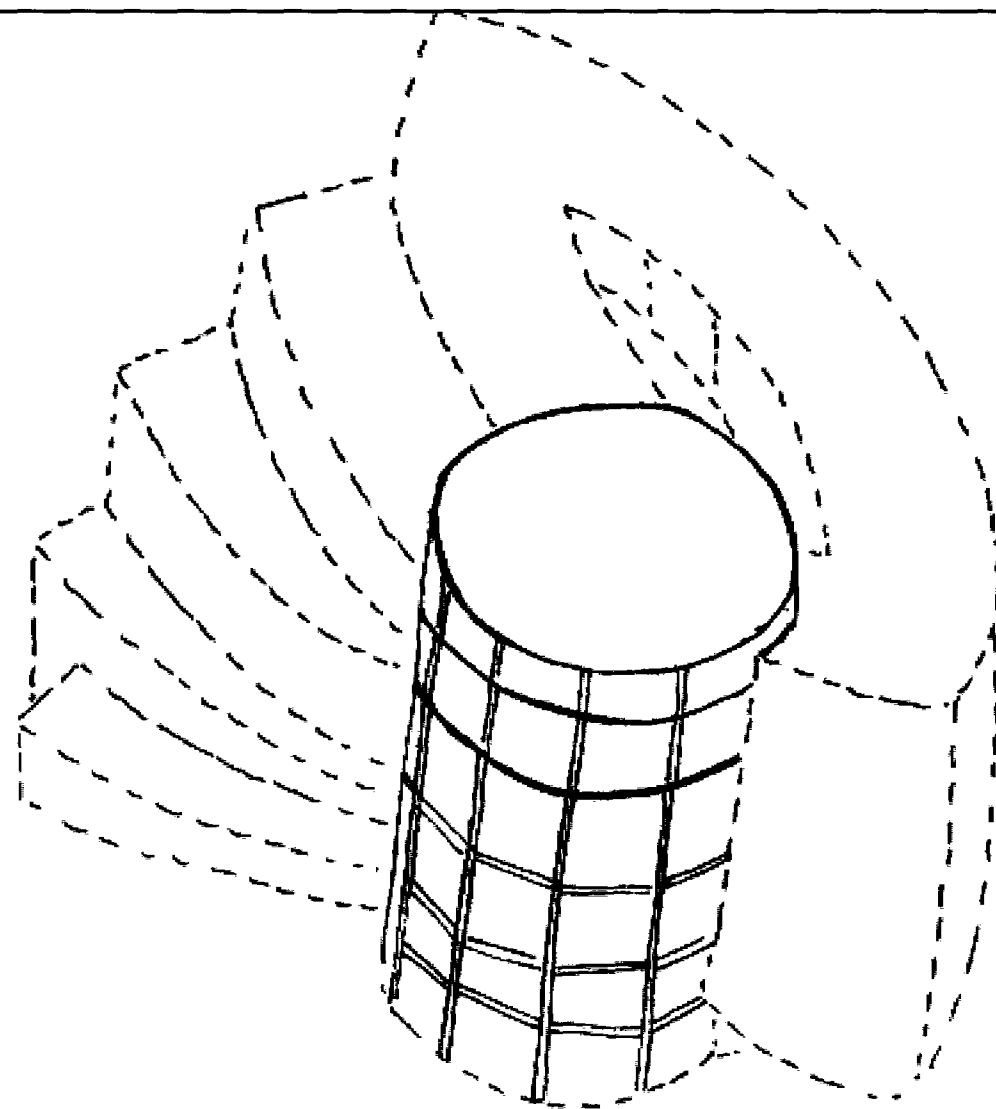
▼ PORTAAL T.B.V. STABILITEIT

//// KALKZANDSTEENWAND TEvens
VOOR STABILITEIT

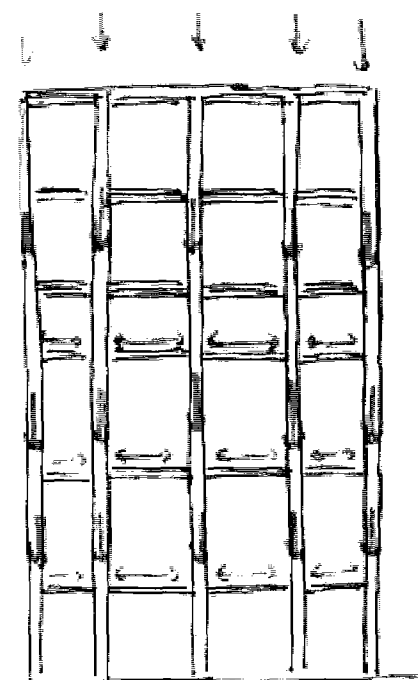


HORIZONTALE
T-LIGGERS OPGELEGD
OP KALKZANDSTEEN
SCHIL

KALKZANDSTEEN



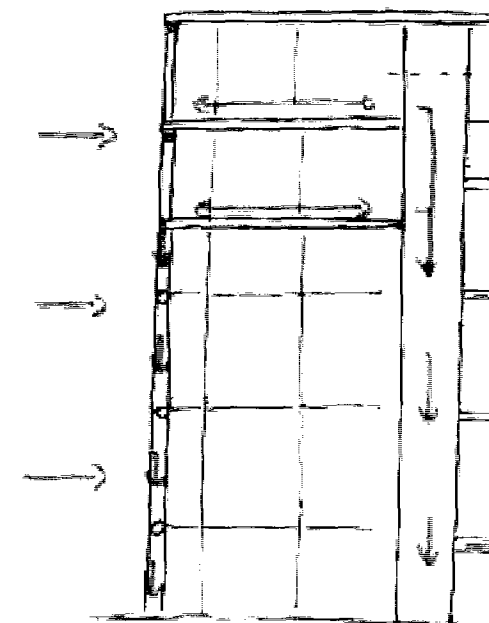
VERTICALE KRACHT



VOORAANZICHT



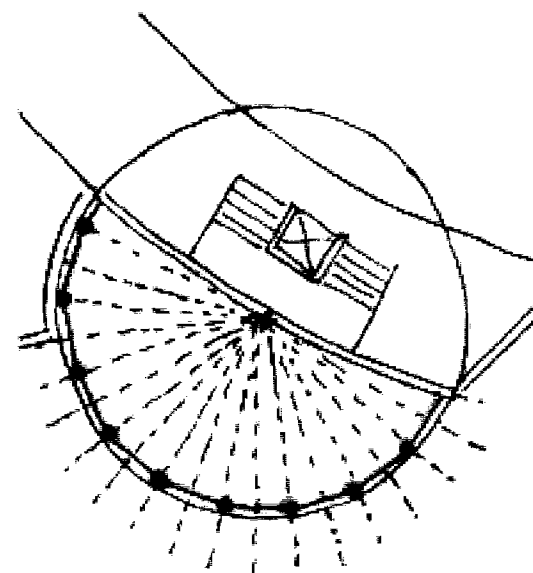
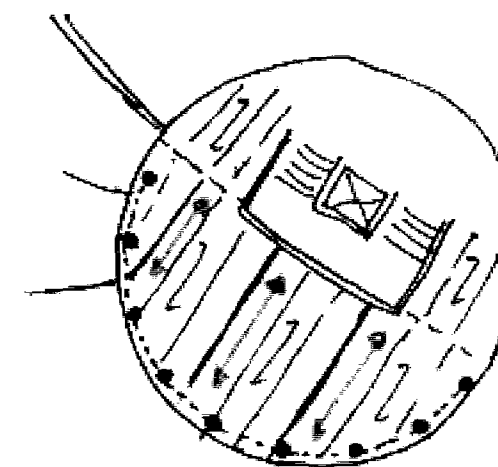
HORIZONTALE KRACHT



DOORSNEDE

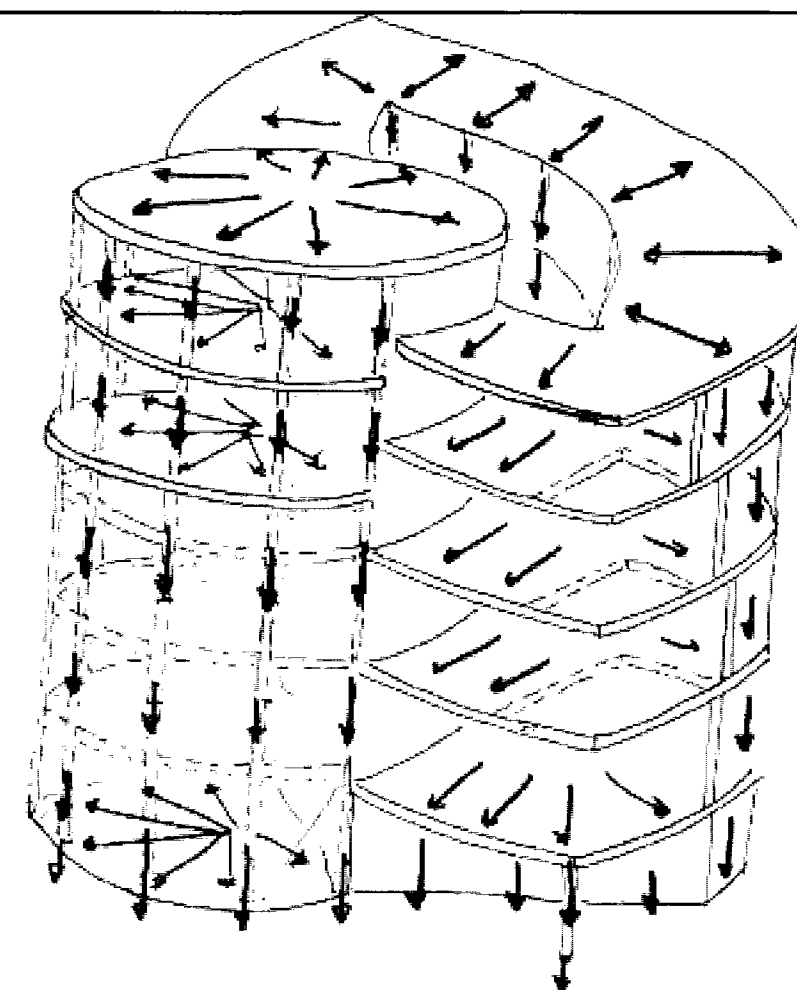
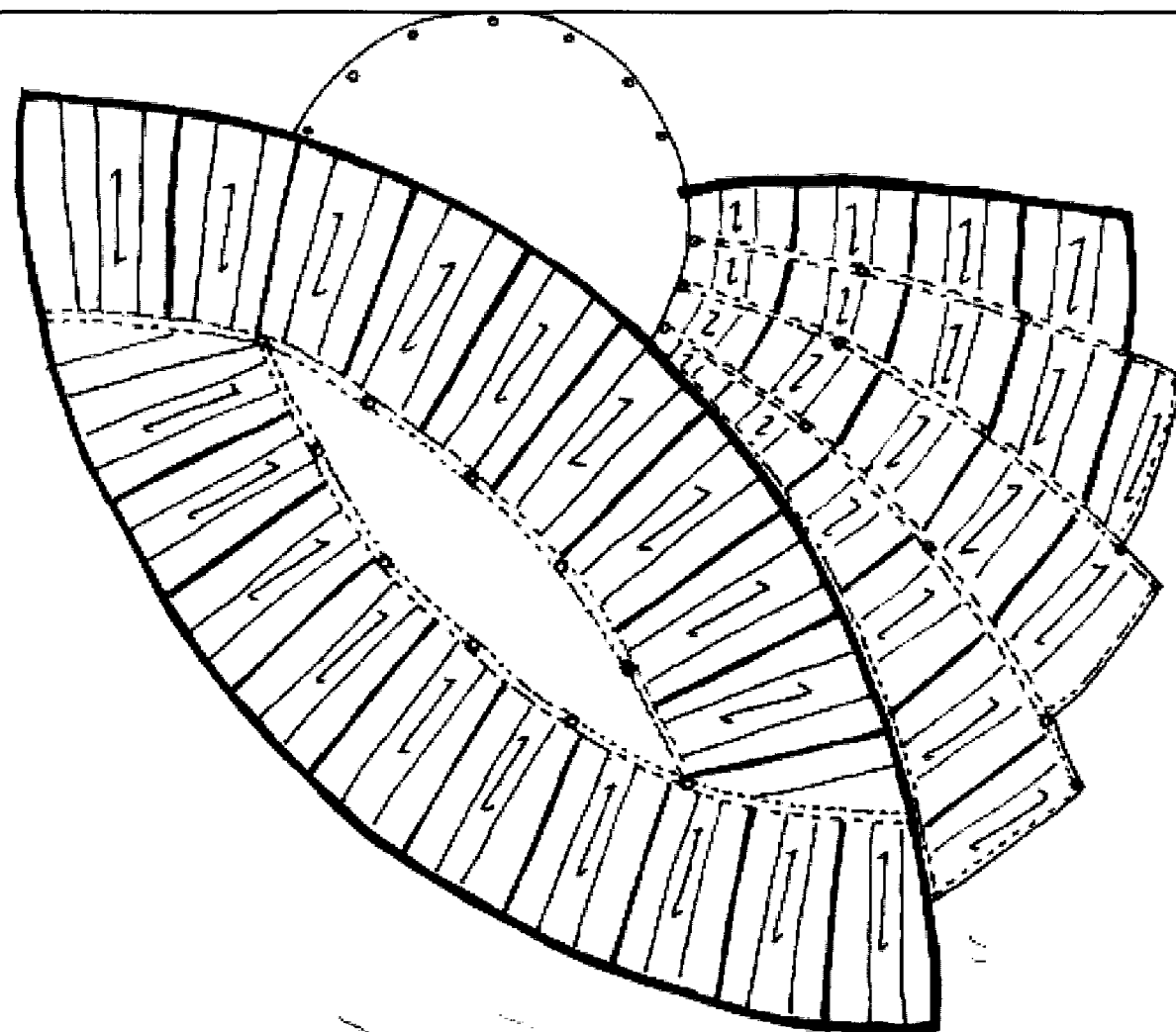


KRACHT VLOER

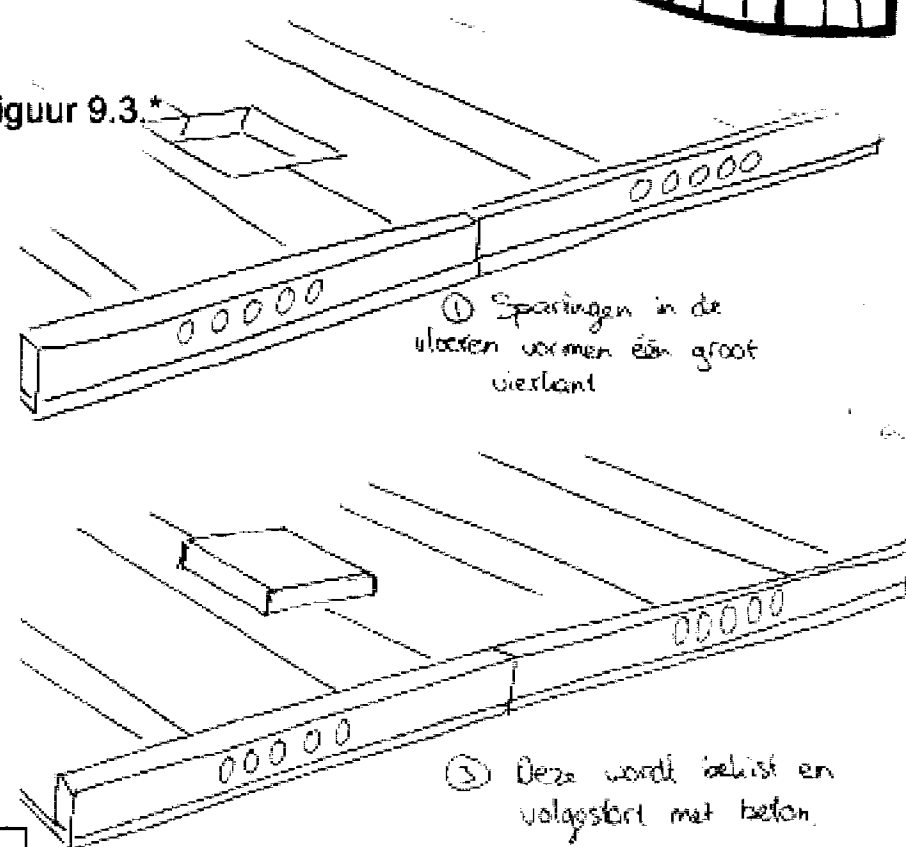


FLATTEGROND B.G.

VERDIEPING



Figuur 9.3.*



① Spantingen in de vloeren vormen één groot vierkant

② Deze wordt bekist en volgegot met beton

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

Gevels

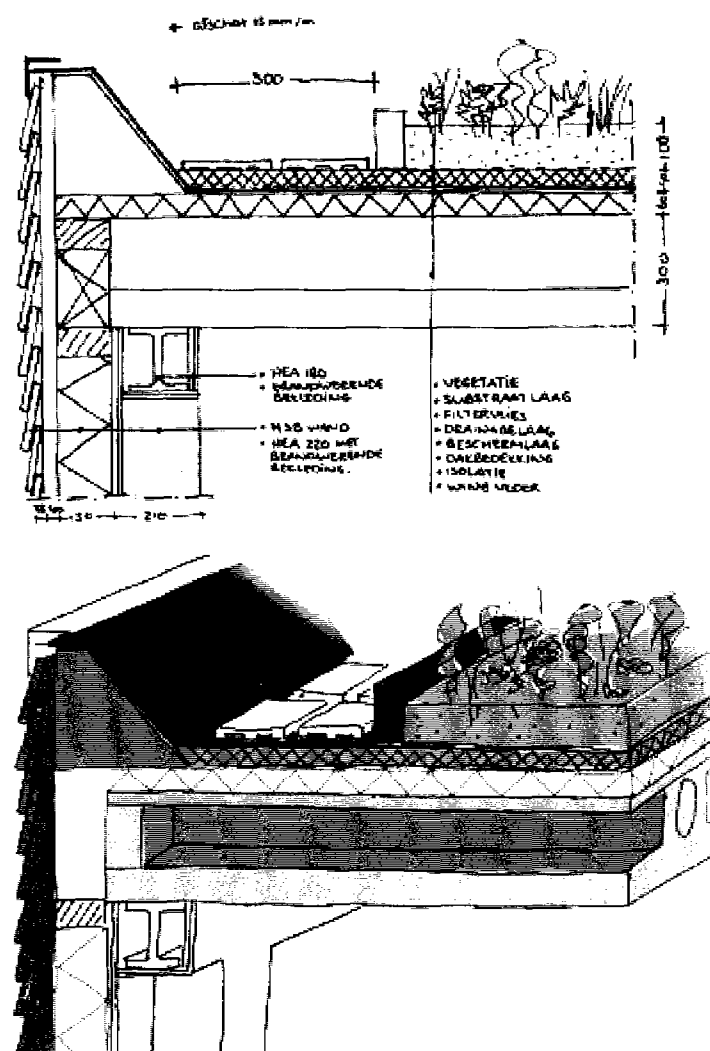
De gevel is een belangrijk onderdeel van het gebouw. De buitenkant is logischerwijs het meest in het oog springend deel ervan. Gevelbekledingen komen in talloze varianten voor, bestaand uit verschillende materiaalsoorten. De eis voor het gevelmateriaal is een luxe en zakelijke uitstraling bieden, duurzaam en zoveel mogelijk onderhoudsarm. Vandaar dat men tot de volgende keuze gevelbekledingen is gekomen. Er zijn twee type gevelbekledingen onderzocht. De zogenaamde marmeren gevelbekleding en de keramische gevelbekleding. Dit onderzoek is in bijlage 3 terug te vinden.

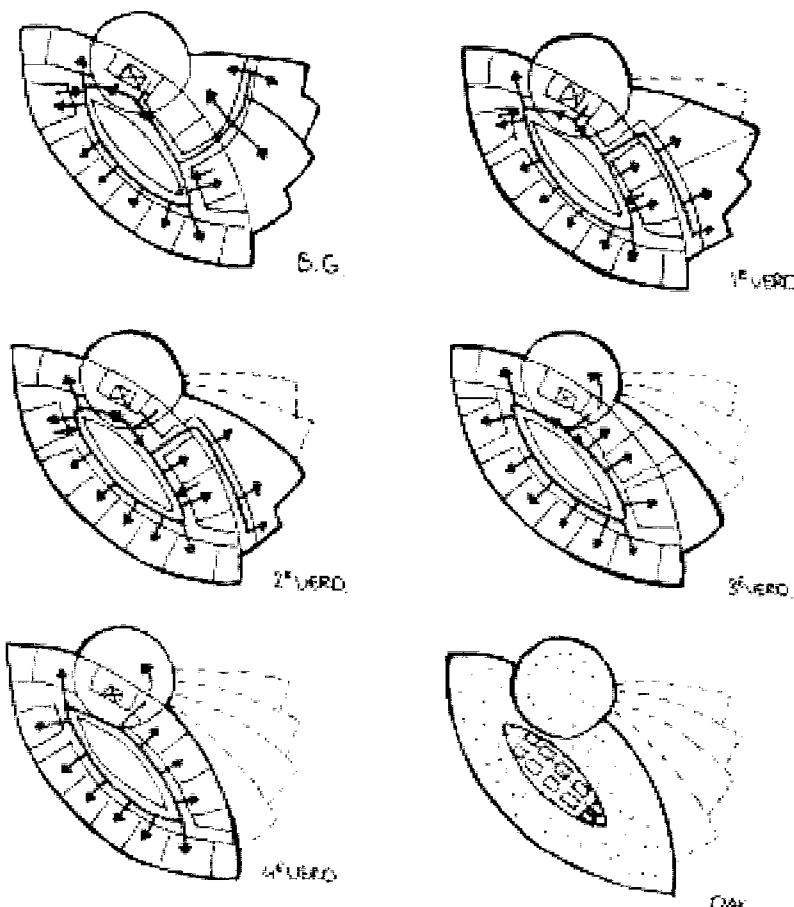
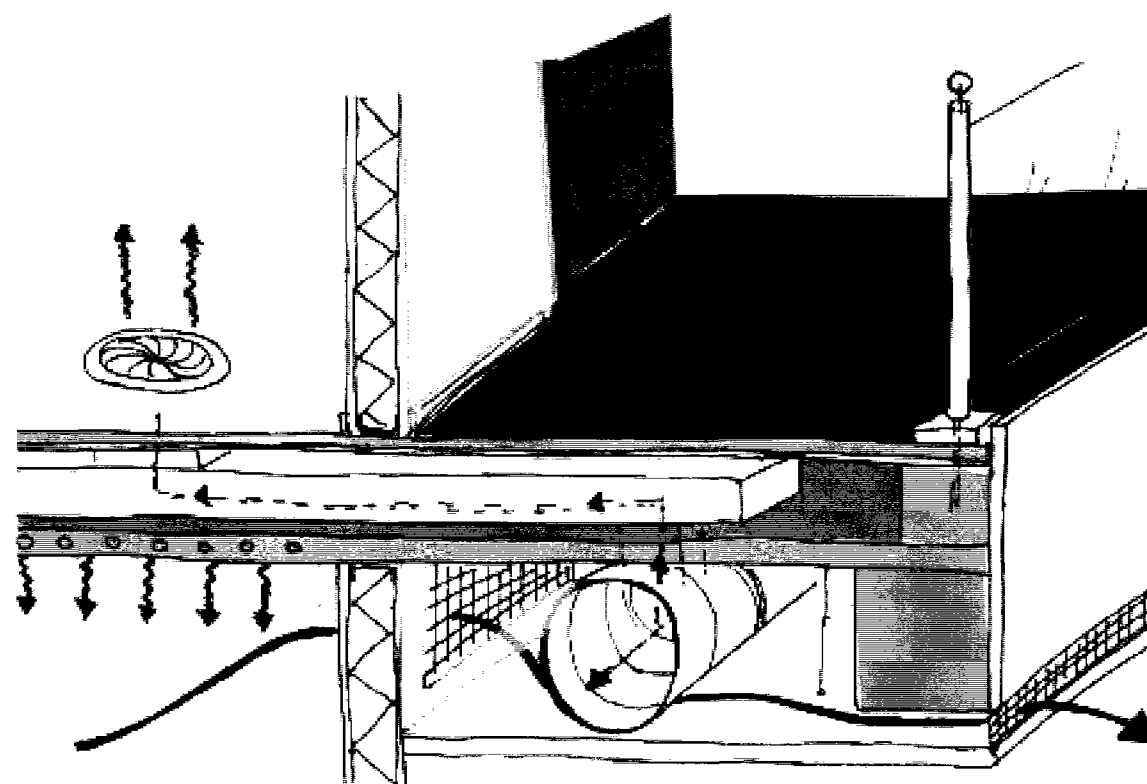
Voordat er een keuze gemaakt kon worden is er gekeken naar onder ander uitvoerbaarheid, onderhoud, duurzaamheid en kosten. Zoals eerder beschreven zijn beide gevelbekledingen toepasbaar voor de gevel van het bankgebouw. De conclusie die men uit het onderzoek kan trekken is dat de keramische gevelbekleding het beste naar voren komt. Daarentegen geeft marmer een rijke uitstraling aan het gebouw. Hier hangt wel een prijskaartje aan. Uit het onderzoek is gebleken dat een marmeren gevelbekleding twee maal zo duur is dan keramische gevelbekleding. Marmer heeft veel meer onderhoud nodig dan keramische gevelelementen. Hiermee wordt in de gebruiksfase kosten voor het onderhoud bespaard. Er wordt efficiënt gebruik gemaakt van het materiaal keramiek, door het materiaal weg te laten waar het niet nodig is. Het voordeel hiervan is dat het eigen gewicht verlaagd wordt. Dit heeft een gunstig effect op de achterliggende constructie. Nadeel aan het materiaal is de poreusheid. Marmer is daarentegen ook poreus en heeft hierdoor een lage vorstbestendigheid. Aangezien marmer een natuurproduct is, kunnen er kleurverschillen optreden.

constructie een gelijke temperatuur heeft. Een nadeel is het regenwater wat onder de isolatieplaten terecht komt met alle gevolgen van dien. Een vegetatiedak levert nog meer problemen op met betrekking tot condens vorming, doordat er een 'slechte droging' plaats vindt onder de platen. Een warm dak zal het beste fungeren voor een groendak, de isolatielaag ligt op de constructie en wordt afgedekt met een bitumen laag. De constructie heeft weinig zettingen en vochtproblemen zullen niet of nauwelijks voorkomen.

De keuze

De keuze voor dit project is gevallen op het grasdak. Dit biedt vele voordelen uit bouwfysisch oogpunt. Een nadeel is dat dit meer gewicht met zich mee brengt. Een gras dak heeft een substraatlaag tussen de 80-200 mm en een drainagelaag van tussen de 20-60 mm. Een drainagelaag is noodzakelijk om het overtollige water van een verzadigde substraatlaag af te voeren. Om dit af te voeren is er een afschot nodig zoals bij 'normale' platte daken ook het geval is. De drainagelaag zal in capaciteit toenemen naarmate het dichterbij de hemelwaterafvoer komt. De hemelafwatervoer zal voorzien zijn van een rooster, welke elk seizoen gereinigd zal worden. Er zijn verschillende soorten drainage materialen. Voor tuindaken kunnen veelal natuurlijk materialen gebruikt worden zoals grind. Voor grasdaken is daar geen plaats voor en worden kunststofplaten toegepast. Voor het projectgebouw zullen EPS-platen worden toegepast. Deze platen wegen 0,4 kg/m² per 10 mm dikte. Tussen de substraatlaag en de drainagelaag zal nog een filtervlies komen om aardedeeltjes tegen te houden. Het is van belang dat er bij vegetatiedaken vegetatievrije zones zijn. Dit houdt in tenminste 0,5 m van de dakrand af. Hierdoor kan er een vluchtweg gecreëerd worden bij calamiteiten en het is een verbetering voor de brandveiligheid. Door vegetatievrije zones in te stellen, kan men makkelijke de vegetatie onderhouden en is het een verbetering voor de drainage. De onderste twee daken van de Schubconstructie zullen niet of nauwelijks zonlicht krijgen en liggen vrijwel altijd in een schaduwzone. Een vegetatiedak is hierdoor onrealistisch. De Schubconstructie is mede gepositioneerd om een overgang van de parkeerplaats naar het gebouw te creëren. Om dit idee te versterken zal er op de eerste daken een grindlaag als ballast toegepast worden. Dit heeft als voordeel dat er een overgang gecreëerd wordt naar de vegetatie daken. De warmteweerstand wat men bereikt met een vegetiedak kan worden nagebootst met wit grind. Dit reflecteert de zonnestralen waardoor het dakvlak niet tot 80 c zal stijgen. Dit grind dak zal dezelfde opbouw hebben als een vegetatie dak maar de bitumen zullen een ballast laag van grind krijgen. Er zal wederom een vrije zone van 0,5 m langs de rand gesitueerd worden om afwaaien te voorkomen.





Bouwfysica

Het I.O. ontwerp is onder andere gebaseerd op het integreren van installaties in de constructie. De installatieadviseur werkt samen met verschillende vakdisciplines, zoals architectuur en constructie. Samen met de disciplines en de opdrachtgever wordt er gestreefd naar de beste installatiekeuze en integratie. Er zijn bestaande projecten bezocht, waaronder de Thermea-Staete te Bodegraven, om te onderzoeken hoe de integratie uitgevoerd kan worden. Een integraal bouwdeel wat toegepast wordt, is de wingplusvloer, waarbij gebruik wordt gemaakt van het accumulerend vermogen.

Aan de hand van het programma van eisen is geprobeerd verschillende onderdelen te integreren. Een belangrijke eis die in het hele ontwerpproces de leidende rol heeft gespeeld, is de EPN-waarde van 0,8. De EPN waarde is op 0,8 gesteld om een energiezuinig gebouw te realiseren. Dit biedt de gebruiker comfort en minder hoge energiekosten.

Ventilatie

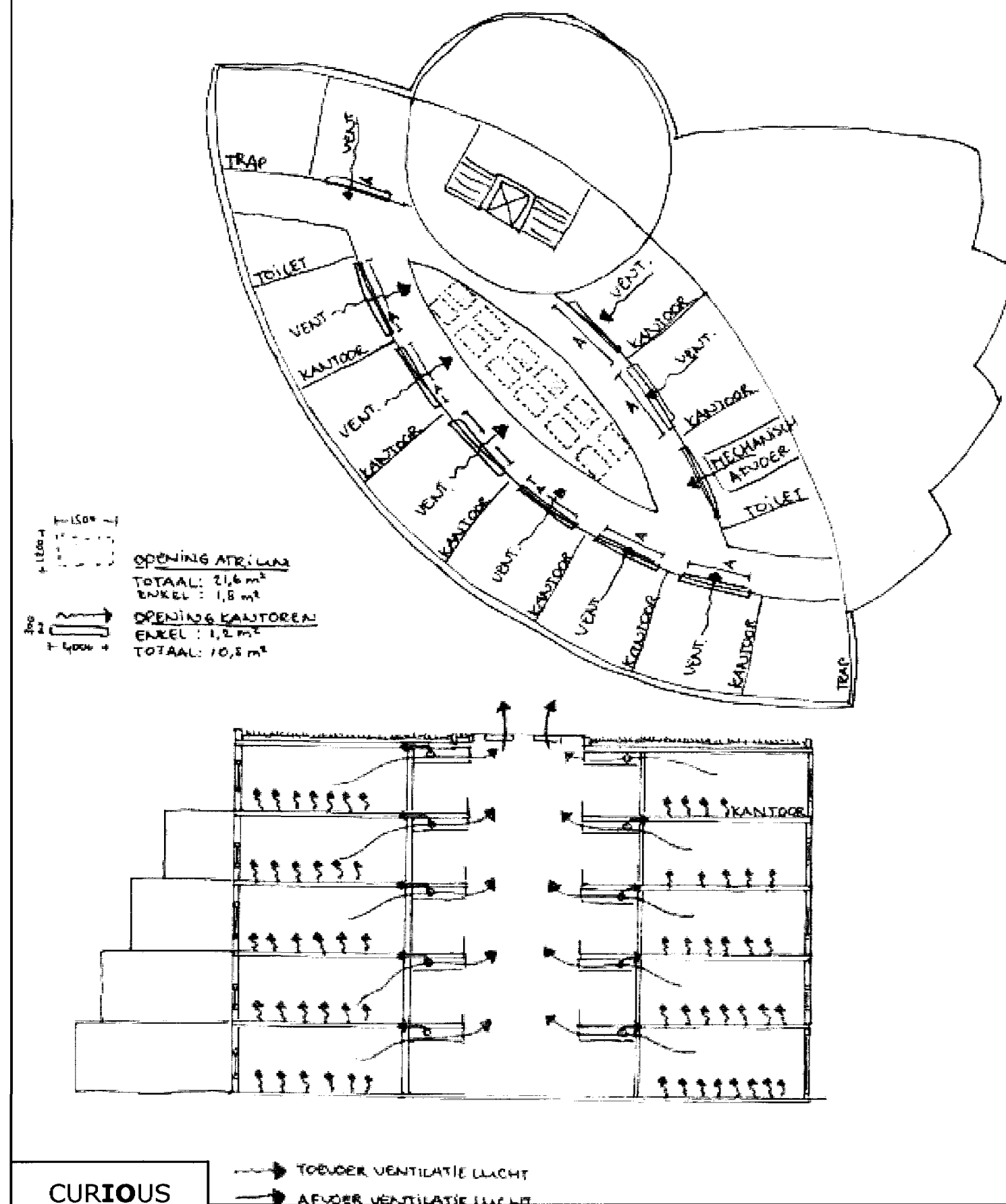
Thermische trek door middel van een atrium zorgt voor een natuurlijke afzuiging van aanliggende ruimten.

Ventilatie is van belang om het binnenmilieu en de luchtkwaliteit binnen het gebouw beheersbaar te houden. Zo heeft namelijk de luchtkwaliteit invloed op de gezondheid van de werknemers. De werknemers produceren via het ademen o.a. kooldioxide en waterdamp. Deze dienen afgevoerd te worden, waarbij zuurstof naar binnen wordt gehaald. Het is daarom van belang dat er voorzieningen in alle verblijfsruimten worden getroffen om verse lucht aan en af te voeren. Er kan op twee manieren geventileerd worden. Ten eerste kan er gebruik gemaakt worden van mechanische ventilatie. Ten tweede kan op natuurlijke wijze. De laatste manier is geen haalbare oplossing om dit zonder mechanische afvoer uit te voeren. Dit komt door de wingvloer welke een constante hoeveelheid lucht gebruikt. Deze moet ook weer afgevoerd kunnen worden en over het algemeen kan natuurlijke afzuiging dat niet aan.

In het I.O. ontwerp wordt de Wingvloer toegepast. In deze vloer zijn de installaties met betrekking tot ventileren geïntegreerd. Er zal ventilatielucht via de vloerroosters het vertrek ingevoerd worden en het klimaatplafond zorgt voor het verwarmen van het vertrek. De ventilatielucht wordt afgevoerd via openingen naar het atrium. De lucht wordt hier mechanisch afgevoerd. De natte cellen en de keukens zullen een aparte afzuiging krijgen.

Er is een onderzoek verricht naar het toepassen van natuurlijke ventilatie in het atrium. In de zomerperiode zal er een groot drukverschil ontstaan in het atrium met de buitenlucht. Door dit

NATUURLIJKE VENTILATIE



CURIOUS
ARCHITECTS

drukverschil wordt een luchtstroming in werking gezet en deze kan voor natuurlijke trek zorgen. Volgens de berekeningen kan bij een temperatuur van 25 c een natuurlijke afvoer plaatsvinden via de openingen in het dak van het atrium. In de zomer kunnen er kosten worden bespaard op de mechanische afvoer. In de winterperiode en als de zomer koud uitpakt is dit niet het geval. Het drukverschil zal minimaal zijn en kan zelf de verkeerde kant op een luchtstroom veroorzaken. Dit zal het geval zijn als de bijvoorbeeld de buitentemperatuur 24 c en de binnentemperatuur van 22 c. De luchtstroom zal door het drukverschil naar binnen toestromen.

De voordelen van natuurlijk ventilatiesysteem in het atrium zijn:

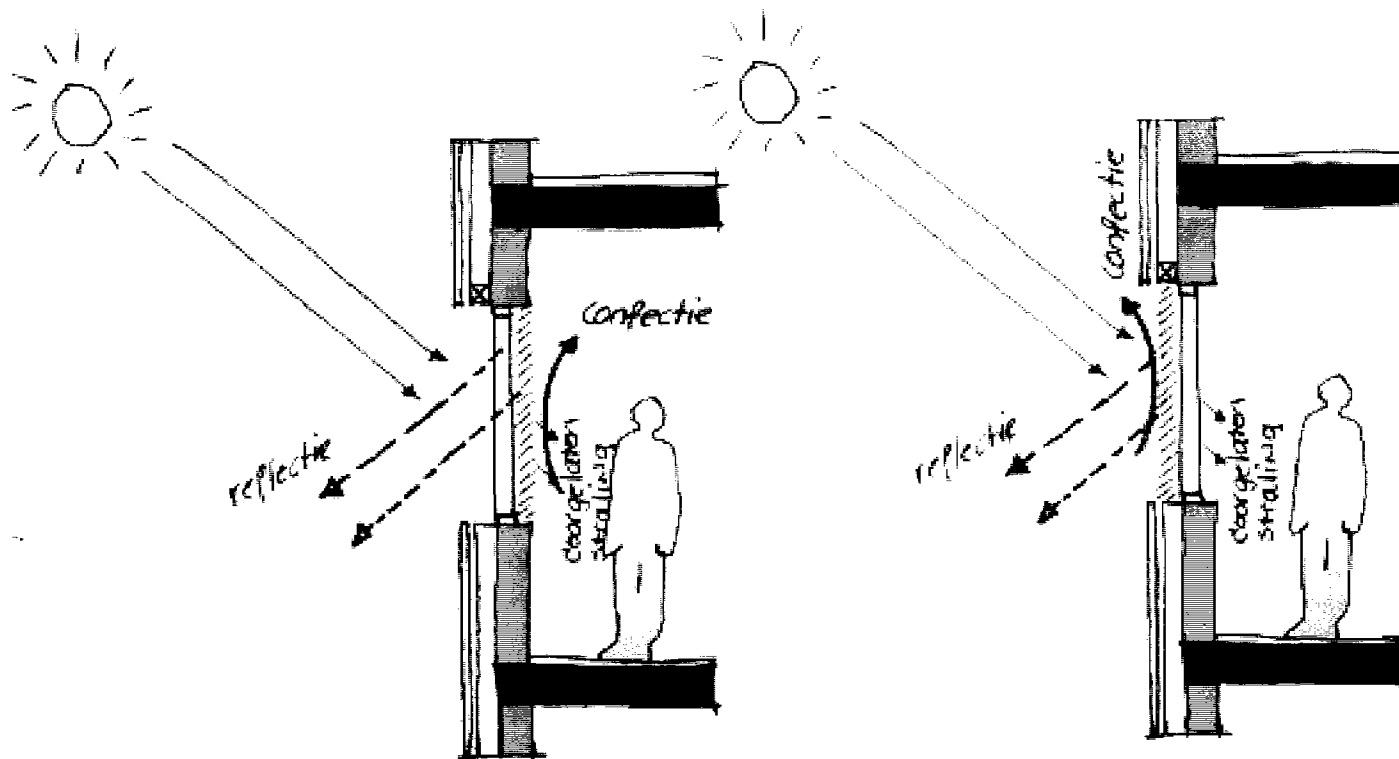
- Besparing op het energieverbruik;
- Zelfregelend: hoe meer warmte vrij komt, hoe meer er wordt afgevoerd;
- Extra daglichtvoorziening door de openingen;
- Geopende eenheden zorgen voor contact met buiten, wat een positief effect op de mensen heeft;
- Lagere investering en afschrijving;
- Langere levensduur;
- Geruisloze werking;
- Vergt minder onderhoud;

Het nadeel hiervan is, dat er geen warmteterugwinning kan worden toegepast. De warmte die bij mechanische ventilatie wordt afgevoerd, wordt weer terug gewonnen met warmteopslagsystemen. Met natuurlijke afvoer is dit niet het geval omdat de warmte naar buiten zal afgevoerd worden.

De ventilatie wordt centraal geregeld vanuit de cilinder. Boven op de cilindervormige massa staat de installatiekast. Vanuit hier wordt de verse lucht verdeeld over de wingplussvloeren welke de lucht in de ruimtes blazen. De ventilatiehoeveelheid en de temperatuur wordt met een sensor geregistreerd. Op deze manier schakelt het systeem zichzelf uit bij voldoende drukverschil voor natuurlijke afvoer en omgekeerd bij te weinig drukverschil zal het zichzelf weer inschakelen.

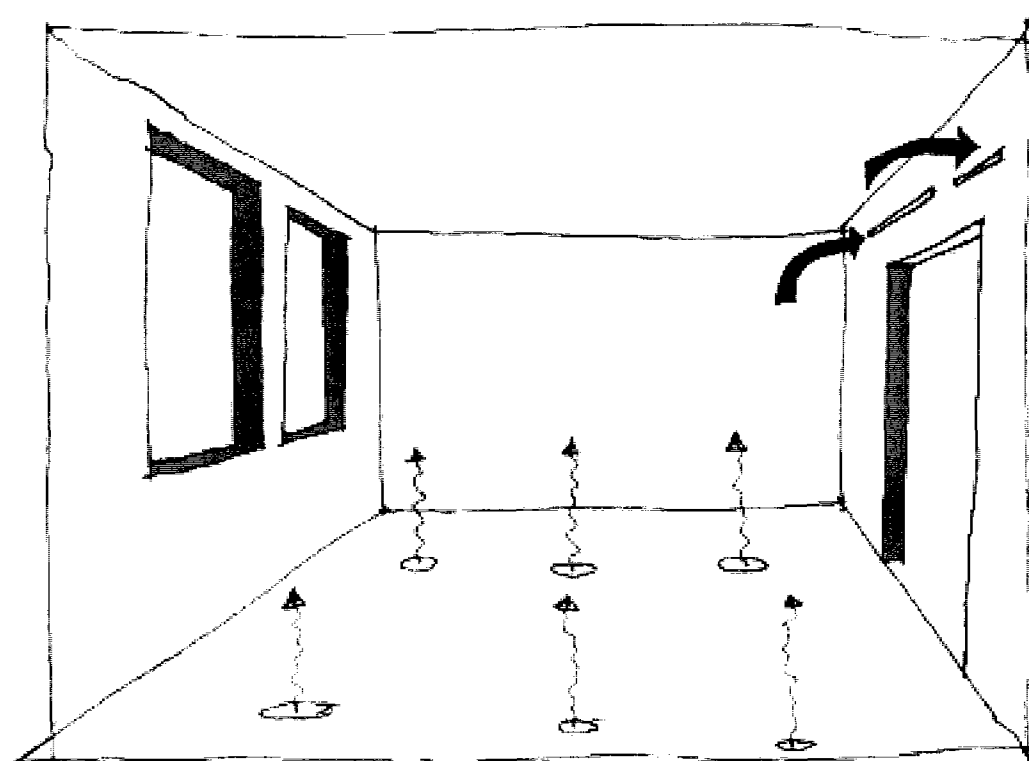
Zonwering en zontoetreding

Zonnestralen die op de gevel vallen bezitten energie. Als deze straling binnen kan komen betekent dit een aanzienlijke warmtetoevoer tot het vertrek. Een groot deel van het ontwerp is op het zuiden gericht. Het gevolg is dat er gedurende de zomermaanden veel licht naar binnen kan komen en tegelijkertijd veel warmte mee komt. In de herfst, winter en lente kan het plezierig zijn, omdat de warmtebehoefte vermindert en daarmee energiebesparing mogelijk maakt. In de zomer kan het ervoor zorgen dat de temperatuursverhoging te hoog wordt en daarmee het comfort verslechtert. Verder kunnen vel door de zon beschonen vlakken grote helderheidsverschillen binnen het gezichtsveld veroorzaken. Daarnaast kan zontoetreding ook als prettig worden ervaren. De zonnestrallen brengen een plezierige



Principe van binnezonwering

Principe van buitenzonwering



Ventilatie laag ingeblazen, afzuiging van verontreinigde lucht hoog

warmte en verdrijven somberheid. Het is van belang dat aan het bankgebouw maatregelen worden getroffen om geen hinder van het zonlicht te ondervinden. De eerste mogelijkheid is het plaatsen van ramen met een diepe negge van ruim 100 mm. Deze uitkragingen belemmeren een deel van de directe zonnestralen binnen te dringen en houden zo een deel van de warmte buiten.

Buitenzonwering

De meest effectieve manier om zon te weren, is met een buitenzonwering. Dit wordt in het I.O. toegepast in combinatie met overstekken van een halve meter. De zonwering wordt aan de buitenzijde van de gevel geplaatst om zo de opwarming die ontstaat achter het glas te beperken. De zonbestraling zal in de middag en namiddag hoge waarden kunnen bereiken. Het is om die reden dan ook vereist dat in ieder geval op de west en zuidwestgevel de zonwering ook buiten kantooruren gesloten moet blijven om opwarming van de vertrekken te voorkomen. Er is om die reden besloten om een geautomatiseerd zonweringsysteem toe te passen, om in gevallen van storm, schade te voorkomen. Voor de oost en oostzuidgevel geldt dat de zonwering voor aanvang van de kantooruren neergelaten moet zijn om te voorkomen dat men 'ochtends in een opgewarmde ruimte binnenkomt.

Toetsingsmoment techniek

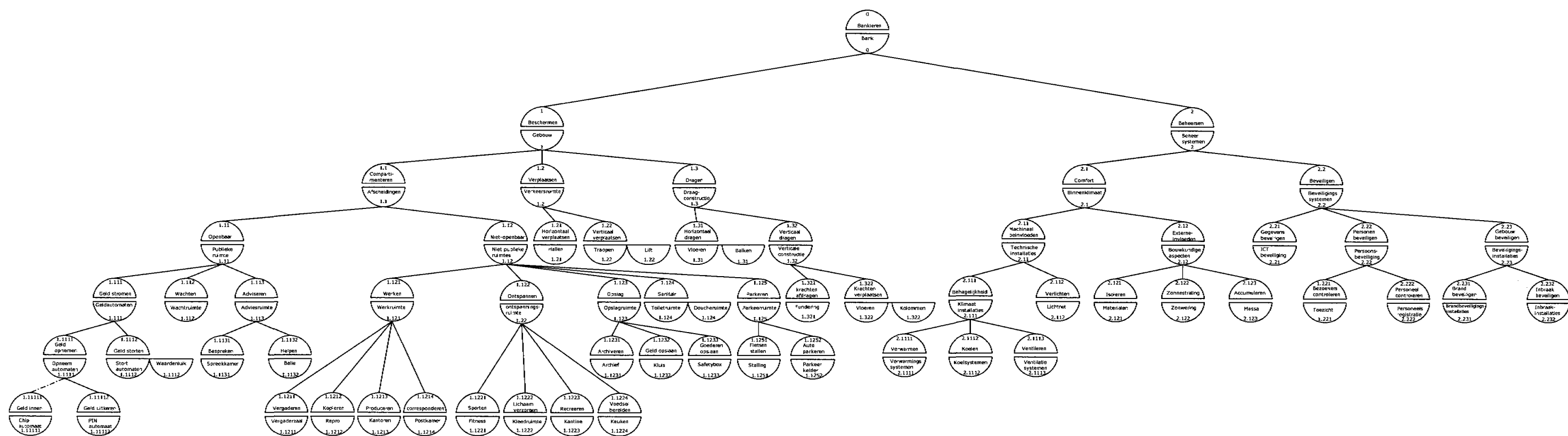
Op het gebied van techniek heeft de Integrale manier van denken het meeste kans van slagen gehad. Er hebben veel toetsingsmomenten plaatsgevonden en er zijn integrale oplossingen uitgekomen. Als eerste het voorbeeld van de vloeren. De vloerkeuze is het voorbeeld van integratie van installaties en constructie. In voorafgaande hoofdstukken is al vermeld welke voordelen de vloeren bieden. Toch heeft de vloer ook een nadeel. De flexibiliteit wordt beperkt door de ventilatieroosters van de vloer. De voordelen van de integratie van functies wegen op tegen de nadelen. In het onderzoek over de vloeren is niet alleen gekeken naar de installaties, maar ook naar het bouwfyische aspect. Het atrium is een esthetisch hoogtepunt en bevindt zich in het hart van de bladvorm. Het is ideaal voor natuurlijke trek. Door de toepassing van de vloeren is hierover een toetsingsmoment geweest. De natuurlijke trek werkt toch niet optimaal als gedacht. Doordat de vloeren zowel voor verwarming als koeling zorgen, wordt de te ventileren lucht vanuit de kantoren verwarmd of gekoeld. Dit heeft als gevolg dat het verschil in temperatuur met de buitenlucht in het nadeel kan uitvallen en er daardoor geen positief drukverschil is. Door de toetsingsmomenten is er een oplossing bedacht. In de zomerperiode zal het atrium voor de natuurlijke afvoer zorgen en wordt de mechanische afvoer tijdelijk uitgeschakeld. Als de

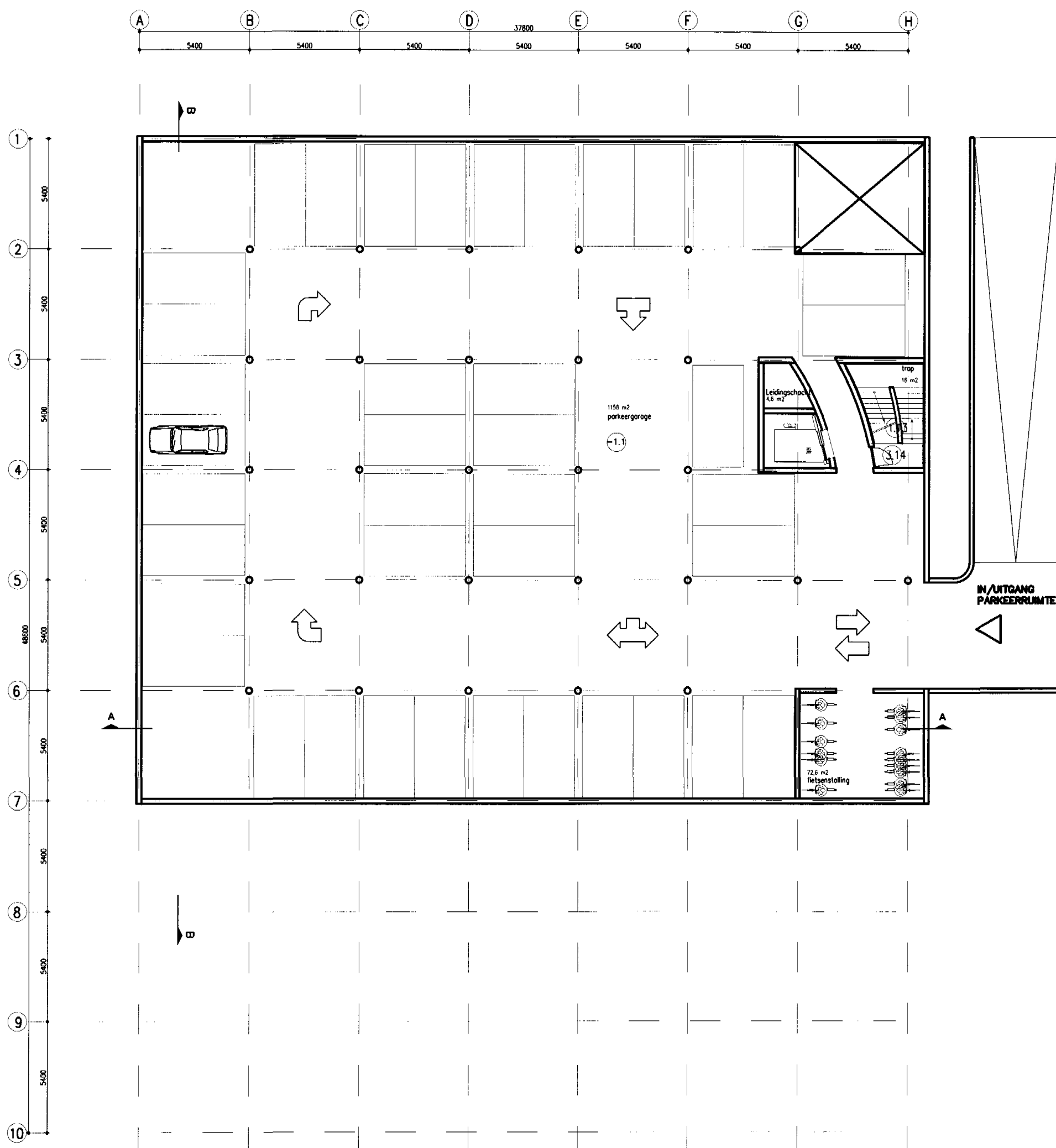
1	Cadtekeningen Bouwteam
---	------------------------

2	Cadtekeningen Integraal ontwerpteam
---	-------------------------------------

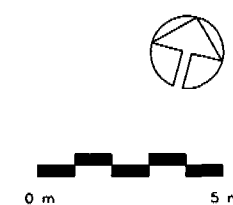
Cadtekeningen

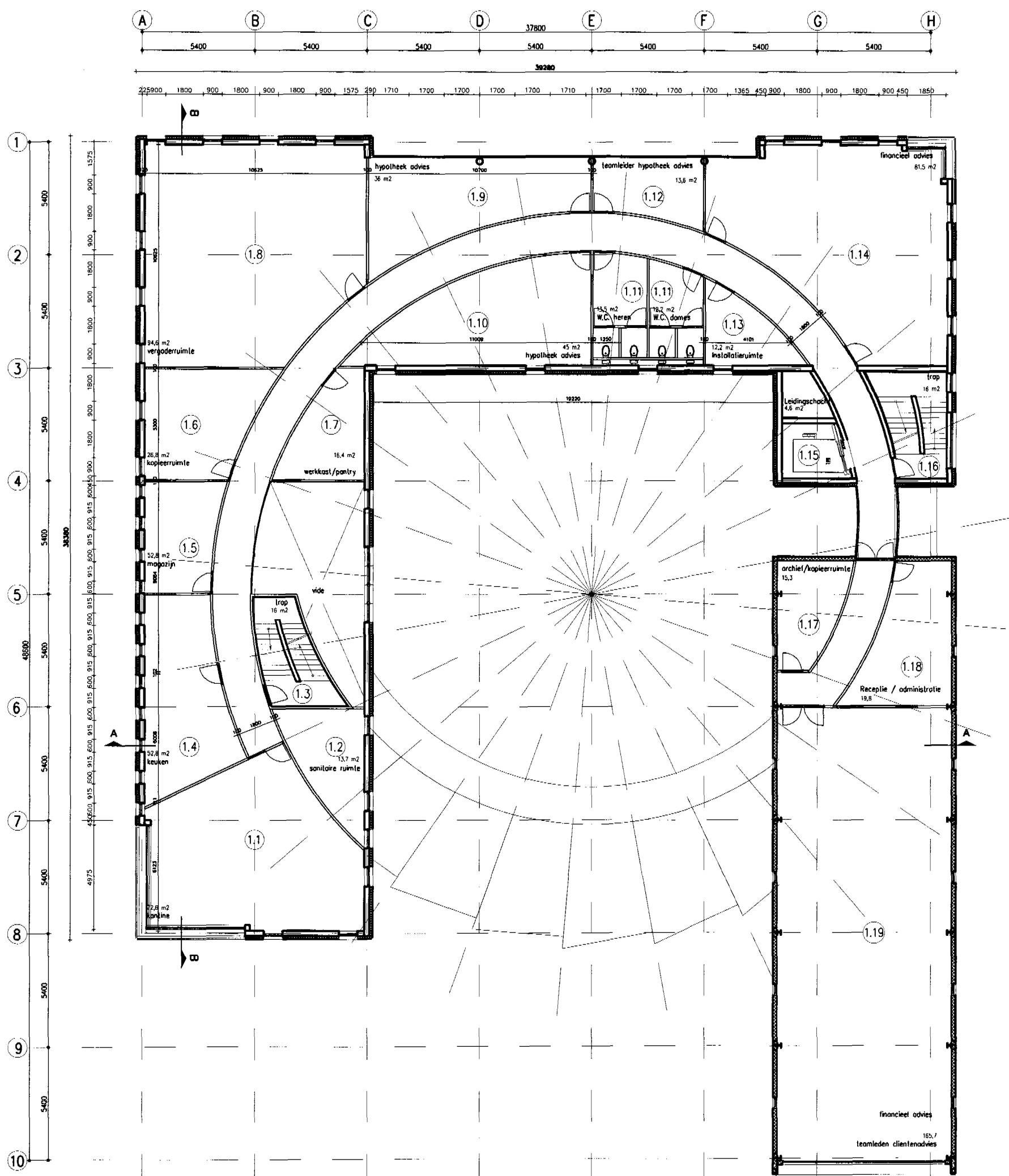
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10



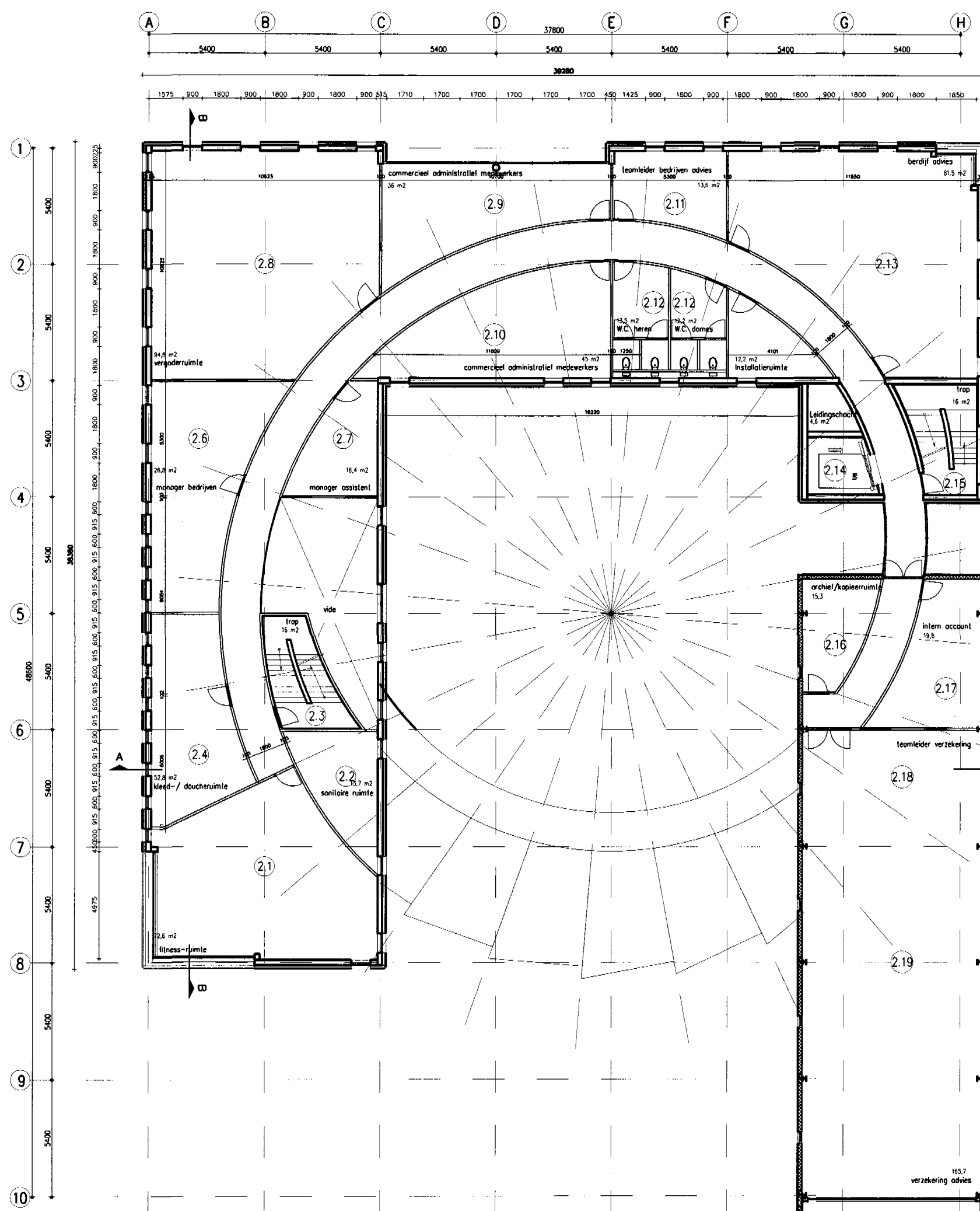


KELDER

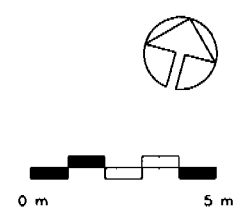


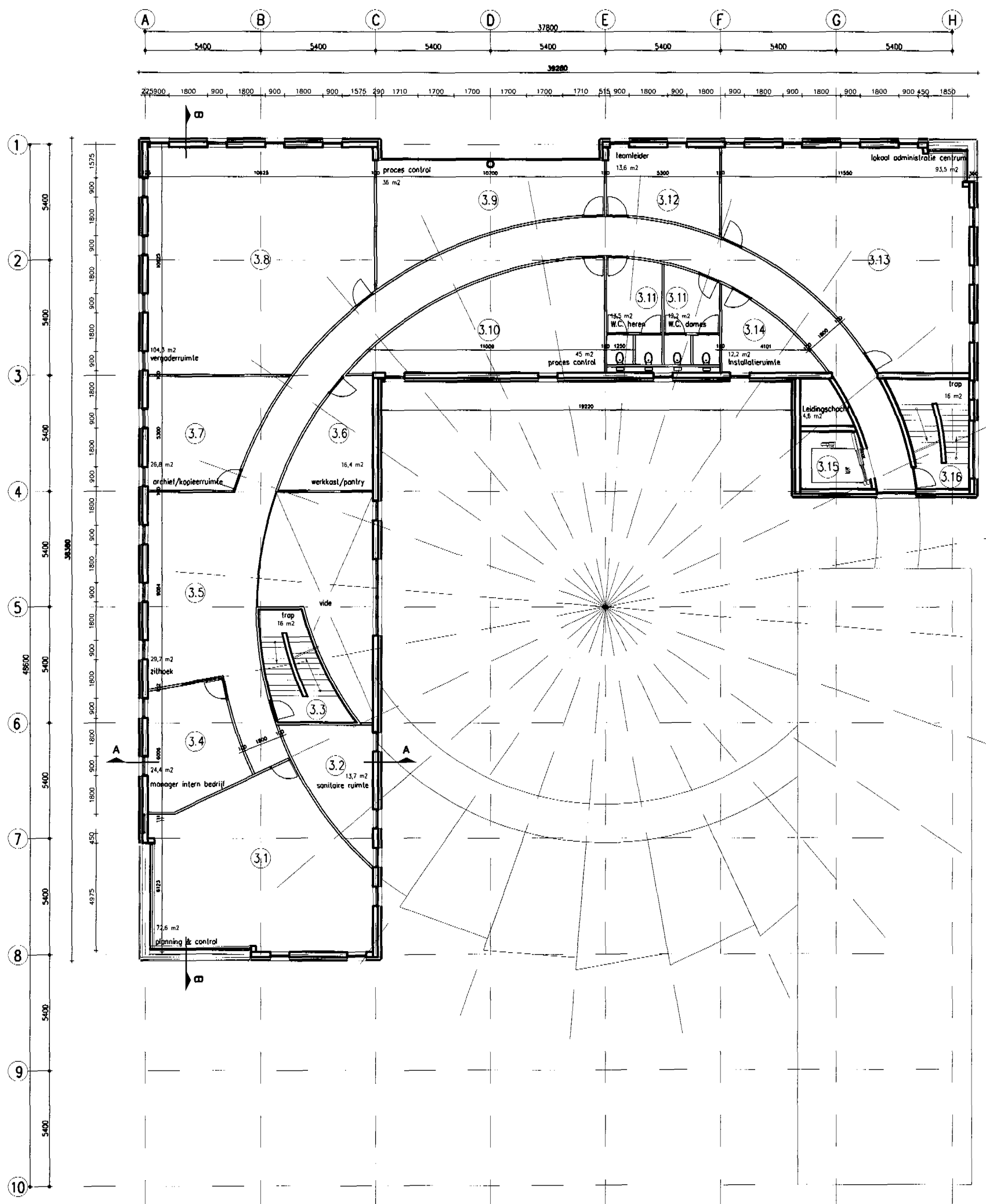


VERDIEPING 1

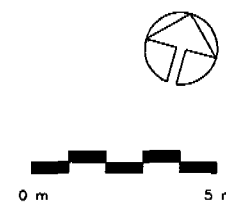


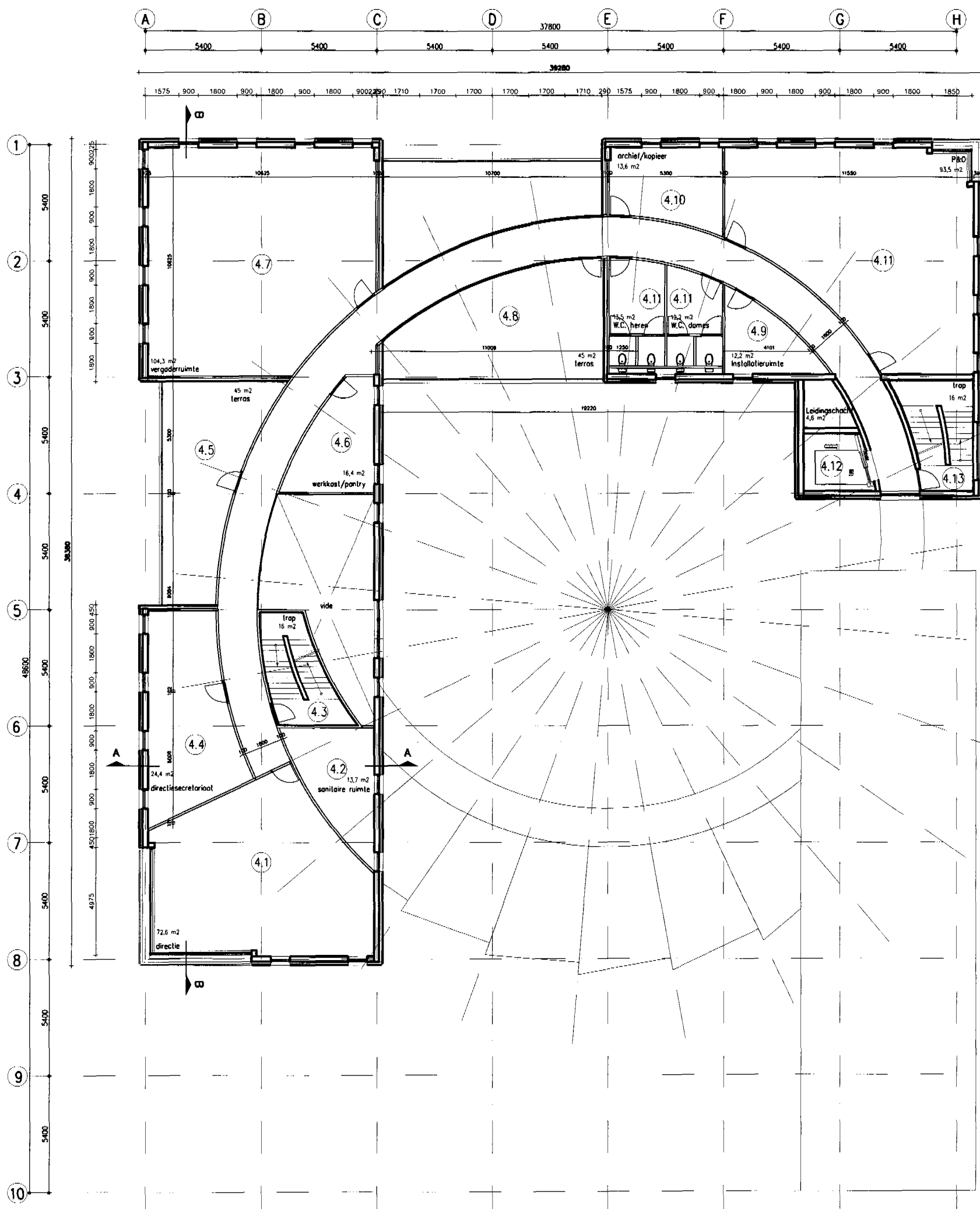
VERDIEPING 2



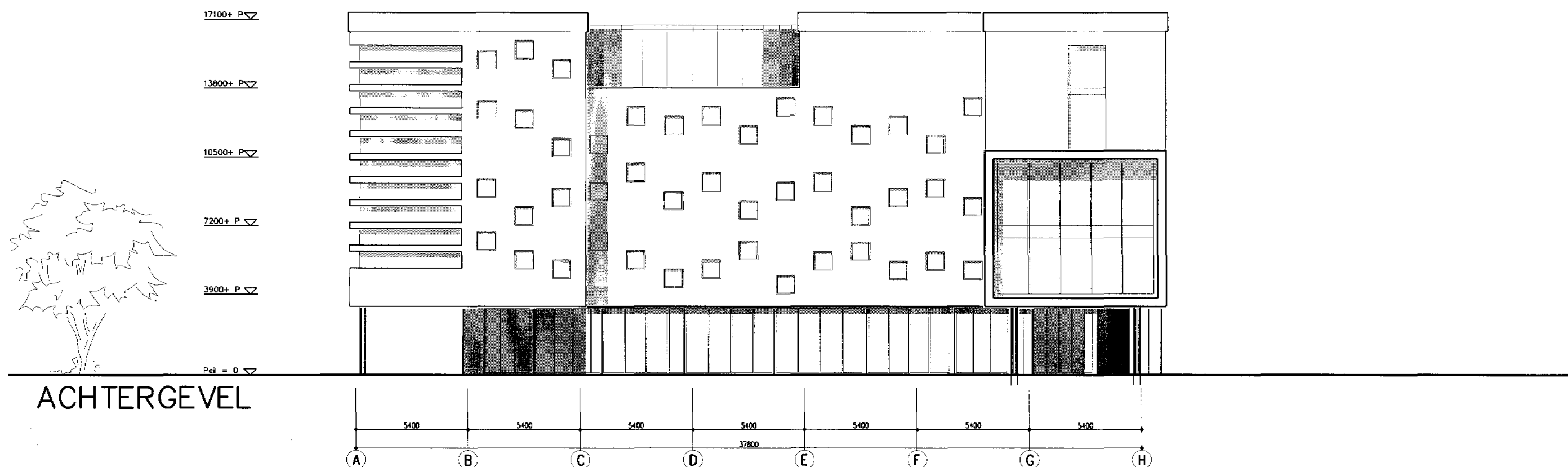


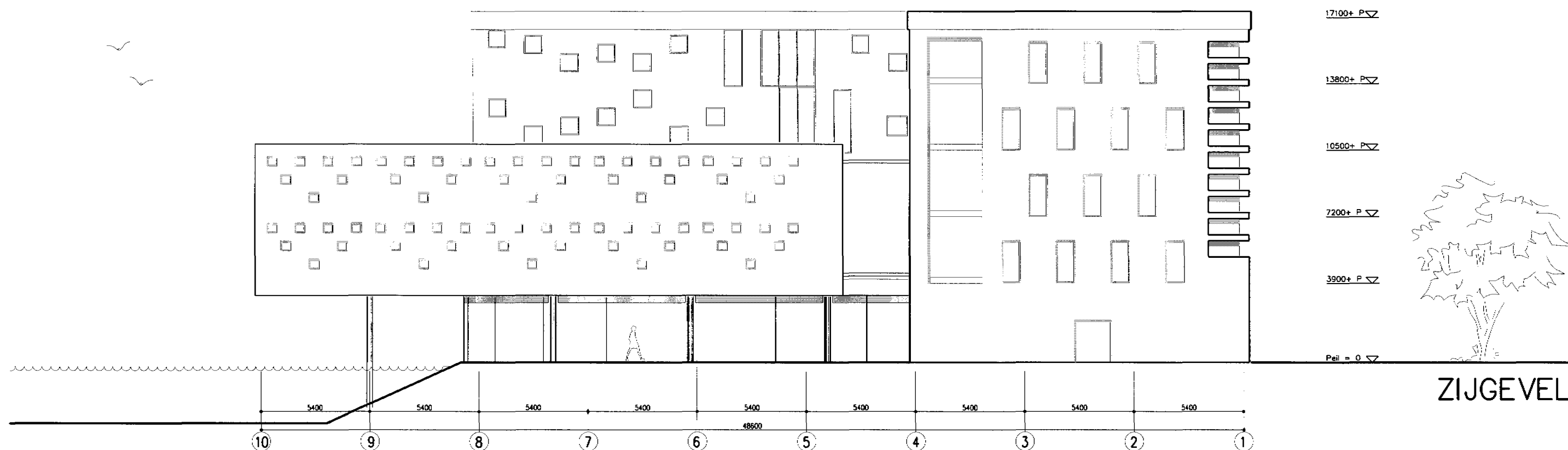
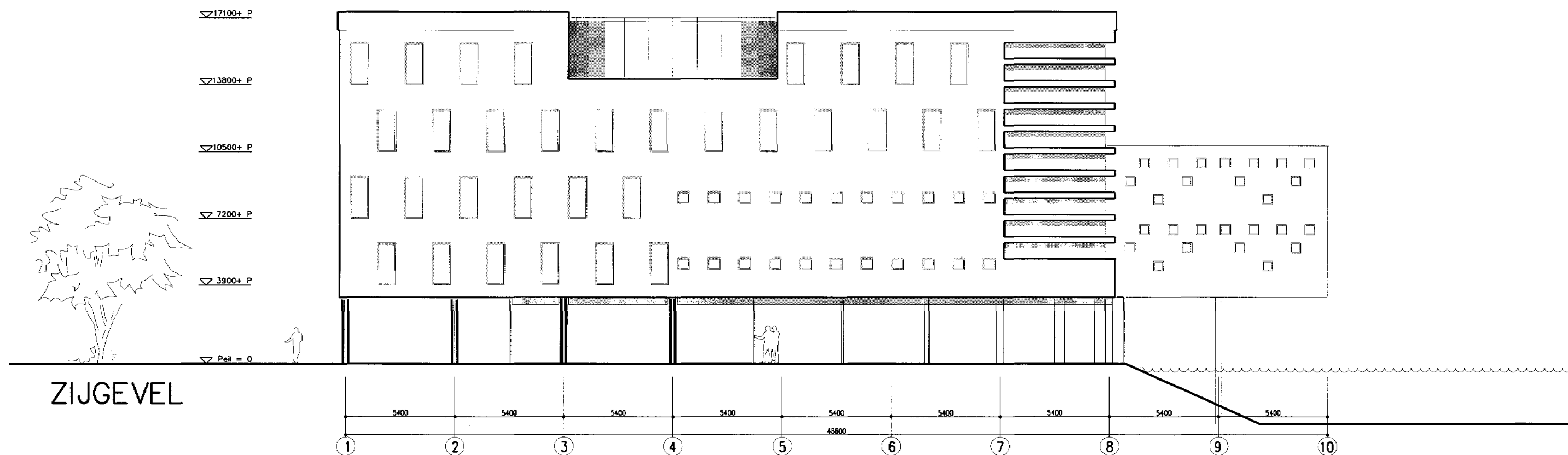
VERDIEPING 3

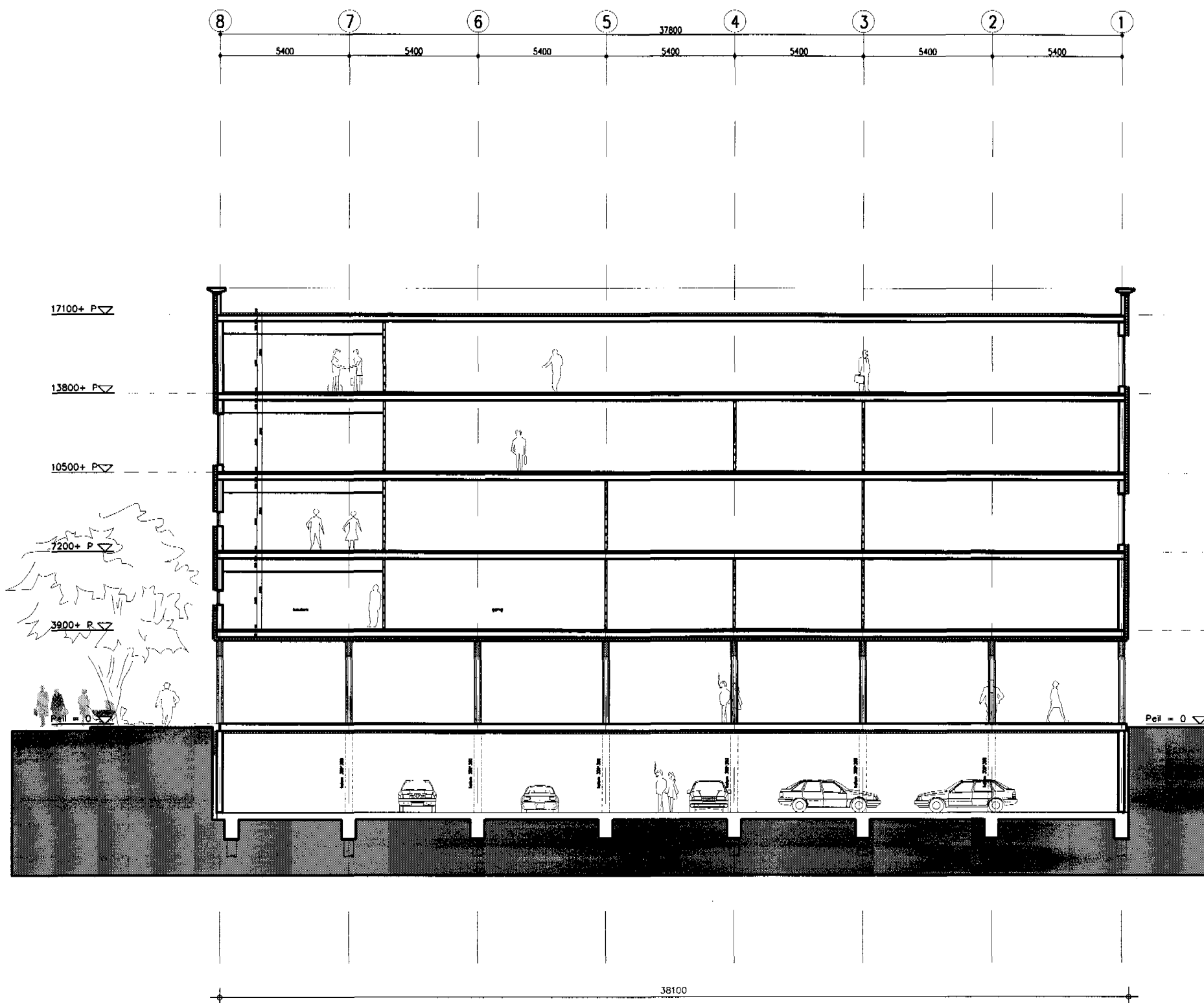




VERDIEPING 4







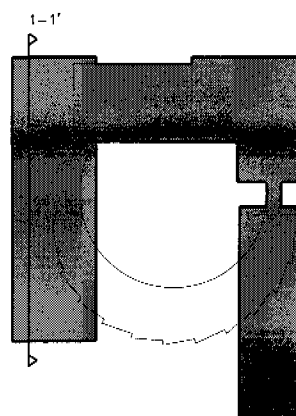
Renvooi

-  metalstudwand
-  Prefab betonelementen
-  kalkzandsteen
-  isolatie
-  metselwerk
-  Betonnen kolom 300x300 mm

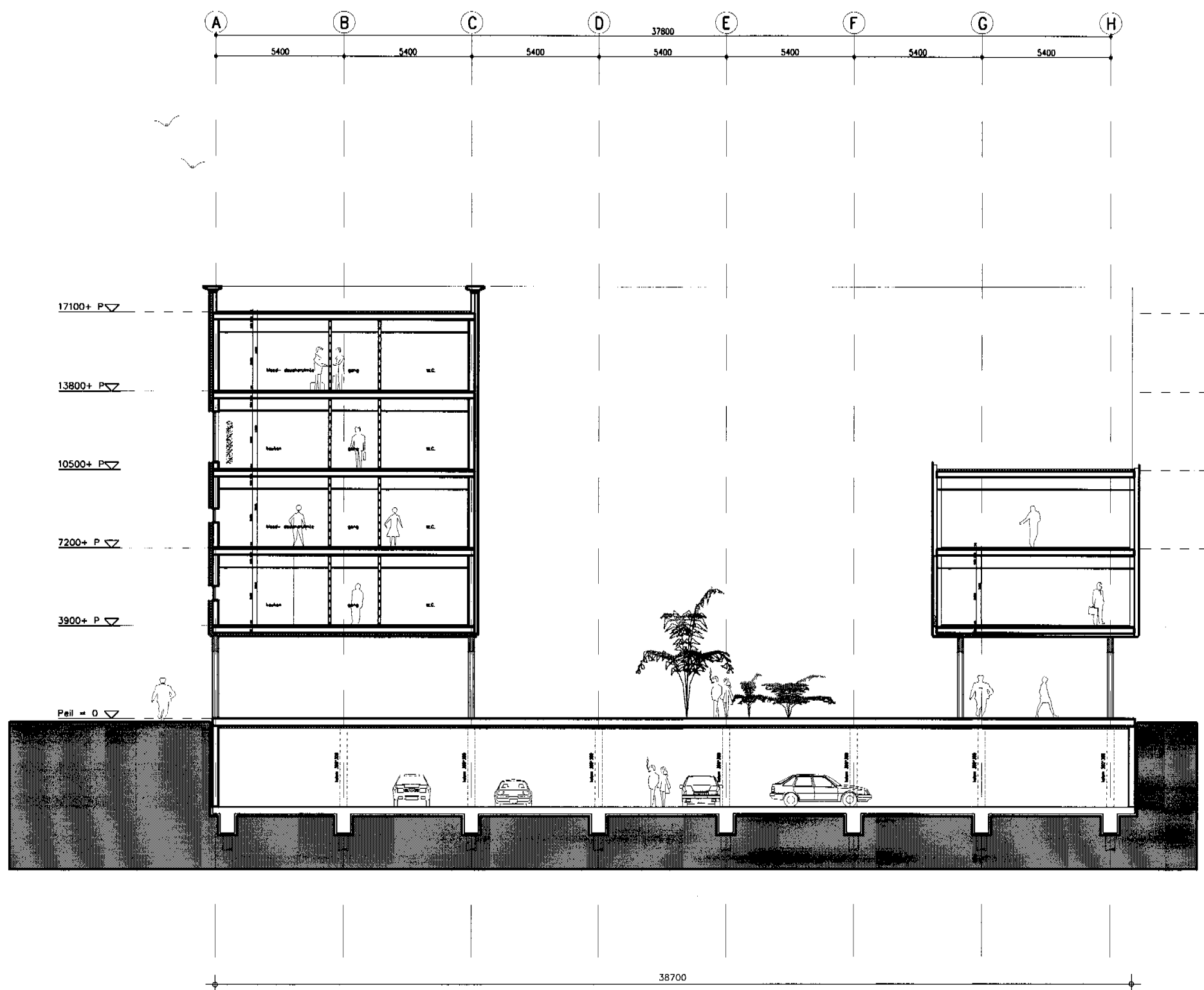
Rc waarde alle scheidingsconstructies
(dak, vloer en gevel) = 3,0m2K/W
U-waarde glas = 1,1 W/m2K

Principe opzet Constructiesysteem :

prefab betonelementen 4200mm
in het werk gestorte betonnen dak 240mm
binnengevel dik 180mm, lengte 7200 of 5400mm
vloeren kolommen 110mm en/of 120mm
Kantplaatvloeren dik 250mm (7200mm overspanning)



0 m 5 m

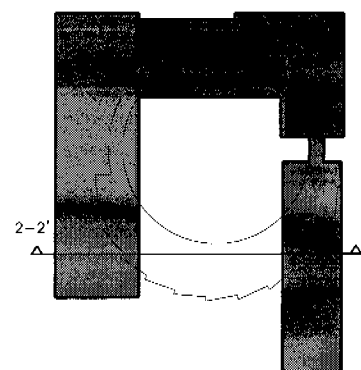


Renvoel

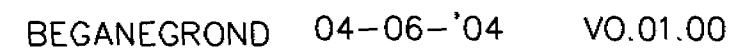
-  metalstudwand
-  Prefab betonelementen
-  kalkzandsteen
-  isolatie
-  metselwerk
-  Betonnen kolom 300x300 mm

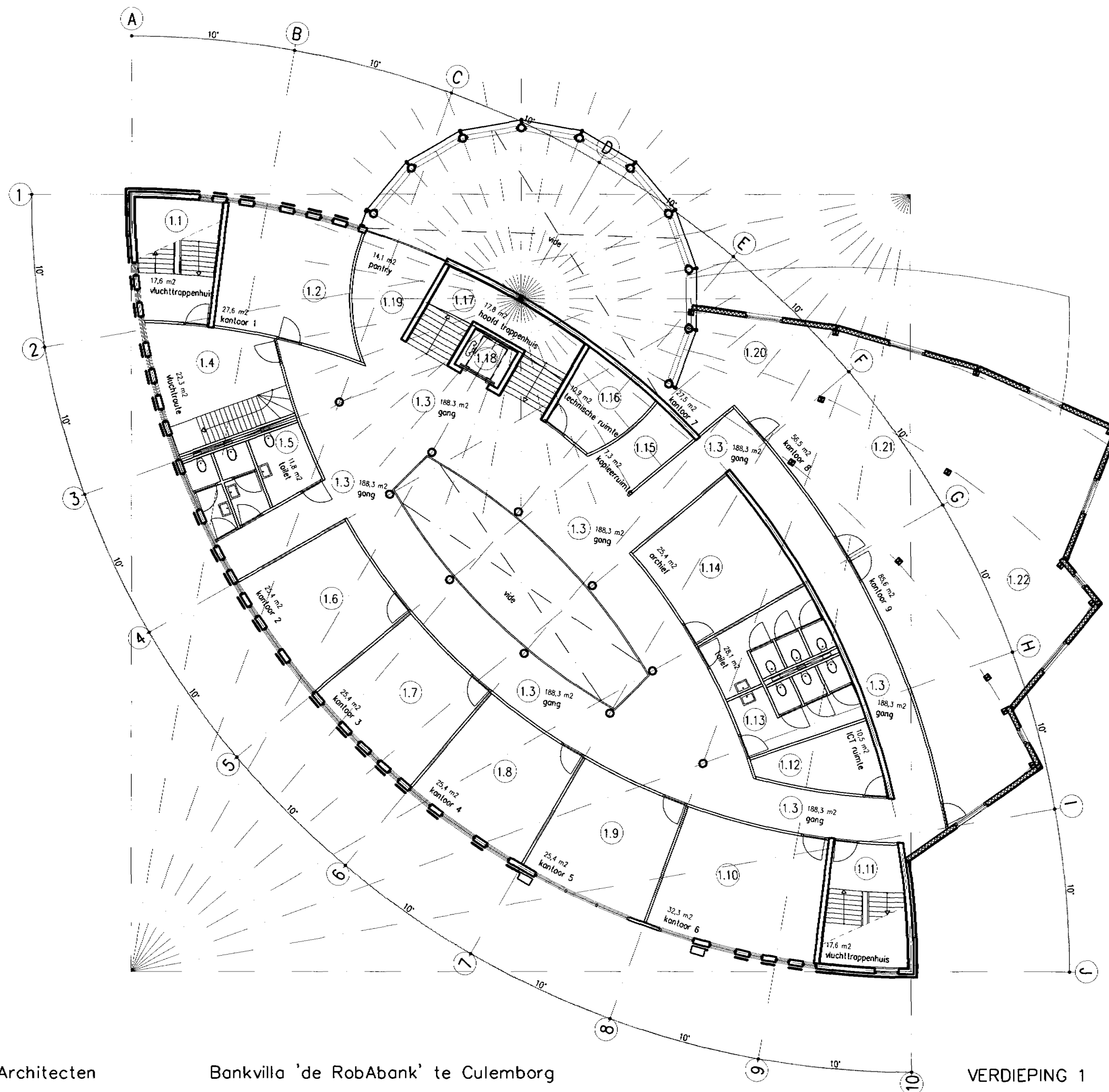
Rc waarde alle scheidingssystemen
(dak, vloer en gevel) = 3,0m2K/W
U-waarde glas = 1,1 W/m2K

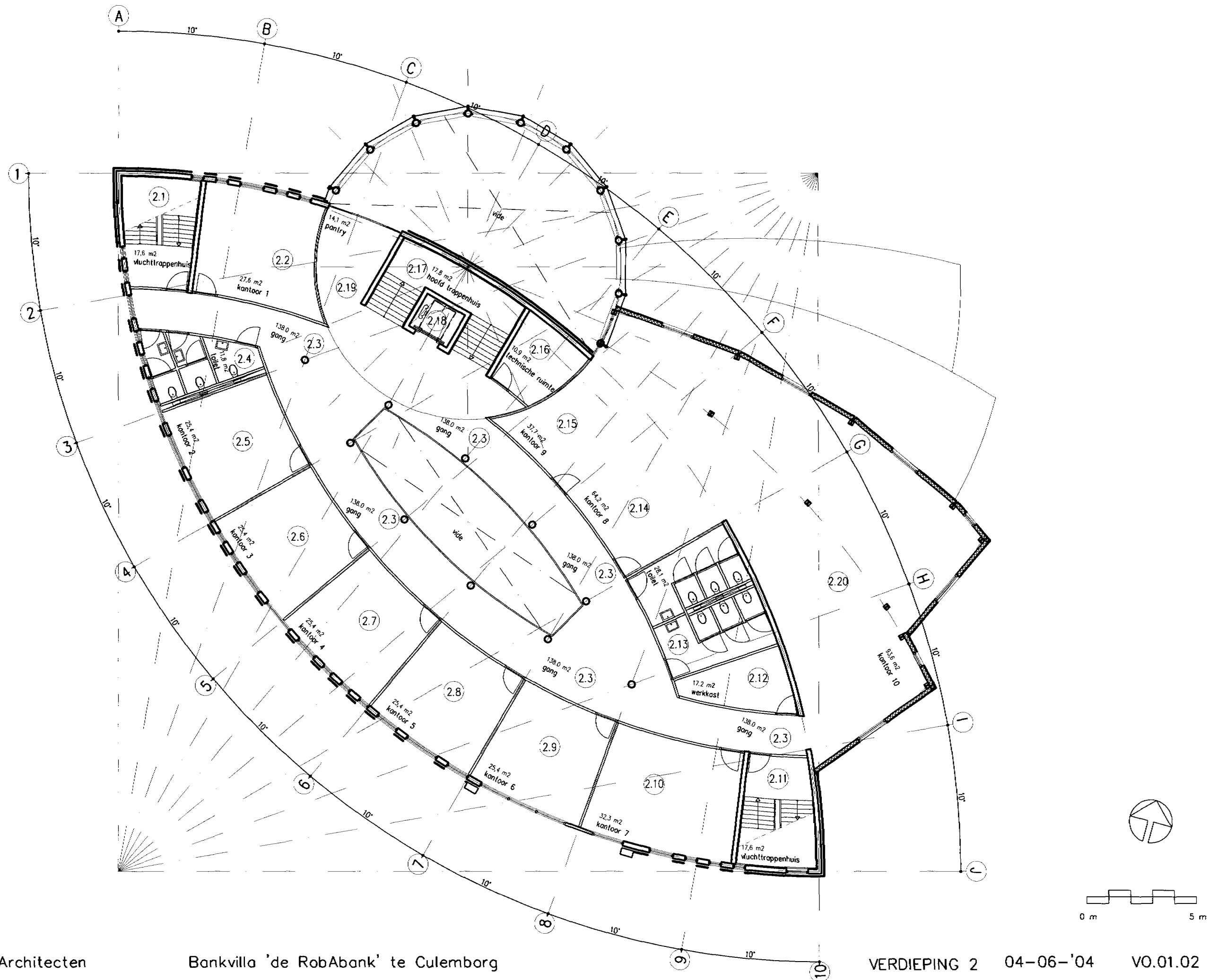
Principe opzet Constructiesysteem :
prefab betonnen kolommen 300mm
in het werk gestorte tussenruimte dik 240mm
binnendiepte dik 180mm hoogte 7200 of 5400mm
sluipende kolommen 100 x 100mm laagste laagrand
kalkzandsteen dik 250mm (7200mm verspreiding)

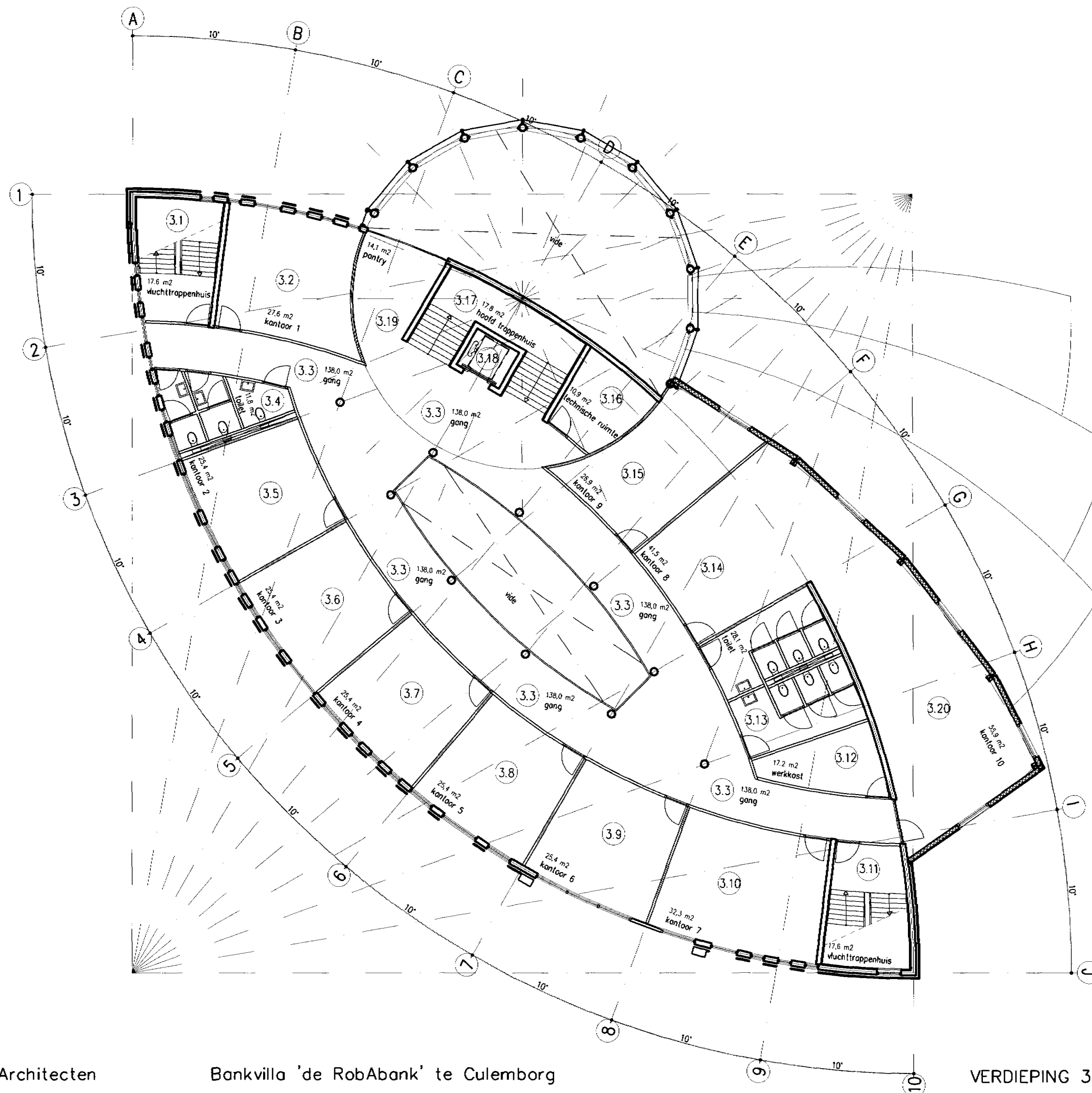


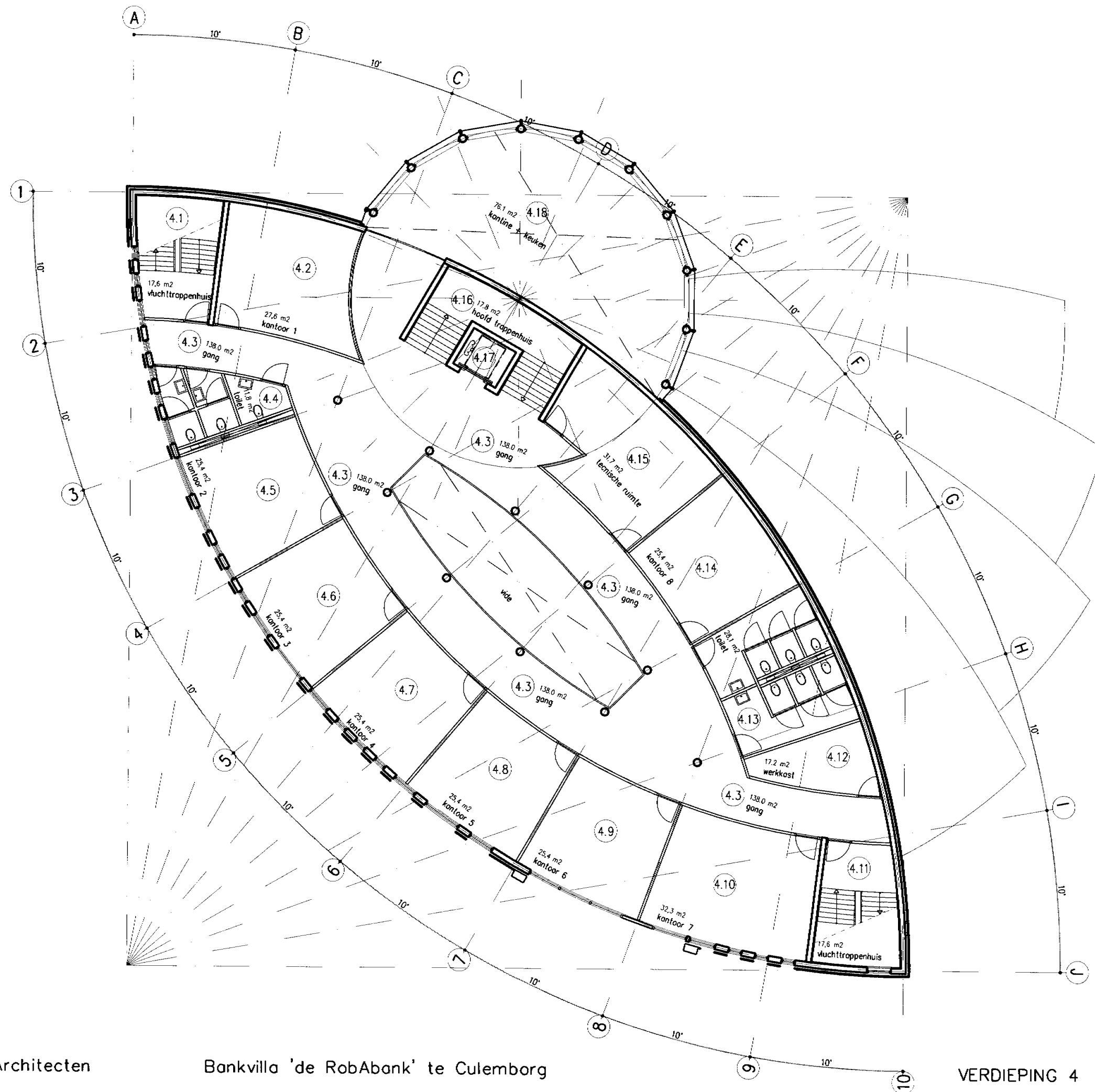
0 m 5 m

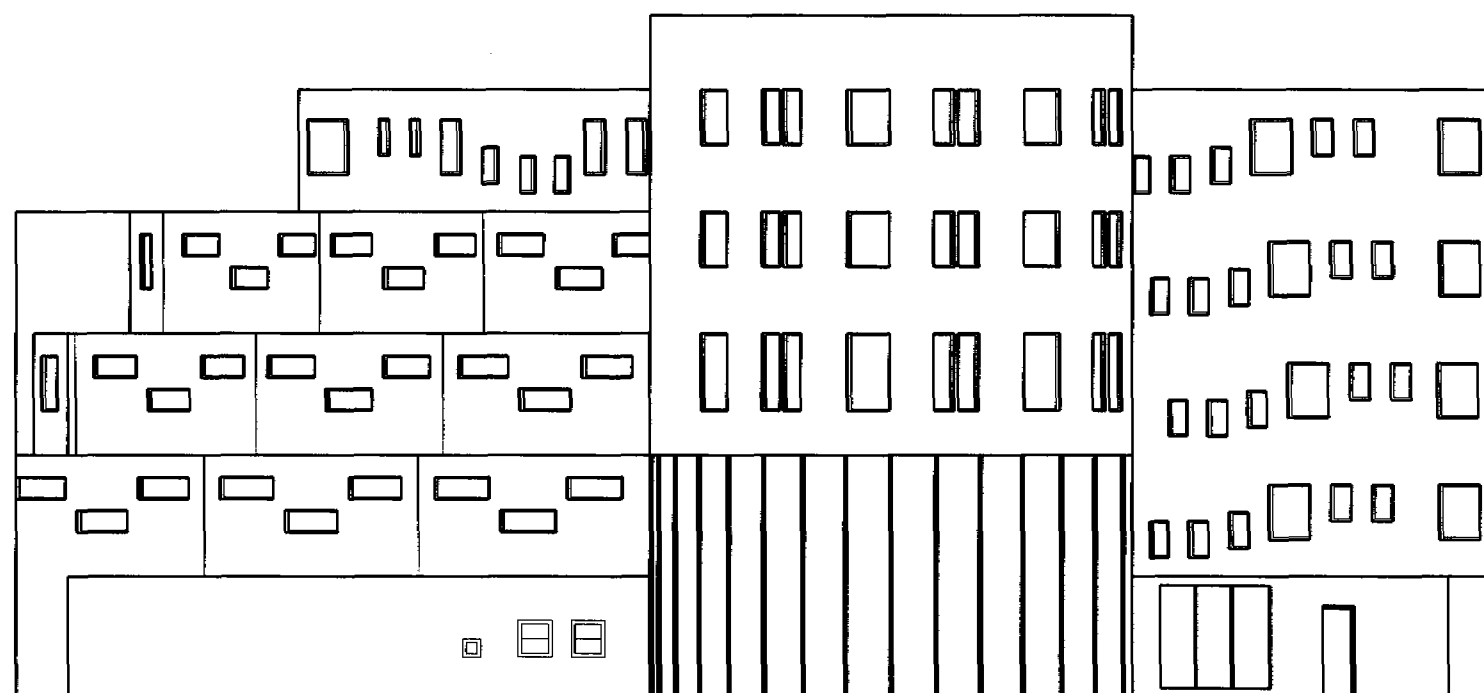
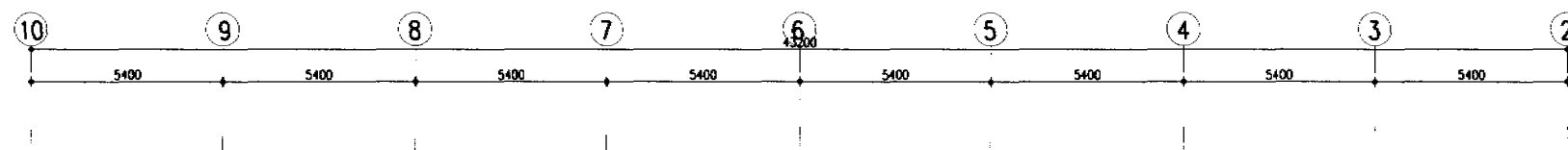












18500+ P

16500+ P

13200+ P

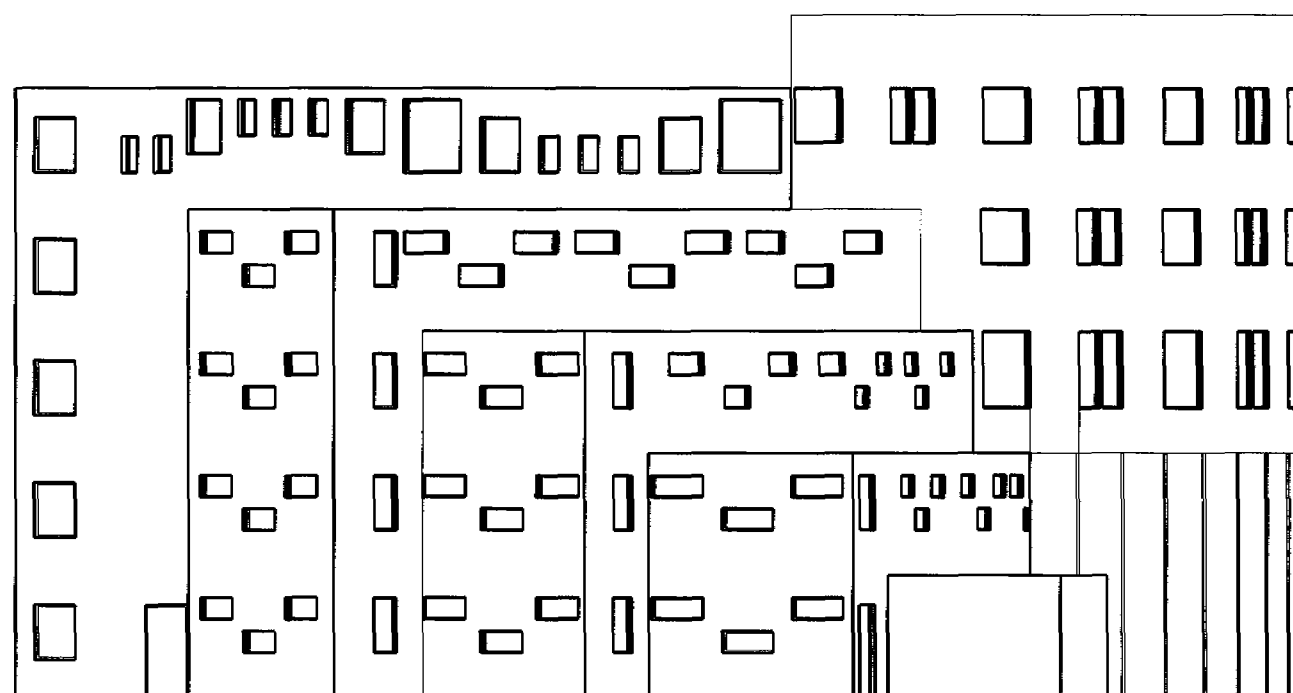
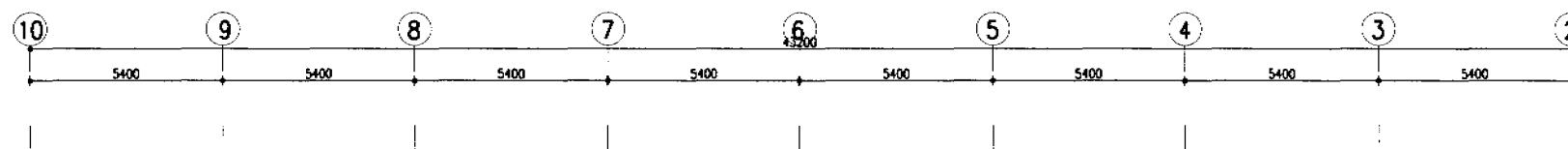
9900+ P

6600+ P

3300+ P

Peil = 0

ZIJGEVEL NOORD



18500+ P

16500+ P

13200+ P

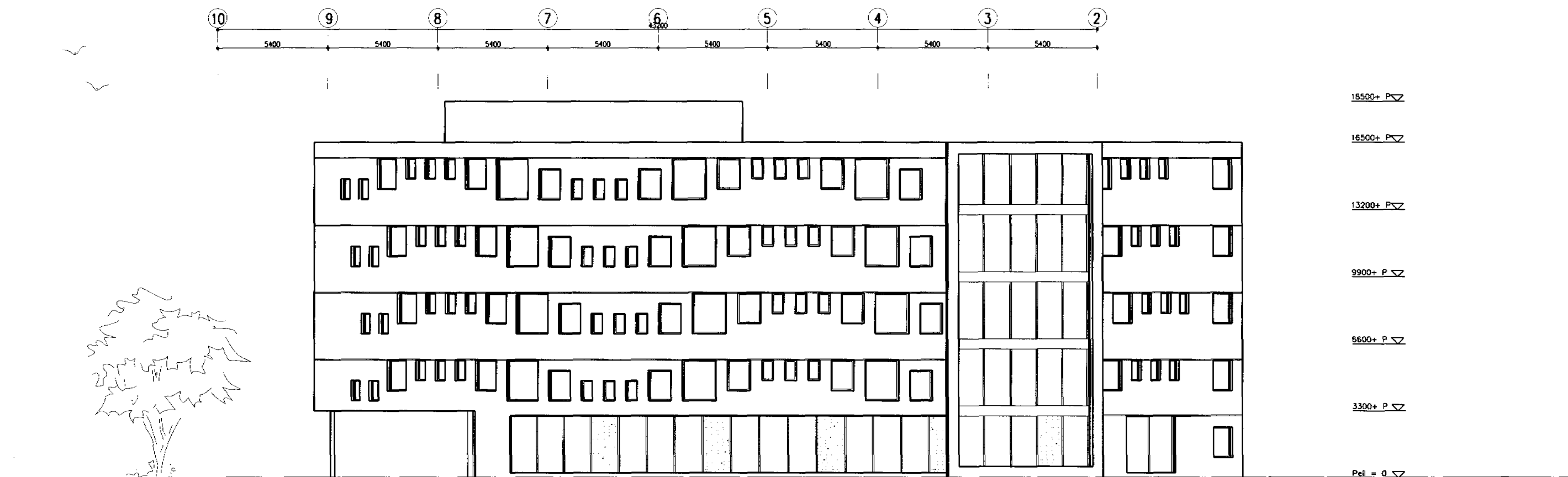
9900+ P

6600+ P

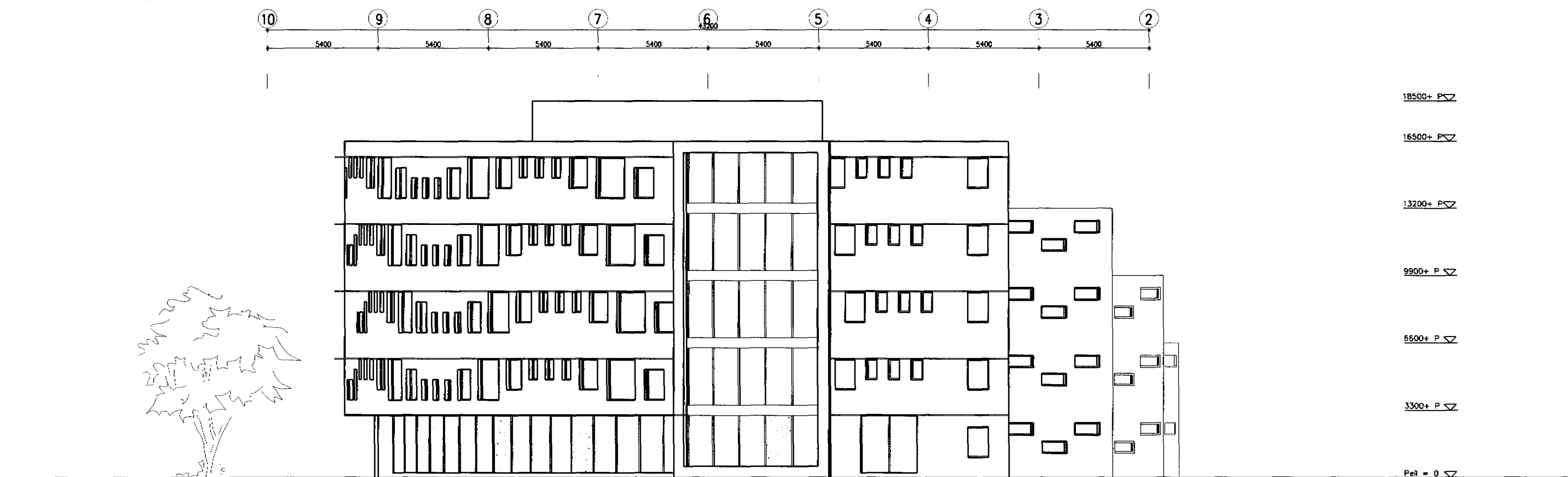
3300+ P

Peil = 0

ZIJGEVEL OOST



ZIJGEVEL ZUID-WEST



ZIJGEVEL ZUID

1	Bijlage 1: Constructieberekening
2	Bijlage 2: Vloerenonderzoek
3	Bijlage 3: Gevelonderzoek
4	Bijlage 4: Dakopbouw

Constructieberekening ronding:

De ronding aan de noordzijde van het gebouw dient gerealiseerd te worden met een staalconstructie. Er wordt gekeken naar de mogelijkheid om dit m.b.v. ronde stalen kolommen te realiseren. Zoals eerder beschreven ontleent de ronding zijn stabiliteit aan de kern (het trappenhuis). De stalen kolommen dienen daarom niet gecontroleerd te worden op stabiliteit. Wel zal er gekeken worden naar de sterkte van de kolom. De krachten waar de kolom mee te maken heeft bestaan uit wind (horizontaal) en normaalkracht (verticaal). Hieronder staan uitgangspunten voor de berekening.

-Stalen kolommen $\varnothing 273\text{mm}$
-Kolommen h.o.h. 2500mm

In figuur 9.3.*** is de kolom weergegeven. De drie steunpunten worden gevormd door twee vloeren en een dakconstructie. Er wordt eerst gekeken naar de krachten op de kolom die veroorzaakt worden door de wind (horizontale krachten). De maatgevende overspanning is 10 meter.

Wind:

$$Q_w = 1,1 \times 0,8 \text{ kN/m}^2 \times B =$$
$$Q_w = 1,1 \times 0,8 \text{ kN/m}^2 \times 2,5\text{m} = 2,2 \text{ kN/m}$$

$$M_d = 1/8 \times (1,5 \times Q_w) \times L^2 =$$
$$M_d = 1/8 \times (1,5 \times 2,2) \times 10\text{m} = 41,3 \text{ kNm}$$

$$M_{u;d} = W_{pl} \times F_{s;d} =$$
$$M_{u;d} = 344 \times 235 = 80840 \text{ Nm} = 80,8 \text{ kNm}$$

Normaalkracht:

Vloer 1

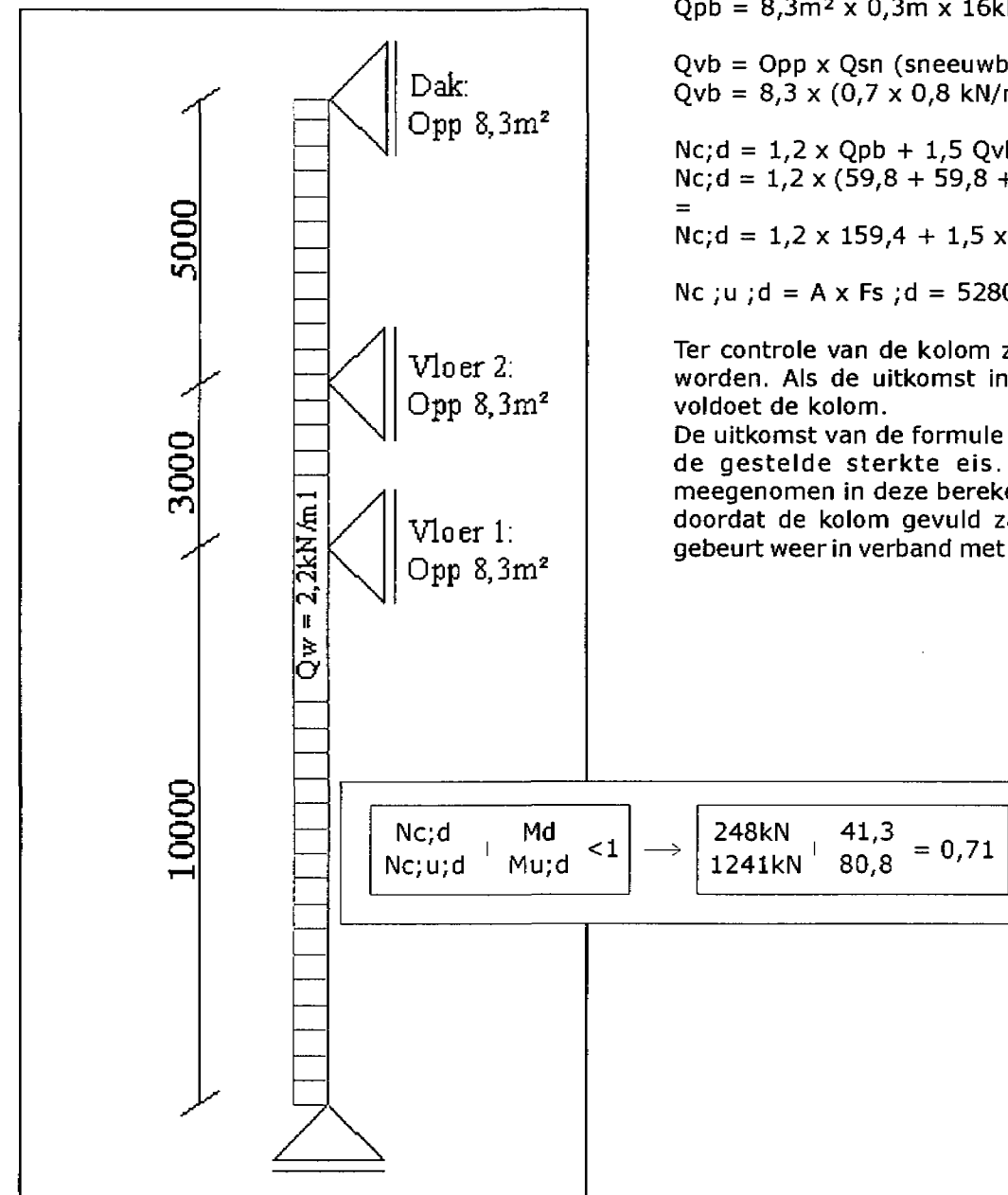
$$Q_{pb} = \text{Opp} \times h \times G \text{ (kN/m}^3\text{)} =$$
$$Q_{pb} = 8,3\text{m}^2 \times 0,3\text{m} \times 24 \text{ kN/m}^3 = 59,8 \text{ kN}$$

$$Q_{vb} = \text{Opp} \times Q_{pers} \text{ (Personenbelasting openbaar)} =$$
$$Q_{vb} = 8,3 \times 3,0 \text{ kN/m}^2 = 24,9 \text{ kN (extreme belasting)}$$

Vloer 2

$$Q_{pb} = \text{Opp} \times h \times G \text{ (kN/m}^3\text{)} =$$
$$Q_{pb} = 8,3\text{m}^2 \times 0,3\text{m} \times 24 \text{ kN/m}^3 = 59,8 \text{ kN}$$

$$Q_{vb} = \text{Opp} \times Q_{pers} \text{ (Personenbelasting)} \times \varnothing m =$$
$$Q_{vb} = 8,3 \times 2,5 \text{ kN/m}^2 \times 0,4 = 8,3 \text{ kN (momentane belasting)}$$



Dak

$$Q_{pb} = \text{Opp} \times h \times G \text{ (kN/m}^3\text{)} =$$

$$Q_{pb} = 8,3\text{m}^2 \times 0,3\text{m} \times 16 \text{ kN/m}^3 = 39,8 \text{ kN}$$

$$Q_{vb} = \text{Opp} \times Q_{sn} \text{ (sneeuwbelasting)} =$$

$$Q_{vb} = 8,3 \times (0,7 \times 0,8 \text{ kN/m}^2) = 4,6 \text{ kN}$$

$$N_{c;d} = 1,2 \times Q_{pb} + 1,5 \times Q_{vb} =$$

$$N_{c;d} = 1,2 \times (59,8 + 59,8 + 39,8) + 1,5 \times (24,9 + 8,3 + 4,6)$$

$$N_{c;d} = 1,2 \times 159,4 + 1,5 \times 37,8 = 248,0 \text{ kN}$$

$$N_{c;u;d} = A \times F_{s;d} = 5280 \text{ mm}^2 \times 235 = 1241 \text{ kN}$$

Ter controle van de kolom zal de volgende formule berekend worden. Als de uitkomst in figuur 9.3.*** onder de 1 blijft voldoet de kolom.

De uitkomst van de formule is 0,71, de kolom voldoet dus aan de gestelde sterkte eis. Echter is de factor knik niet meegenomen in deze berekening. Dit is deels te ondervangen doordat de kolom gevuld zal worden met beton. Dit laatste gebeurt weer in verband met de brandwerendheid van de kolom.

Vloerenonderzoek

Er heeft een vloerenonderzoek plaatsgevonden om een gegronde keuze te maken voor de vloeren. Er is gekeken naar vloeren die in een ronde vorm te verwerken zijn en op I.O. gebied een integratie kunnen vormen met installaties. Integraal ontwerpen is er op gericht verschillende toepassingen te integreren in eenzelfde ontwerp. Men is met deze gedachte gaan sleutelen aan de bestaande vloeren. De bestaande vloeren hebben voornamelijk een dragende functie. Voor een klimaatbeheersing in de vorm van verwarming en ventilatie worden de oplossingen extern toegevoegd. Zo wordt de ventilatie achter een verlaagd plafond weggewerkt. Een ruimte wordt door middel van radiatoren verwarmd. De vloeren die zijn ontstaan na een integrale kijk, zijn een combinatie van verschillende behoeften. Zo heeft men de verwarming in de schil van de vloeren verwerkt. Ook laat men de ventilatie door de vloeren plaats vinden. Zoals eerder besproken in de programmatische fase is het uitgangspunt van het I.O. ontwerp het behalen van een EPN norm van 0,8. Deze norm is te behalen met behulp van betonkernactivering en warmtepompen. Het vloerenonderzoek is gebaseerd op deze toepassingen. De te onderzoeken vloeren zijn:

- Breedplaatvloer
- Wing vloer
- Infra+ vloer

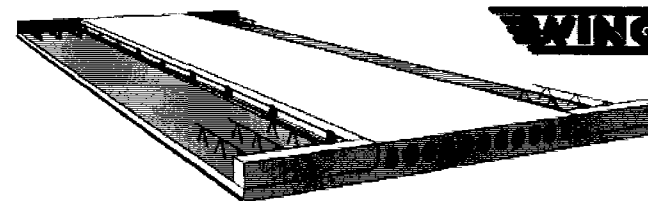
Hier volgt een korte samenvatting van de individuele eigenschappen van de verschillende vloertypen;

Breedplaatvloer:

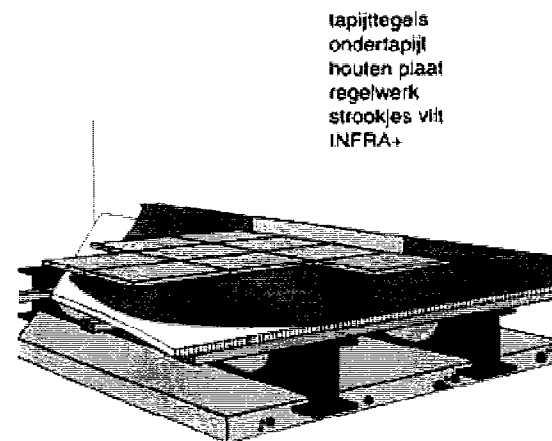
- Schil wordt gebruikt als verloren bekisting voor snellere bouwtijd,
- Weersgebonden vanwege te storten beton,
- Overspanning mogelijk tot 13m,
- Kwaliteit moeilijk te bepalen vanwege in werk te storte,
- Hoog eigengewicht,
- Al het leidingwerk in te storten,
- Leidingwerk moeilijk te bereiken en te vervangen,
- Goed toepasbaar bij complexe plattegronden,
- Goed toepasbaar i.c.m. vloerverwarming,
- Vloerkoeling slecht mogelijk vanwege neergaande koelstroom.



Figuur 9.3. Breedplaat



Figuur 9.3. Wing vloer



Figuur 9.3. Infraplusvloer

Wingvloer:

- Snelle bouwtijd, Weersongebonden,
- Overspanning mogelijk tot 16m,
- Hoogwaardige kwaliteit door verregaande prefabricage,
- Laag eigengewicht (circa 40% minder beton dan massieve vloer),
- Al het leidingwerk te plaatsen in kanalen,
- Leidingwerk goed te bereiken en te vervangen,
- Complexe vloervormen goed mogelijk,
- Goed toepasbaar i.c.m. vloer- verwarming/ koeling,
- Relatief duur,
- Leidingwerk relatief snel te plaatsen,
- Goed toepasbaar i.c.m. sprinklerinstallatie.

Infra+vloer

- Snelle bouwtijd,
- Weersongebonden,
- Overspanning mogelijk tot 14,4 m,
- Hoogwaardige kwaliteit door verregaande prefabricage,
- Laag eigengewicht (nog minder dan de Wingvloer),
- Al het leidingwerk te plaatsen 'in' vloer,
- Leidingwerk goed te vervangen/ verplaatsen,
- Complexe vloervormen goed mogelijk,
- Goed toepasbaar i.c.m. vloer- verwarming/ koeling,
- Goed toepasbaar i.c.m. sprinklerinstallatie.

Voordat een gegronde keuze gemaakt kan worden, dient eerst gekeken te worden naar de plattegrond van het pand.

Het te realiseren ontwerp heeft een redelijk complexe vorm. Een ronde vorm vergt meer aandacht dan een rechte vorm. Eerder zijn de individuele eigenschappen per vloer behandeld. Hieronder zal elke vloer behandeld worden op de volgende onderdelen:

- Uitvoering/ bouwtijd
- Integratie van installaties
- Flexibiliteit
- Kosten

Uitvoering/ bouwtijd:

Zoals eerder beschreven zijn alle vloeren geschikt voor het te realiseren ontwerp. Ook qua overspanning (12m) voldoen de vloeren. De overspanning is niet groter genomen in verband met het transport van de vloerdelen. Immers zijn vloerdelen van 12m zonder complexe maatregelen te transporteren. Bij langere vloerdelen moeten extra maatregelen genomen worden als begeleiding van de truck. In uitvoeringstijd scoren de wingvloer en de infra+vloer beter dan de breedplaatvloer. Vanwege de vele opeenvolgende werkzaamheden die moeten worden ondernomen om de breedplaatvloer te realiseren. Zo moet de

breedplaatvloer eerst gestempeld worden alvorens de elementen geplaatst kunnen worden. Als de elementen geplaatst zijn, moet eerst een laag wapening aangebracht worden. Daarna is er nog tijd nodig om alle installaties aan te leggen alvorens de laatste laag wapening geplaatst wordt. Vervolgens wordt de vloer gestort en kan de opgaande wand op de vloer geplaatst worden.

De wingvloer heeft evenals de infra+vloer het voordeel dat de vloer niet gestempeld hoeft te worden. Bij de wingvloer worden de koppen (onder de te plaatsen opgaande wanden) gestort, waarna de opgaande dragende wanden kunnen worden gerealiseerd. Bij de infra+vloer bestaat de mogelijkheid om aan de stalen IPE profielen een kopstuk te lassen, waarmee de vloer op de wand gelegd kan worden. Dit bevordert de bouwsnelheid, want er hoeven geen koppen aangestort te worden.

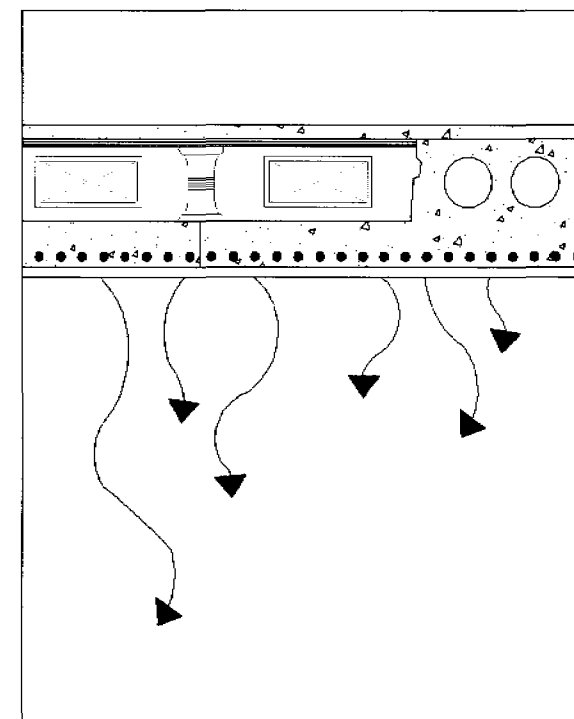
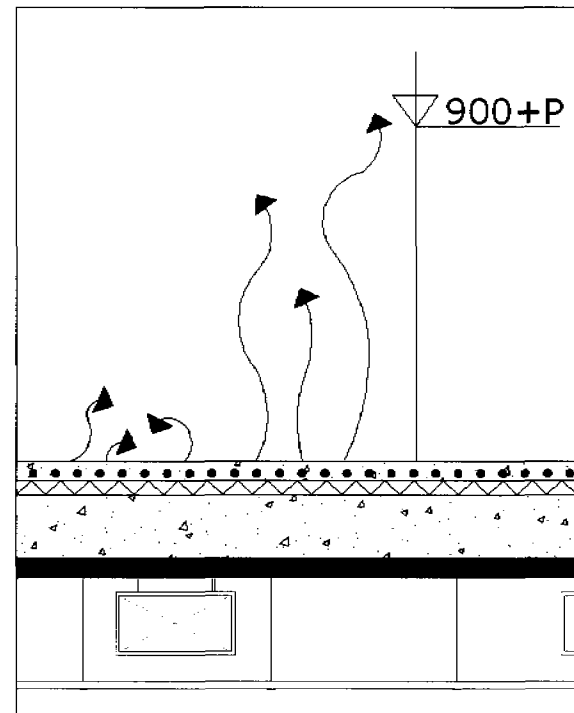
Beide vloeren blijven wel open liggen tot er wordt besloten om de leidingen te plaatsen en de vloer af te werken. Het voordeel van deze techniek is dat de volledige ruwbouwfase kan worden afgerond alvorens met de afbouwfase te beginnen. Dit betekent dat de loodgieter en elektricien hun werkzaamheden in één keer door kunnen doen. Op deze manier kunnen eventuele wijzigingen in het plaatsen van de leidingen, tot de afbouwfase eenvoudig aangepast worden.

Een duidelijk uitvoeringsnadeel van de wingvloer en de breedplaat is dat de voortgang van het bouwproces enige vertraging oploopt bij het plaatsen van de opgaande wanden. Vanwege het stortingsproces wat plaatsvindt voordat er begonnen kan worden met het realiseren van de wanden. Bij de breedplaatvloer is dit nadeel extra groot, omdat eerst het leidingwerk in de vloer moet worden opgenomen. De wingvloer heeft hierbij een klein voordeel omdat de vloer direct belastbaar is. Zo kan bijvoorbeeld een pallet met metselstenen direct op de vloer geplaatst worden (op de geïntegreerde kanaalplaat).

Een voordeel van de breedplaat is dat kranen eenvoudig te plaatsen zijn over een gestorte breedplaatvloer. Bij de wingvloer moeten eerst stalen liggers worden geplaatst om de kraan over de open liggende kanalen te verplaatsen. Al deze facetten meegenomen zal de totale realisatie van de wingvloer, inclusief leidingwerk, een verkorting van de bouwtijd opleveren van ongeveer 30% (bron: *leverancier wingvloer/breedplaatvloer betonson*) en de realisatie van een infra+vloer zelfs nog meer.

Integratie van installaties:

Zoals eerder is genoemd, hebben alle vloeren de mogelijkheid om leidingwerk in zich op te nemen. Naast leidingwerk is het



ook interessant om te weten of installaties in de vloeren geïntegreerd kunnen worden. De installaties die in de vloer opgenomen zullen worden, zijn de verwarming/ koeling en de ventilatie. Een mechanische ventilatie is in een dergelijk kantoorpand een vereiste. Qua verwarming/ koeling dient er vooral opgelet te worden op de te behalen EPC (0,8). Om aan deze prestatie-eis te voldoen, is het gebruik te maken van energiezuinige warmtepompen. Dit betekent dus dat in de vloer leidingen moeten worden opgenomen. Daarnaast moet uiteraard gedacht worden aan ander leiding-/ afvoerwerk wat ook in de vloer moet worden aangebracht.

Allereerst wordt gekeken naar de breedplaatvloer. Deze vloer kent geen mogelijkheid om luchtkanalen in de vloer te storten. De oplossing hiervoor zal een verlaagd plafond. Nadeel van een verlaagd plafond is de benodigde extra verdiepingshoogte. Het voordeel is dat naast ventilatie ook elektra kan worden verwerkt achter het verlaagde plafond. Inclusief het verlaagde plafond wordt de totale hoogte van de vloer ongeveer 600mm (bij overspanning van 12m).

De wingvloer en de infra+vloer hebben door de open ruimte wel de mogelijkheid om de ventilatiekanalen in de vloer te verwerken. Tevens kan hier de elektra in verwerkt worden. De leidingen en ventilatiekanalen zijn nu toegankelijk door middel van inspectieluiken die in de afwerkvloer zijn gezaagd. Bij de wingvloer bestaat de optie om de vloer af te werken met een computervloer. In dit geval zijn de kanalen ten alle tijden goed bereikbaar. Een voordeel welke bij de infra+vloer al behaald wordt zonder toepassing van de computervloer. De ventilatielucht wordt m.b.v. roosters in de vloer de ruimtes in gebracht. Met deze ventilatielucht kan eventueel "plaatselijk" worden bij verwarmt/ gekoeld. De totale hoogte van de vloer zal ongeveer 300mm bedragen.

De mogelijkheid van het integreren van het verwarmings-/ koelsysteem is het volgende wat onderzocht wordt. Zoals eerder beschreven gaat het hierbij om het integreren van een leidingstelsel van kunststof buizen.

Bij de breedplaatvloer is het integreren van vloerverwarming mogelijk i.c.m. een zwevende dekvloer. Deze dekvloer is noodzakelijk om te zorgen dat het verwarmingssysteem niet heel de vloer hoeft te verwarmen maar alleen de toplaag. Dit bespaart uiteraard veel energie en zorgt er tevens voor dat het systeem sneller een ruimte kan opwarmen. Het voordeel van vloerverwarming is, dat er een aangename temperatuur ontstaat op ongeveer 900mm boven vloerpeil. Deze hoogte staat gelijk aan de gemiddelde zithoogte, en draagt dus bij aan een aangenaam comfort.

De mogelijkheid van vloerkoeling is echter maar moeilijk mogelijk bij dit type vloer. Dit vooral vanwege de koele lucht die wil dalen en dus niet de 900mm haalt (zie afb). Het toepassen van een apart leidingstelsel in de schil t.b.v. plafondkoeling is niet

mogelijk vanwege het verlaagde plafond. Dit plafond zal dan immers als isolatie gaan fungeren waardoor er veel energie verloren gaat. Wel mogelijk is koelen met een luchtkoelinginstallatie die achter het verlaagde plafond zit verwerkt.

De wingvloer en de infra+vloer zijn speciaal ontworpen voor dit soort verwarming-/ koeltechnieken. Het leidingstelsel wordt in de schil van de vloer gestort. Hierdoor ontstaat er plafondverwarming/-koeling. Plafondkoeling is ideaal omdat de koude lucht naar beneden valt en voor een hoog comfort zorgt. De plafondverwarming is minder geschikt.

De warme lucht wil immers opstijgen en zakt daarom minder snel naar beneden. Desondanks voldoet de plafondverwarming redelijk. Zeker in combinatie met eventuele warme lucht ventilatie.

De hele installatie wordt geprefabriceerd, wat gunstig is voor de kwaliteit en de bouwtijd. Een kanttekening moet wel worden geplaatst bij garantieregelingen voor de ingestorte leidingen. Betonson neemt als leverancier van de wingvloer geen verantwoordelijkheid voor eventuele lekkage. Wel hebben zij een systeem ontwikkeld waarbij de kunststof leidingen in de vloer kunnen worden opgespoord. Zodoende kan een lekke leiding worden uitgehakt en vervangen.

Vanwege brandveiligheid is een sprinkler installatie tegenwoordig nagenoeg een vereiste. De sprinklerinstallatie is ideaal te plaatsen in het verlaagde plafond. De sprinklerkoppen kunnen gemakkelijk in de plafondplaten geplaatst worden. De leidingen worden aan de onderkant van de betonnen vloer bevestigd. Aangezien de wingvloer en de infra+vloer geen verlaagd plafond hebben moet de sprinklerinstallatie geïntegreerd worden in de vloer. De beste oplossing hiervoor is het, in de fabriek, instorten van blokjes gasbeton. Deze blokjes gasbeton worden in de schil aangebracht op de positie van de sprinklerkoppen. Als de vloer volledig is geplaatst, worden er gaten geboord in de blokjes waarin de sprinklerkoppen worden bevestigd. De leidingen van de sprinkler worden in de vloerkanalen geplaatst.

De in te storten blokjes zijn redelijk maatvast (afwijking tot 30mm), en brengen geen extra kosten met zich mee.

Flexibiliteit:

In de hedendaagse bouw begint flexibiliteit een steeds belangrijker item te worden. Projectontwikkelaars en bedrijven willen graag flexibele panden om simpel in te kunnen springen op eventuele economische veranderingen. Wanneer de eigenaar van een pand wisselt, wisselt ook het eisenpakket. Men wil bijvoorbeeld een totaal andere indeling van de plattegronden. Allereerst wordt gekeken naar de mogelijkheid om wanden te verplaatsen en de compartimentering van het pand te wijzigen. Bij de breedplaatvloer is dit goed mogelijk. De volledige vloer heeft een constante sterkte, en dus zijn op alle posities wanden mogelijk. Ook alle installaties onder het verlaagde plafond zijn

Breedplaatvloer 12 m

Werkzaamheden	Aantal	Kosten/ eenheid	Totaal	Leverancier
Plaatsen schil 70 mm incl. stempelen	1 m ²	• 35,00 /m ²	\$35.00	Betonson
Plaatsen afvoeren/ leidingen	1 m ²	n.v.t.		n.v.t.
Plaatsen wapening	1 m ²	n.v.t.		n.v.t.
Afstorten beton B25	0,25 m ³	• 90,00 /m ²	\$22.50	Eemsmond betoncentrale
Ventilatiekokers aanbrengen	1 m ²	n.v.t.		n.v.t.
Aanbrengen sprinkler	1 m ²	n.v.t.		n.v.t.
Plaatsen verlaagd plafond	1 m ²	• 17,00 /m ²	\$17.00	De Bruin Bouw b.v.
Aanbrengen isolatie 20 mm	1 m ²	• 5,00 /m ²	\$5.00	Rockwool
Plaatsen vloerverwarming	1 m ²	• 8,75 /m ²	\$8.75	Thermogas
Afstorten zwevende dekvloer 40 mm	0,04 m ³	• 90,00 /m ²	\$3.60	Eemsmond betoncentrale
Afwerking plavuizen	1 m ³	• 21,00 /m ²	\$21.00	Vloeren expert
TOTAAL m ²			\$112.85	

Wingvloer 12 m

Werkzaamheden	Aantal	Kosten/ eenheid	Totaal	Leverancier
Plaatsen wingvloer	1 m ²	• 55,00 /m ²	\$55.00	Betonson
Koel- / verwarmingsleidingen ingestort	1 m ²	• 19,00 /m ²	\$19.00	Velta b.v.
Plaatsen afvoeren/ leidingen	1 m ²	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Afstorten beton B25	0,25 m ³	• 90,00 /m ²	\$22.50	Eemsmond betoncentrale
Ventilatiekokers aanbrengen	1 m ²	n.v.t.		n.v.t.
Aanbrengen sprinkler	1 m ²	n.v.t.		n.v.t.
Afwerking computervloer	1 m ²	• 34,00 /m ²	\$34.00	Netffloor b.v.
TOTAAL m ²			\$117.00	

Infra+vloer 12 m

Werkzaamheden	Aantal	Kosten/ eenheid	Totaal	Leverancier
Plaatsen infra+vloer	1 m ²	• 70,00 /m ²	\$70.00	Prefab Limburg
Koel- / verwarmingsleidingen ingestort	1 m ²	• 19,00 /m ²	\$19.00	Velta b.v.
Plaatsen afvoeren/ leidingen	1 m ²	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Afstorten beton B25	0,25 m ³	• 90,00 /m ²	n.v.t.	n.v.t.
Ventilatiekokers aanbrengen	1 m ²	n.v.t.		n.v.t.
Aanbrengen sprinkler	1 m ²	n.v.t.		n.v.t.
Afwerking topvloer	1 m ²	• 20,00 /m ²	\$20.00	Prefab Limburg
TOTAAL m ²			\$109.00	

gemakkelijk te verplaatsen. Wel moet er bij een breedplaatvloer rekening worden gehouden dat alle afvoeren en leidingen die zijn ingestort niet te verplaatsen zijn. Dit betekent concreet dat de natte cellen in de plattegrond niet te verplaatsen zijn.

De wingvloer vormt net als de breedplaatvloer één massieve schijf en is daarmee op elk punt belastbaar. De compartimentering is ook eenvoudig te wijzigen. Een nadeel van de wingvloer is echter dat de ventilatieroosters niet te verplaatsen zijn. Dit betekent dat een wand niet op de positie van de roosters kan worden geplaatst. Maar misschien nog wel veel belangrijker is dat er geen werkplek boven een rooster kan worden geplaatst. De constante tochtstroom die het rooster teweegbrengt geeft een onbehagelijk gevoel. Zodoende is de conclusie dus dat de wingvloer niet echt flexibel is. Wel kan er door de architect een aantal indelingsvarianten worden ontwikkeld. Bij een eventuele verandering in de bedrijfsstructuur kan dan één van de andere varianten worden gekozen.

De infra+vloer staat enige vormen van flexibiliteit toe. De vloer is in tegenstelling tot de breedplaatvloer en de wingvloer geen massieve schijf. Hij kan daardoor niet op alle plaatsen belast worden. Zware wanden kunnen alleen over de IPE liggers geplaatst worden of haaks er op. Lichte scheidingswanden kunnen uiteraard overal geplaatst worden. Maar net als voor de wingvloer geldt ook hierbij dat de ventilatieroosters

Kosten

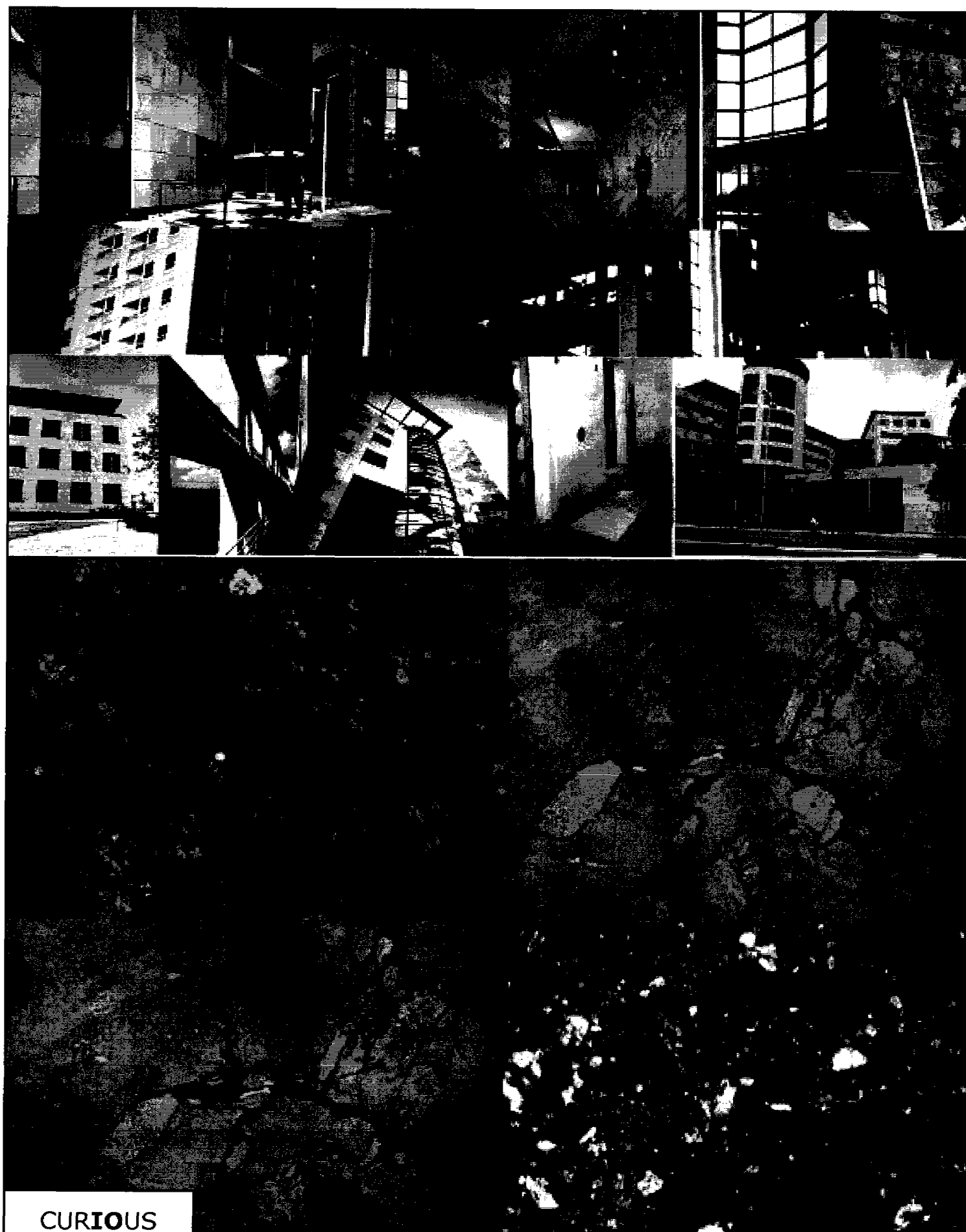
Om de kosten goed te kunnen vergelijken moet er een schema worden opgezet met daarin alle werkzaamheden en materialen. Hieronder staan drie schema's met de totale kosten van de vloer inclusief afwerking en installaties. Enkele posten staat met NVT aangegeven. Deze posten leveren geen verschil op in de totale bouwkosten. Een voorbeeld hiervan is het plaatsen van de leidingen en afvoeren. Bij de vloeren is dit noodzakelijk en zal ongeveer het zelfde aantal manuren en materiaal in beslag nemen. De verwerking van de leidingen is echter verschillend bij beide vloeren. Dit levert dus wel een verschil op. In figuur 9.3.*** zijn de schema's weergegeven.

Volgens de schema's is per m² is de Infra+vloer de goedkoopste variant. Wat in de schema's echter niet is verwerkt, zijn de kosten als gevolg van verdiepingshoogte. De Infra+vloer is namelijk bij een overspanning van 12 meter de dikste vloer. De Infra+vloer is rendabel bij het stramien van 7,2 meter. Dit houdt in dat de verdiepingshoogte bij gebruik van een infra+vloer

hoger is. Dit resulteert in een groter geveleppervlak en dus in een groter hoeveelheid materiaalgebruik en de bijbehorende manuren. Tevens zijn er meer kosten om het klimaat van het gebouw te beheersen.

In feite is dan de breedplaatvloer de goedkoopste, maar ook hiervoor geldt dat de verdiepingshoogte groter is dan bij de wingvloer, 600 mm tegenover 300 mm. Ditmaal door toe te passen verlaagd plafond delen. Daarnaast is het verschil in kosten te verklaren door de toe te passen computervloer. Deze verschilt zo'n •20,= per m² met de plavuizenvloer die op de breedplaat dient te komen. De plavuizen zijn gewenst in combinatie met de vloerverwarming.

Ondanks de mindere flexibiliteit is de wingvloer voor dit project een geschiktere vloer. De uiteindelijke kosten zullen minder zijn dan in de andere gevallen. Tevens bestaat de mogelijkheid om het klimaat goed te beheersen zonder dat daarbij de installaties in het zicht zijn. Over het algemeen zal men een comfortabelere ervaring beleven aan de wingvloer ten opzichte van de andere vloeren.



CURIOUS
ARCHITECTS

Gevels

Inleiding

De gevel is een belangrijk onderdeel van het gebouw. De gevel werkt als een scheidend element van het binnen- en buitenklimaat. Een gevelbekleding moet weerstand bieden aan steeds wisselende klimaatomstandigheden waaraan de gevel is blootgesteld. Daarnaast is de gevel van het gebouw een beeldbepalend element. Men wil toch graag een mooi uiterlijk aan de gevel geven.

Gevelbekledingen komen in talloze varianten voor bestaande uit verschillende materiaalsoorten. Baksteen als gevelbekleding valt af. Naast het feit dat baksteen een traditionele uitstraling heeft, heeft het ook niet de rijke uitstraling die een bank wilt. Daarnaast was men het er over eens dat ook de buitengevel met een duurzaam materiaal bekleed wordt. Vandaar dat men tot de volgende keuzen gevelbekledingen is gekomen.

De te onderzoeken gevelbekledingen zijn:

- Marmeren gevelbekleding;
- keramische gevelbekleding;

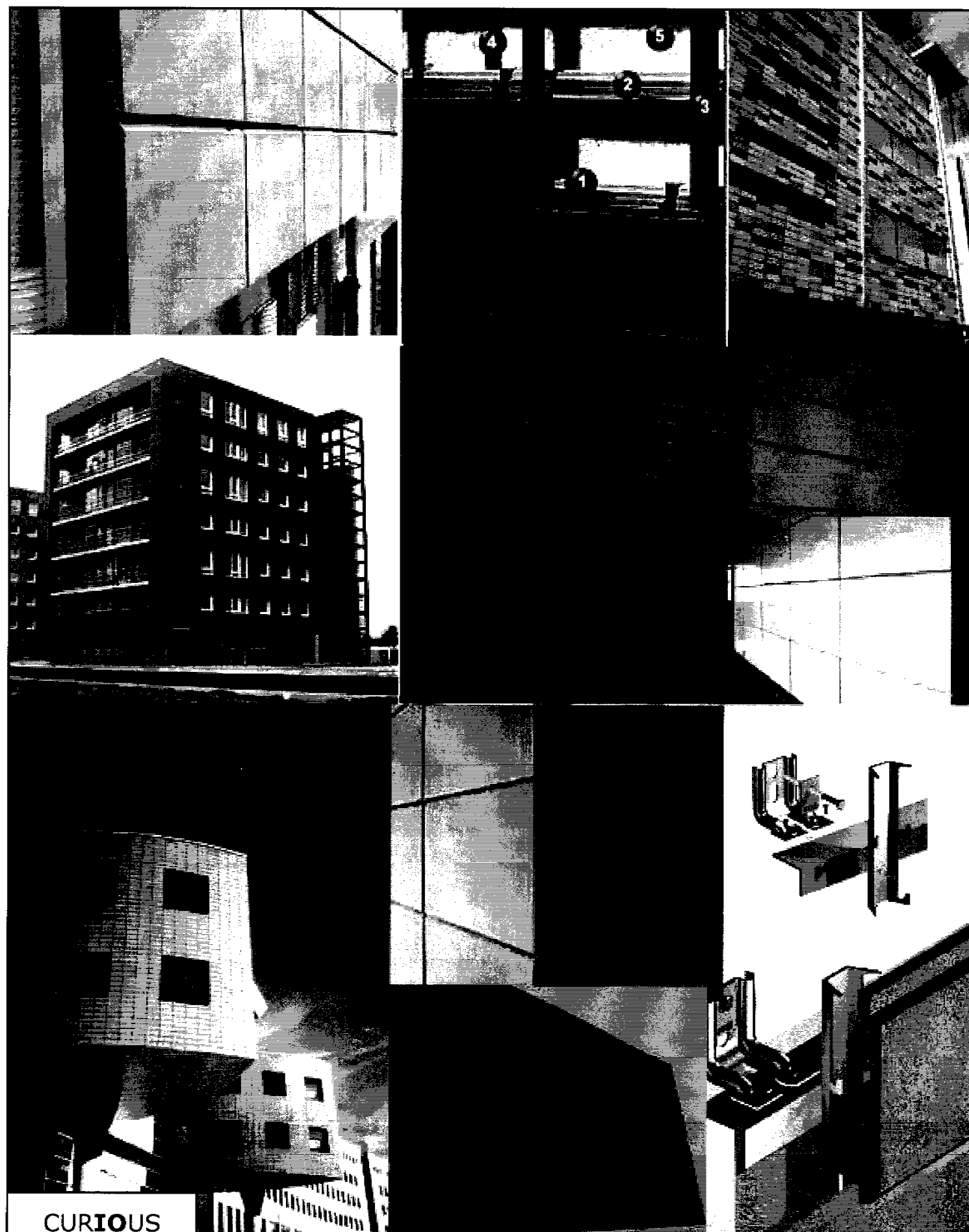
Allereerst een korte beschrijving van de eigenschappen van de gevelbekledingen:

Marmeren gevelbekleding:

- natuursteen is een relatief duur;
- duurzaam materiaal;
- onderhoudstermijn 1 á 2 maal per jaar;
- zwaarder dan keramische gevelbekleding;
- poreus en daardoor vorstgevoelig (indien geen maatregelen getroffen);
- grote mate van kleurverschillen;
- mechanisch bevestiging mogelijk;
- indien mechanisch bevestiging arbeidsbesparend en tijdsbesparend;
- weersongebonden uitvoeringsmogelijkheden;
- heeft een rijker uiterlijk dan keramische gevelbekleding

Keramische gevelbekleding:

- lange levensduur;
- duurzaam materiaal;
- goed bestand tegen weervloeden;
- laag eigen gewicht door sparingen in de platen (dan natuurstenen platen);
- Economisch; lage onderhoudskosten door keramiek.
- Natuurlijk materiaal; volledig recyclebaar.
- Vorst- en UV-bestendig; kleur- en vormvast.
- Bestendig tegen agressieve stoffen; weinig onderhoud.
- weersongebonden uitvoeringsmogelijkheden;
- materiaal is goedkoper dan natuursteen;



CURIOUS
ARCHITECTS

Marmer als gevelbekleding:

Marmer is een natuurproduct, wat in de loop van miljoenen jaren is ontstaan en wat niet eens zolang geleden veel voor constructieve doeleinden werd toegepast.

Tegenwoordig wordt deze natuursteen als een esthetische dunne schil die als afwerking wordt toegepast. Het product wordt voornamelijk gebruikt vanwege de rijke uitstraling, de hoge duurzaamheid van het materiaal en de lage onderhoudskosten. Het materiaal is goed bestand tegen weersinvloeden en heeft een behoorlijke massa, waardoor het een positieve bijdrage aan het warmteaccumulerend vermogen heeft. Het nadeel van het materiaal is dat het poreus is en heeft daardoor een lage vorstbestendigheid. Aangezien marmer een natuurproduct is, kunnen er kleurverschillen optreden. Om dit zoveel mogelijk te voorkomen wordt samen met de architect al in het begin vastgelegd met behulp van monsters waarbinnen de textuur en de kleur van de natuursteen mag variëren. Indien geen maatregelen worden getroffen kan het product door zoninstraling gaan verkleuren.

Bevestiging

Men kan op twee mogelijkheden de marmerplaten bevestigen. Men kan dit mechanisch doen of in een mortelbed zetten. Om arbeid en tijd te besparen, valt de tweede optie af en wordt het mechanisch bevestigen onderzocht.

De ondergrond kan bestaan uit metselwerk, beton of staal. De ondergrond om de platen op te bevestigen is een minimale vereiste dat deze min 200 mm kalkzandsteen wand heeft, zodat de ankers voldoende hechting en draagvlak hebben. Aangezien men het belangrijk vond om het gebouw een >>>> ronding te geven, kun je met behulp van de ankers de ronding maken. Met behulp van deze ankers kun je ruim 30 mm tolerantie in de ondergrond ondervangen. Deze ankers zijn in RVS-kwaliteit uitgevoerd en zijn verstelbaar door delen van elkaar te kunnen verschuiven. Met behulp van bouten worden deze vastgezet op de kalkzandstenen ondergrond. Per plaat worden vier ankerpunten toegepast. Twee bovenin die er voor zorgen dat de plaat vast wordt gehouden en de windbelasting wordt overdragen. De onderste twee brengen het eigen gewicht en de windbelasting over. Tussen de isolatie en de natuursteenplaten wordt een spouw van 40 mm gehouden om te ontluften.

Het mechanische anker is in de meeste gevallen duurder, echter dit wordt meestal ruimschoots goedgemaakt door de geringe arbeidskosten voor de bevestiging zelf.

Door gebruik te maken van stelschroef, is het anker in de hoogte te stellen ten opzichte van de bevestigingsbout en kan men het anker verstellen door het in- of uitschuiven van de dragende buis. Men kan dus met volle belasting de voeg op de juiste maat houden en ook de voorkant van de plaat gelijk houden

1

2

3

4

5

6

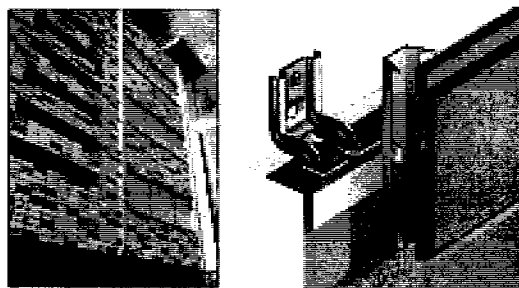
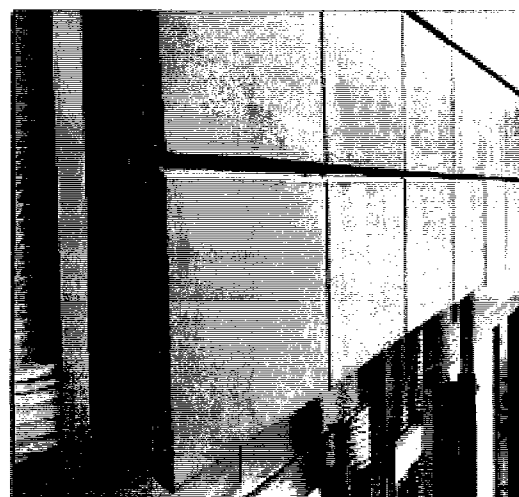
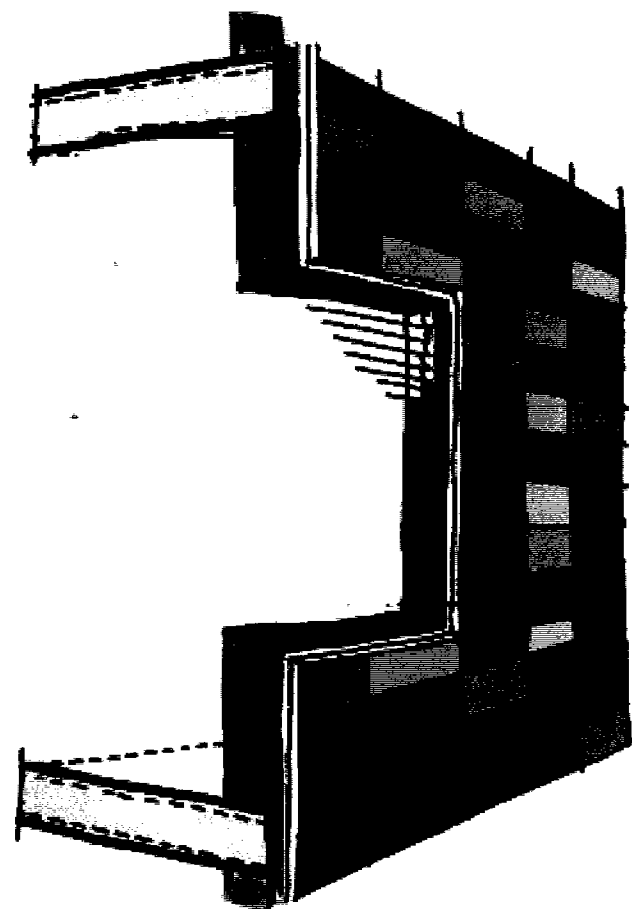
7

8

9

10

Bijlagen 3



CURIOUS
ARCHITECTS

met zijn omgeving. Deze soort ankers hebben bovendien het grote voordeel dat het stelbereik groot is, soms oplopend tot 15 mm, zodat afwijkingen in de achterliggende constructie goed opgevangen kunnen worden.

Afmetingen

De grootte van de platen zijn er in verschillende afmetingen met een maximum van 1m². Hoe groter de plaat hoe dikker de plaat wordt. De dikte varieert tussen de 30 en 40 mm.

De voegen die 8 mm bedragen in het gebouw zullen open moet blijven of dicht gekit worden. Door het dichtkitten in de zelfde kleur van de voegen krijg je een geheel. Het nadeel is echter dat wanneer het nat is geworden door regen het een donkere kleur krijgt. Een open voeg zal beter geventileerd worden en hierdoor eerder drogen. Een ander nadeel van het dichtkitten is dat het veel arbeid vergt en meer onderhoudskosten met zich meebrengt.

Onderhoud

Natuursteen heeft over het algemeen veel onderhoud nodig. Het is voldoende de gevel één à twee maal per jaar met water te reinigen. Op een ruw oppervlakte zal meer vuil en stof hechten dan op een vlakke ondergrond. Marmer heeft de eigenschap na opwarming te gaan krommen en niet terugkomt in zijn oorspronkelijke vorm. Marmer is minder hard en minder sterk dan graniet. Verder kan een beschadigde plaat makkelijk vervangen worden. De stiften van de ankers van de te vervangen plaat wordt doorgeslepen, waarna het anker verwijderd wordt en door een nieuwe vervangen.

Keramische gevelbekleding

In de architectuur wordt steeds vaker gebruik gemaakt van keramische gevelbekleding. Door het materiaal op een minimale temperatuur van 1.150°C te bakken ontstaat een sterk gevelbekleding.

De aluminium of houten constructie kan op de kalkzandsteenwand gemonteerd worden. De gevelelementen worden dan op eenvoudige wijze in de bijbehorende aluminium draagprofielen gehaakt, waardoor een belangrijke besparing op de montagekosten wordt gerealiseerd. Er is ook een optie om de gevelelementen op een houtachtige constructie te monteren. Het nadeel hiervan is dat er schroefgaten in het zicht blijven. De keramische gevelelementen zijn leverbaar in verschillende afmetingen en kleuren. Beschadigde elementen kunnen op een makkelijke manier vervangen worden.

De dikte van de isolatie van het systeem kan variëren van 20 tot 120 mm. Om goede ventilatie te waarborgen is tussen de isolatie en de gevelelementen een ruimte van ruim 40 mm vrij gehouden. Zo zorgt men er voor dat er geen condensatie op de

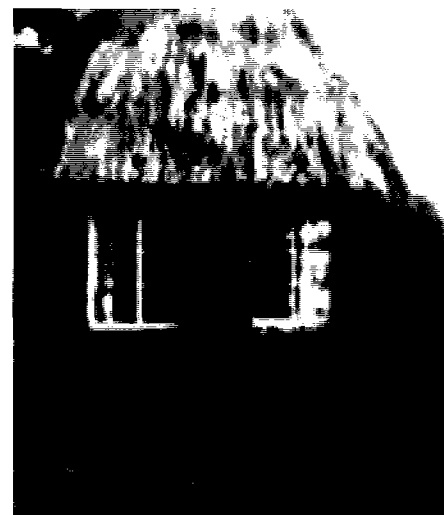
gevelelementen, isolatie en draagmuur ontstaat, en voorkomt hierdoor dat de thermische isolerende werking behouden blijft. De keramische delen hebben geen fundering nodig, maar wel een draagmuur. Deze wand kan bestaan uit zowel metselwerk, hout of staal.

De nieuwste innovatie is de keramische lamellen gevelbekleding. Het geeft een ander uiterlijk aan de gevel. In plaats van een traditioneel rasterbeeld met horizontale en verticale voegen geeft dit gevelsysteem een horizontale belijning. De hoogtematen zijn 100 en 125 mm met een maximale lengte van 500 mm.

De kosten van het product hangt van een aantal factoren af. Allereerst is een grotere afmeting goedkoper dan een kleinere tegel. Dit komt omdat de leverancier de platen ook bevestigt. Hierdoor kun je de arbeidskosten lager houden. Verder is een constructie van aluminium duurder dan een houten constructie. Verder is de standaard kleur terra cotta rood een standaard kleur die goedkoper is dan de grijze kleur van de gekozen materiaal. De prijs voor het toe te passen systeem (tegels 400 x 200 mm, kleur lichtgrijs) inclusief de arbeider bedraagt rond de 225 euro p/m². Verder hoeft voor het materiaal geen onderhoudskosten te worden gerekend. Het materiaal is namelijk onderhoudsvrij. Men kan wel een dekkende laag op het materiaal aanbrengen om graffiti op een makkelijke manier met warm water te verwijderen.

Keuze gevelbekleding

Voordat er een keuze gemaakt kon worden is er gekeken naar onder ander uitvoerbaarheid, onderhoud, duurzaamheid en kosten. Zoals eerder beschreven zijn beide gevelbekledingen toepasbaar voor de gevel van het bankgebouw. Een belangrijk punt is dat de kalkzandstenen elementen geen mooie ronding verzorgen. Dit moet dus op een manier door de buitengevel opgevangen worden. Beide gevelbekledingen kunnen dit. Er is gekeken naar het onderhoud. Aangezien voor het integrale ontwerpproces de gebruiksfase en dus ook onderhoud is gebleken dat keramische gevelbekleding hiervoor een ideale oplossing is. De elementen behoeven geen onderhoud te hebben en hierdoor kosten in de gebruiksfase bespaard kunnen worden. Verder wordt goed gebruik gemaakt van het materiaal door het materiaal weg te laten waar het niet nodig is. Hierdoor is het eigen gewicht meteen verlaagd. Zo kan de achterconstructie ook minder zwaar uitgevoerd worden.



Dakopbouw

Het gebouw van het I.O. ontwerp heeft een organische vorm. Deze vorm past daardoor goed in het groene karakter van de nieuwbouwwijk. Om dit groene karakter en de organische vorm te versterken, gaat de voorkeur uit naar een begroeid dak. Een begroeid dak geeft tevens comfort en uit bouwfysisch oogpunt biedt het vele voordelen.

De dakopbouw zal als draagconstructie uit een breedplaat bestaan. Deze dakplaat is gekozen door de vorm, zie ook hoofdstuk constructies. De breedplaat is bij de bladvorm opgelegd op kalkzandsteen en bij de schubconstructie op staal. De verdere opbouw van het dak zal een warm dak zijn, de afwegingen hiervoor zullen toegelicht worden.

Groendak

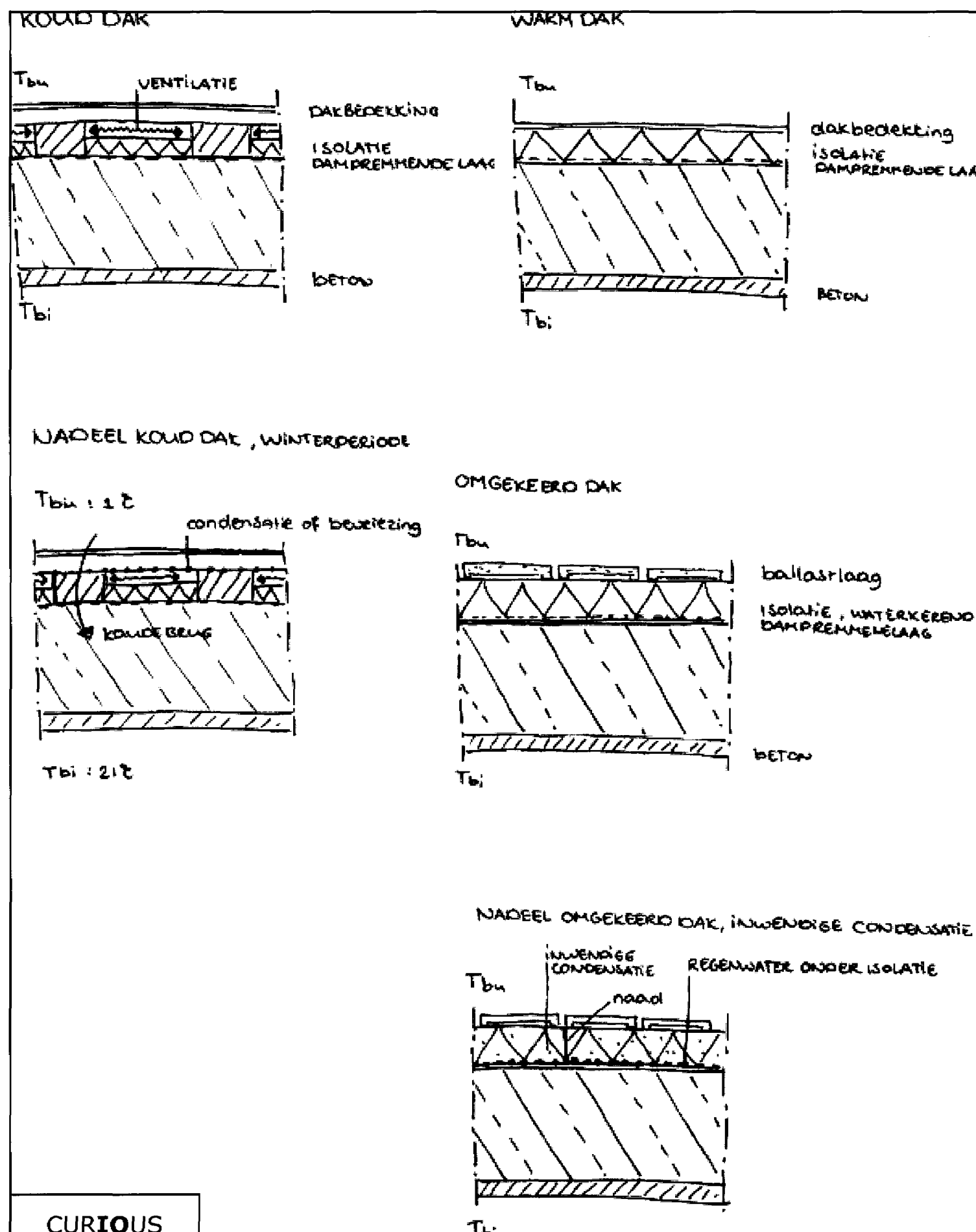
Een groen dak bestaat al zolang mensen daken bouwen, een voorbeeld hiervan is de plaggenhut. In Afrikaanse landen kom je nog vergelijkbare hutten tegen, dit bewijst dat levend materiaal een functioneel onderdeel van een dak kan vormen. Bij het projectgebouw is er sprake van een platdak. Het beroemdste voorbeeld van een plat tuindak is een van zeven wereld wonderen, de tuinen van Babylon (560 voor Christus). In de oude verhalen wordt regelmatig een melding gemaakt van dit geheimzinnig paradijs in de woestijn. Er groeiden exotische planten en bloemen, die vanaf terrassen naar beneden hingen. De tuinen zouden vlakbij de stad Bagdad liggen aan de rivier Eufraat.

Dakopbouw

Als dakopbouw zijn er drie soorten te onderscheiden: koude daken, warme daken en omgekeerde daken. De drie mogelijkheden zullen elk behandeld worden met betrekking tot een groen dak.

Koud dak

Een koud dak heeft de constructie geheel of gedeeltelijk buiten de isolatie liggen. Dit betekent dat de constructie gevoelig is voor temperatuurzettingen in de winter en zomer. Bij een houtenconstructie zullen deze temperatuurschommelingen meevallen, maar in het I.O. gebouw bestaat de constructie uit beton. Daardoor zullen er grote temperatuurverschillen ontstaan. Er zullen ook koudebruggen optreden. Tevens bestaat er het gevaar dat door de ventilatie onder de dakbedekking inde winter condensvorming of bevroering ontstaat wat slecht is voor de constructie. Dit type dakopbouw is nadelig en wordt vaak alleen nog maar toegepast bij renovatieprojecten. zie figuur 9.3.



Warm dak

Een warm dak wordt het meest toegepast in Nederland. Bij een warm dak ligt de isolatie laag op de constructie. Hierdoor heeft de gehele constructie een gelijkmatige temperatuur en dus nauwelijks last van zettingen. De isolatie laag wordt beschermt door bitumen waardoor de laag meteen waterdicht en beschermd wordt. Dit aspect is een voordeel voor vegetatie daken. Bij groene daken worden warme daken het meest toegepast. Zie figuur 9.3.

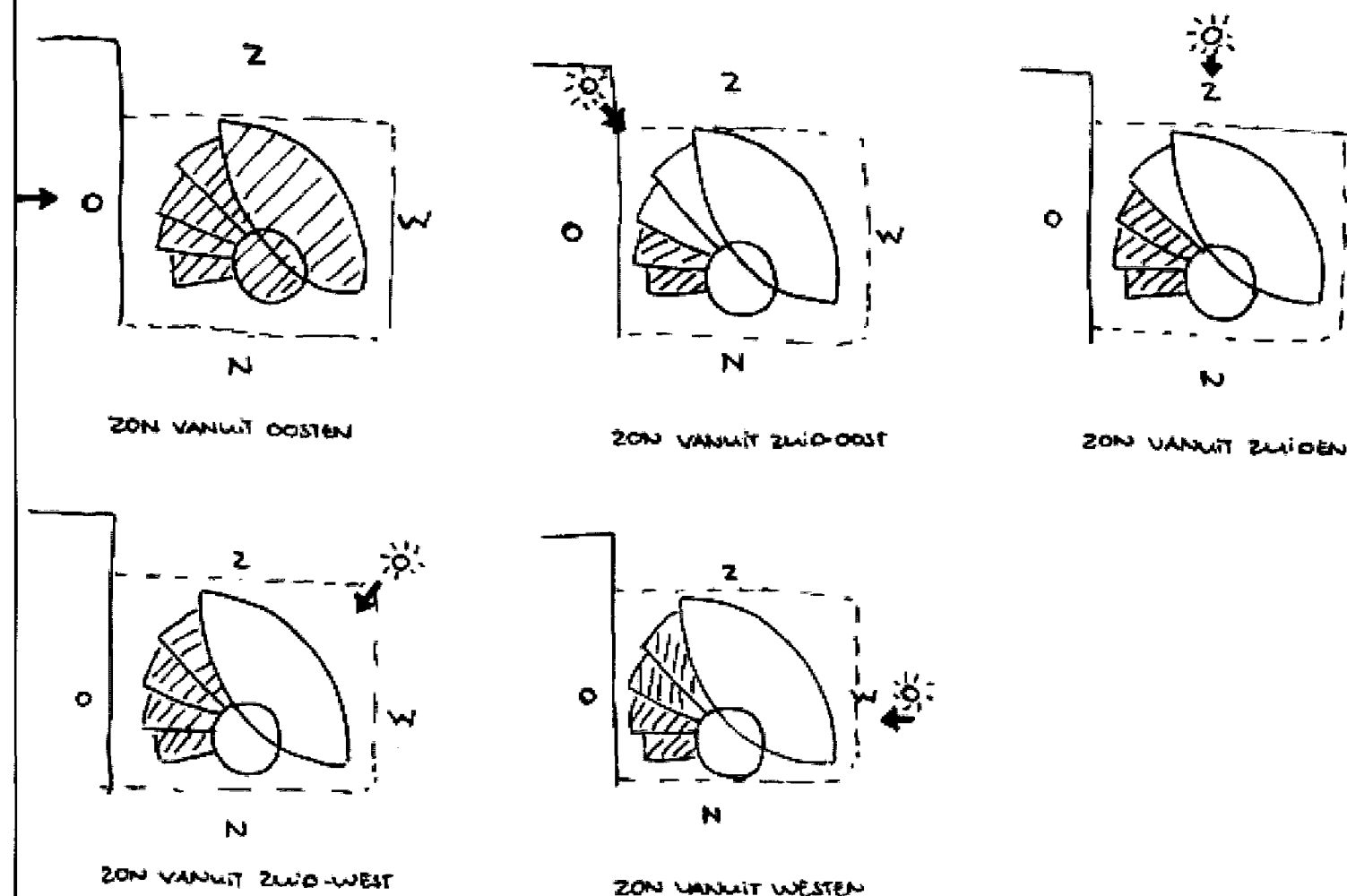
Omgekeerd dak

Omgekeerde daken hebben een dakopbouw met eveneens de isolatielaag op de constructie. Alleen verschilt de plaats van de bitumen met een warm dak. De isolatielaag wordt op de bitumen geplaatst waardoor het noodzakelijk is een speciaal soort isolatie toe te passen. De isolatie platen moeten drukvast zijn en vochtwerend. Een voordeel van deze dakopbouw is dat de waterdichte laag onder de isolatielaag ligt waardoor het temperatuurverschil tussen de waterkerende laag en het binnenklimaat gering. Er zijn echter wel een aantal nadelen met betrekking tot een groen dak. Als er bijvoorbeeld losse isolatieplaten (XPS schuim, een veel voorkomend isolatie materiaal) gebruikt worden met een ballastlaag van tegels, kunnen de er schadegevallen optreden door inwendige condensatie. Het regenwater sijpelt langs de naden naar beneden en dringt door middel van inwendige condensatie de isolatieplaten binnen. De omgekeerde daken lijken bouwfysisch probleemloos, maar men houdt geen rekening met regenwater wat onder de platen terecht komt. Volgens berekeningen (SBR-uitgave 294 [lit.20]) blijkt dat bij een 'slechte droging' bij een xps-laag sprake is van condens aan de bovenzijde van de platen, gerekend met permanent water onder de platen. Bij begroeide daken is er sprake van een 'slechte droging' waardoor dit geen aanbeveling is. Dit betekent echter niet dat het niet toe te passen is. Een bijkomend nadeel is dat de warmteweerstand van XPS-schuim met de jaren afneemt. Dit betekent dat bij begroeide daken na ongeveer 20 jaar de hoeveelheid met 60 % afneemt (onderzoek door Franke). Dit komt met name door de vochtopname van de platen in de loop der jaren, dit probleem zal echter wel afnemen door toepassing van een folie over de platen waardoor er minder water onder de platen zal komen. Zie figuur 9.3.

Deelconclusie

Er is gekozen voor het bankgebouw voor een warm dak. Een koud dak is koudebrug gevoelig en nadelig voor een groendak doordat de vegetatie laag boven een ventilatie laag komt. Hierdoor wordt er nauwelijks gebruik gemaakt van de bouwfysische eigenschappen van een vegetatiedak. Er vindt

ZONNESTAND, SCHADUW OP DAKEN



makkelijker inwendige condensatie plaats in de constructie. Een omgekeerd dak is bouwfysisch aantrekkelijk door dat de constructie een gelijke temperatuur heeft. Een nadeel is het regenwater wat onder de isolatieplaten terecht komt met alle gevolgen van dien. Een vegetatiedak levert nog meer problemen om met betrekking tot condens vorming doordat er een 'slechte droging' plaats vindt onder de platen. Een warm dak zal het beste fungeren voor een groendak, de isolatielaag ligt op de constructie en wordt afgedekt met een bitumen laag. De constructie heeft weinig zettingen en vochtproblemen zullen niet of nauwelijks voorkomen.

Zonnestand

Een groen dak heeft voldoende daglicht nodig om goed te kunnen functioneren. Het project gebouw heeft aan de noordzijde de entree, dit betekent dat schubvormige daken naar het noorden draaien. De schubben lopen trapsgewijs af en zorgen dus voor schaduwvorming. Zie figuur 9.3. De onderste twee schubben krijgen onvoldoende zonlicht voor een begroeid dak. Er is gekozen voor de onderste dakvlakken een ander vorm van ballast toe te passen. De keuze is op grind gevallen en zal toegelicht worden.

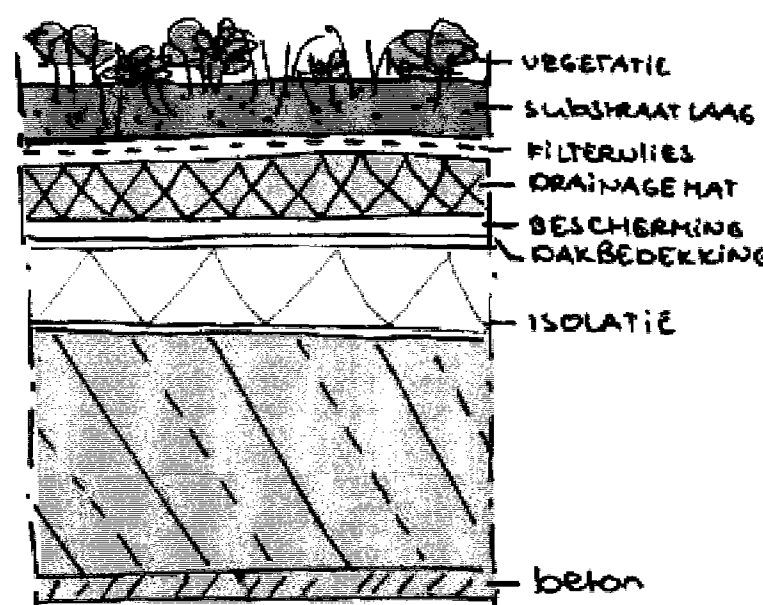
Daken in het groen

Er zijn verschillende soorten begroeide daken. Voor het projectgebouw worden een tweetal begroeide daken behandeld worden en de keuze van grind voor de onderste twee daken. Er bestaan kruidendaken, grasdaken en tuindaken. De tuindaken bevatten grote planten en bomen, dit is niet van toepassing op het project want de daken zullen comfort bieden en uitzicht maar het uitzicht niet belemmeren. De kruidendaken en grasdaken zullen verder behandeld worden met betrekking tot gewicht, aantal lagen en bouwfysische aspecten.

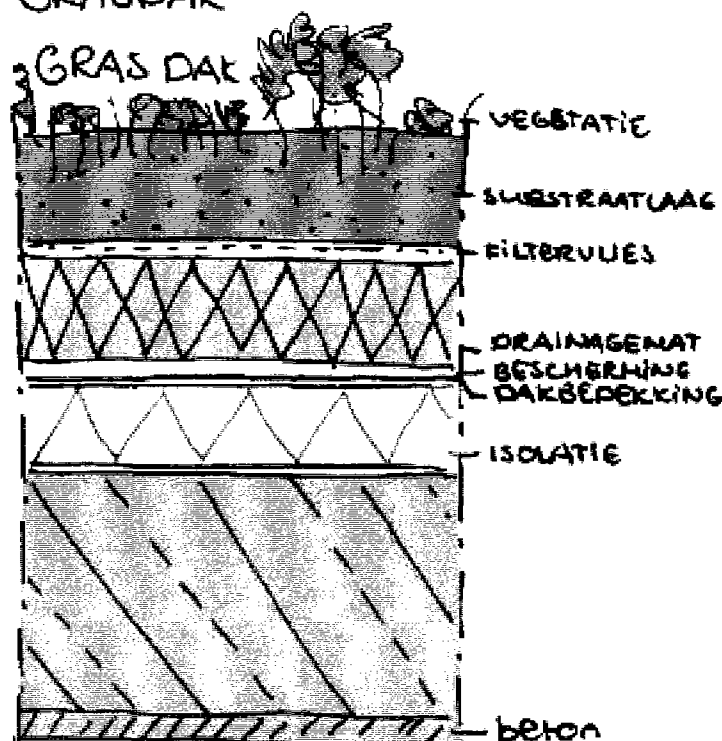
Kruidendak, mos-sedum dak

Kruidendaken zijn in verschillende combinaties mogelijk; sedum, mos en kruiden. De kruiden daken vallen onder de zeer lichte vegetatiedaken. De mos-sedum combinaties zijn erg populair doordat ze zeer licht van gewicht zijn en een lage prijs hebben. In de praktijk is gebleken dat het Nederlandse klimaat niet altijd een goede invloed heeft op deze daken. (SBR 1999) De substraatlaag van mos-sedum daken ligt tussen de 20-30 mm. Zie figuur 9.3. De mos-sedum daken hebben dus een groot voordeel met betrekking tot het lage gewicht, hierdoor hoeft de onderliggende constructie niet zwaarder uitgevoerd te worden. In de praktijk komt echter voor dat substraatlaag in de loop der jaren afneemt waardoor de stoffen die het water binden in kwaliteit afnemen. De afvoer van regenwater kan ook een probleem vormen, als er een overschot ontstaat verzuurt de vegetatie waardoor het sedum afsterft. Bij deze lichte

MOS-STEUN DAK



GRASDAK



CURIOUS
ARCHITECTS

vegetatie daken is de bijdrage van warmteweerstand gering. De isolerende eigenschappen van substraatmaterialen zijn door de geringe dikte en dit geldt eveneens voor de minimale vegetatie. Er kan aangehouden worden een R-waarde van 0,3 te rekenen voor een licht vegetatie dak. Doordat er een geringe massa is zal de geluidsisolatie ook minder zijn dan de optimale waarde van 50 DB. De vegetatiedaken hebben als voordeel dat het regentwater gezuiverd wordt en als schoon water afgevoerd wordt naar de hemelwaterafvoer.

Grasdaken

Een grasdak heeft vrijwel altijd een vegetatie bestaande uit grassen en kruiden. Een grasdak is aanzienlijk zwaarder dan een kruidendak en zal ook tot een zwaardere constructie tot gevolg met zich mee brengen. De substraatlaag van de grasdaken ligt tussen de 80-150mm. Voor de instandhouding van de grasdaken is bij uitblijvende neerslag, besproeiing noodzakelijk. Zie figuur 9.3. De warmteweerstand en geluidsisolatie zal meer zijn dan de kruidendaken. De R-waarde van een grasdak kan op 3 gesteld worden, waardoor het bouwfysisch een aantrekkelijke geheel wordt. Het dakvlak zal dan niet in een zomerperiode stijgen tot 80 c (bitumen) maar tot 35 graden oplopen. De temperatuur zal dus aanzienlijk dalen op het dakvlak, dit geldt voor de kruidendaken in mindere mate.

De keuze

De keuze voor dit project is gevallen op het grasdak. Dit biedt vele voordelen uit bouwfysisch oogpunt. Een nadeel dat dit meer gewicht met zich mee brengt. Een gras dak heeft een substraatlaag tussen de 80-200 mm en een drainagelaag van tussen de 20-60 mm. Een drainagelaag is noodzakelijk om het overtollige water van een verzadigde substraatlaag af te voeren. Om dit af te voeren is er een afschot nodig zoals bij 'normale' platte daken ook het geval is. De drainagelaag zal in capaciteit toenemen naarmate het dichterbij de hemelwaterafvoer komt. De hemelafvoer zal voor zien zijn van een rooster, welke elk seizoen gereinigd zal worden. Zie figuur 9.3.

Er zijn verschillende soorten drainage materialen. Voor tuindaken kunnen veelal natuurlijk materialen gebruikt worden zoals grind. Voor grasdaken is daar geen plaats voor en worden kunststofplaten toegepast. Voor het projectgebouw zullen EPS-platen worden toegepast. Deze platen wegen 0,4 kg/m² per 10 mm dikte. Tussen de substraatlaag en de drainagelaag zal nog een filtervlies komen om aardedeeltjes tegen te houden. Het is van belang dat er bij vegetatiedaken een vegetatievrije zones zijn. Dit houdt in tenminste 0,5 m van de dakrand af. Hierdoor kan er een vluchtweg gecreëerd worden bij calamiteiten en het is een verbetering voor de brandveiligheid. Door vegetatievrije zones in te stellen, kan men makkelijke de vegetatie onderhouden en het is een verbetering voor de drainage. Zie figuur 9.3.

Grinddak

De onderste twee daken van de schubconstructie zullen niet of nauwelijks zonlicht krijgen en liggen vrijwel altijd in een schaduwzone. Een vegetatiedak is hierdoor onrealistisch. De schubconstructie is mede gepositioneerd een overgang van de parkeerplaats naar het gebouw te creëren. Om dit idee te versterken zal er op de eerste daken een grindlaag als ballast toegepast worden. Dit heeft als voordeel dat er een overgang gecreëerd wordt naar de vegetatie daken en uit bouwfysische oogpunt. De warmteweerstand wat men bereikt met een vegetatiedak kan worden nagebootst met wit grind. Dit reflecteert de zonnestrallen waardoor het dakvlak niet tot 80 c zal stijgen. Dit grind dak zal dezelfde opbouw hebben als een vegetatie dak maar de bitumen zullen een ballast laag van grind krijgen. Er zal wederom een vrije zone van 0,5 m langs de rand gesitueerd worden om afwaaien te voorkomen.

Natuurlijke trek

Het atrium in het I.O. ontwerp heeft naast een esthetische functie ook een bouwfysische functie. De vuile ventilatielucht van de kantoren wordt in het atrium geblazen. In de winter zal dit door middel van mechanische afvoer worden afgezogen. In de zomer periode wordt er gebruik gemaakt van natuurlijke trek. Dit effect ontstaat door drukverschillen. Door middel van een aantal formules wordt er berekend of deze natuurlijke trek in een zomerperiode haalbaar is.

In het Installatie stageverslag is berekend hoeveel mechanische afvoer er nodig is om de ventilatielucht af te voeren vanuit de vertrekken naar het atrium. Dit komt neer dat dezelfde hoeveelheid lucht via het atrium afgevoerd zal worden. De berekende qvent (m3/h) waardes zijn:

qvent : 15145 m3/h
qvent : 5340 m3/h - (aparte afzuiging noodzakelijk voor natte cellen en keuken)

Totaal : 9805 m3/h (komt neer op 2,72 m3/s)

De berekening zal globaal uitgevoerd worden. De minimale en maximale hoogteverschillen tussen toe- en afvoer van het atrium zullen als rekenfactor gebruikt worden, de werkelijke waarde ligt hier tussenin. (zie figuur 1)

Hoogteverschil 1 : 3,30 m
Hoogteverschil 2 : 16,50 m

Er wordt een aanname gedaan voor de temperaturen. De binnentemperatuur wordt constant gehouden en telt 28°C. De buitentemperatuur gevarieerd tussen 25°C en 27°C.

ΔT 1: Tbi 28°C Tbu 25°C
ΔT 2: Tbi 28°C Tbu 26°C
ΔT 3: Tbi 28°C Tbu 27°C

De berekening

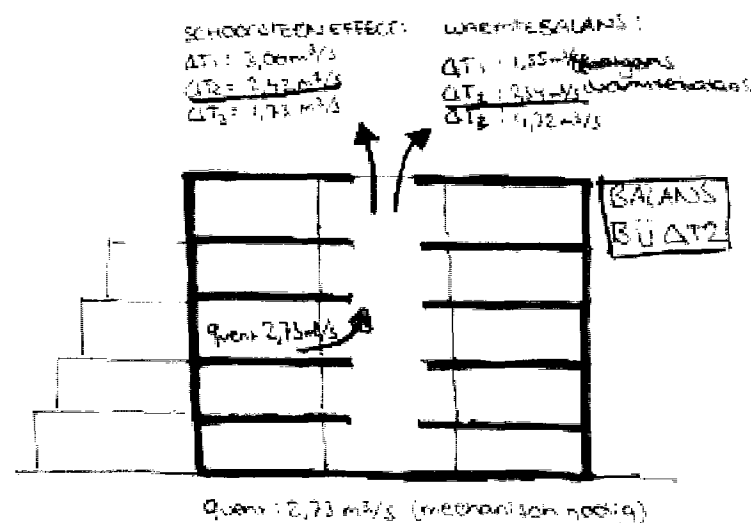
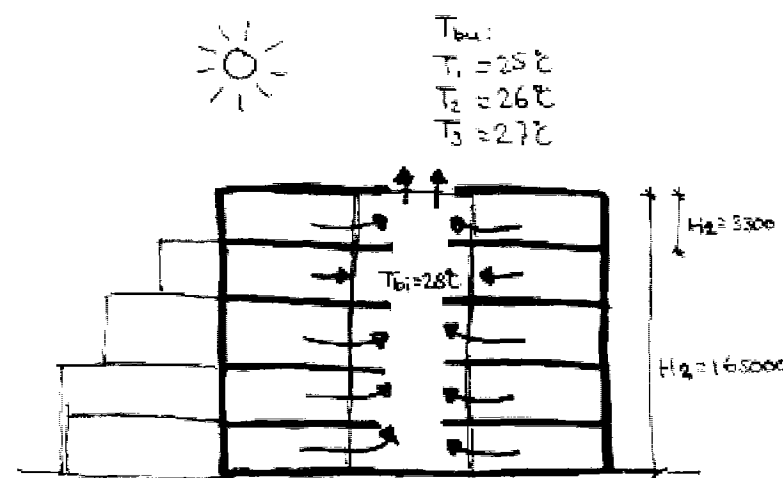
Er worden twee dingen berekend. Allereerst wordt de natuurlijke afvoer berekend aan de hand van drukverschillen, die ontstaan door verschillen in temperatuur tussen binnen en buiten. Daarna wordt er een warmtebalans gemaakt over het atrium. Uit deze warmtebalans wordt berekend hoeveel lucht er nodig is om het atrium niet in temperatuur te laten stijgen. De uitkomsten van de luchthoeveelheden worden met elkaar vergeleken.

Het schoorsteeneffect

De volgende formule wordt gebruikt om het luchtdrukverschil te berekenen tussen atrium en de buitenlucht:

$$\Delta P = \rho \cdot g \cdot h \cdot (T_{bi} - T_{bu}) / 273$$

ΔP = luchtdrukverschil (pa)



P = 1,2 kg/m3
g = 9,8 m/s
h = hoogte verschil in m
Tbi = Binnentemperatuur (°C)
Tbu = Buitentemperatuur (°C)

Met dit drukverschil kan de luchtstroming door grote openingen berekend worden:

$$q_{vent} = (0,6 \cdot A) (1/2 \Delta P)^{1/2}$$

qvent = Luchtstroming (m3/s)

A = Oppervlakte van vrije doorlaat (de kleinste opening, waar het grootste drukverschil ontstaat) (m²)

ΔP = Drukverschil (pa)

Zie tabel 1

Volgens deze berekeningen zal de natuurlijke afvoer volstaan met deze drukverschillen, want de benodigde afvoer heeft een qvent 2,72 m3/s. Er is hier nog geen rekening gehouden met andere factoren.

Warmtebalans

De controle op de formule van natuurlijke trek, kan door middel van het opstellen van een warmtebalans uitgevoerd worden. De warmtebalans van het atrium controleert deze berekeningen:

Om te controleren of zuiging via natuurlijke trek voldoende is om het atrium op de gewenste temperatuur te houden, wordt er een warmtebalans van het atrium gemaakt.

$$Q_{zon} + Q_{intern} = Q_{trans} + Q_{vent}$$

In = Uit

De warmtebalans bestaat uit de warmtestroom die het atrium in gaat en de warmtestroom die het atrium uitgaat. De zon veroorzaakt onder andere een strooming in het atrium evenals de interne warmtestroom. De transmissie en ventilatie zorgen voor de stroom uit het atrium. Er kunnen drie factoren berekend worden, zodat de vierde factor uit de balans volgt. De vierde factor is in dit geval Q vent. De warmtebalans zal er als volgt uit komen te zien:

$$Q_{vent} = Q_{zon} + Q_{intern} - Q_{trans}$$

De verschillende factoren kunnen met de volgende formules berekend worden:

$$Q_{zon} = A_{glas} \cdot ZTA \cdot q$$

Aglas = Oppervlakte glas (m²) = 38 m² * 0,81 (kozijnen en vervuiling) = 30,78 m²

ZTA = 0,15 HR++ met buitenzonwering (installatie stageverslag)

= 0,40 Beglazing met spiegeling (installatie stageverslag) dit staat niet in m'n stageverslag. Zonwerend glas (bron Glaverbel)

q = zoninstraling op een horizontaal vlak. 800 W/m² (Installatie handboek)

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

Q intern= 2000 W
Q intern= 2 kW

(installatie stageverslag, alleen in het atrium. De waarde zal voor het gehele gebouw 65 kW zijn. De infiltratie wordt buiten beschouwing gelaten. De waarde is berekend op het aantal personen in deze ruimte)

$Q_{trans} = A \cdot q$

A = oppervlakte glas (30,78 m²)
 $Q = e \cdot U \cdot (T_{bi} - T_{bu})$
U = 1,8 (installatie stageverslag)

$Q_{vent} = P_c \cdot V \cdot (T_{bi} - T_{bu})$
P_c = 1200 kg/m³.K
V = te berekenen volume te ventileren (m³/s)

De uitkomst van de laatste formule volgt uit de warmtebalans. Vervolgens is het aantal m³ te berekenen, welke volgens de warmtebalans afgevoerd zal worden. De resultaten zijn tabel 2 weergegeven.

De uitkomst in de laatste kolom wordt vergeleken met de waarden van eerste berekening. Er is voor deze vergelijking de waarde van de beglazing met buitenzonwering gekozen. De buitenzonwering zal in het project toegepast worden. De uitkomsten van de berekening van het schoorsteeneffect en de warmtebalans worden in de tabel 3 weergegeven.

Conclusie

De berekende waarden via het schoorsteeneffect zijn bij ΔT1 en ΔT2 groter dan van de warmtebalans. Dit betekent dat er meer natuurlijke afvoer kan plaats vinden dan er afgevoerd dient te worden. De natuurlijke trek werkt als er een ΔT van tenminste 2°C is waarvan de binnentemperatuur hoger ligt. Bij een temperatuurverschil van ongeveer 2°C ontstaat er een balans. Er zal evenveel natuurlijke afvoer plaatsvinden als er nodig is in de warmtebalans. Er is te zien dat bij een ΔT van 1°C de ventilatiehoeveelheid lager ligt dan in de warmtebalans berekend is. Het gevolg hiervan is dat het atrium warmer wordt, omdat er te weinig drukverschil is om de geproduceerde warmte af te voeren. De balans bij ΔT2 heeft een waarde van rond de 2,5 m³/s. De berekende waarde voor mechanische afvoer is eveneens rond de 2,5 m³/s. Dit betekent dat de natuurlijke trek optimaal kan worden toegepast bij een temperatuurverschil van 2°C. In dien het verschil groter is zullen de afvoeropeningen verkleind worden, omdat er te veel lucht wordt afgevoerd. Bij een temperatuurverschil van 1 °C is het drukverschil te klein om de geproduceerde warmte (Q_{zon} en Q_{intern}) in het atrium af te voeren. Daarom moet in deze situatie mechanische ventilatie toegepast worden.

Tabel 1

Temperatuur	Hoogte (m)	ΔP (Pa)	q _{vent} (m ³ /s)
ΔT1	3,30	0,42	3,00
	16,50	2,13	6,71
ΔT2	3,3	0,28	2,42
	16,50	2,42	5,46
ΔT3	3,3	0,14	1,73
	16,50	0,71	3,86

Tabel 2

Temperatuur	Type Glas	Q _{zon} (W)	Q _{intern} (W)	Q _{trans} (W)	Q _{vent} (W)	V (m ³ /s)
ΔT1	zonwering	3693,60	2000	94,74	5595,86	1,55
	Bespiegeling	9849,60	2000	94,74	11754,86	3,27
ΔT2	Zonwering	3693,60	2000	63,16	5630,44	2,34
	Bespiegeling	9849,60	2000	63,16	11786,44	4,91
ΔT3	Zonwering	3693,60	2000	31,68	5661,92	4,72
	Bespiegeling	9849,60	2000	31,68	11817,92	9,85

Tabel 3

Temperatuur	Q vent (schoorsteeneffect) (m ³ /s)	V (volgt uit warmtebalans) (m ³ /s)
ΔT1	3,00	1,55
ΔT2	2,42	2,34
ΔT3	1,73	4,72

Materiaalstaat

Exterieur

Gevelbekleding

Bladconstructie
Keramiek: gevelpanelen
Kleur: lichtgrijze tinten
Fabrikant: Alphaton B.V.
Afmetingen: 400x200x30 mm

Schubconstructie
Hout: Trespa Meteon
Kleur: lichtbruin
Fabrikant: Trespa International B.V.
Afmetingen: 3000x300x13 mm
Warmtegeleidingscoefficient: 0,30 W(m.K)

Ronde constructie
Aluminium: Sandwichpaneel
Kleur: donker blauw
Fabrikant: Luxalon gevelsystemen
Afmetingen: 600x3300x100 mm
Warmtegeleidingscoefficient: 0,20 W(m.K)

Gevelopeningen

Beglazing
Glas: HR++
Fabrikant: Pilkington Benelux B.V.
Afmetingen: Op maat geleverd

Vliesgevelconstructie
Fabrikant: Van Dool Constructies B.V.
Afmetingen: Op maat geleverd
Warmtegeleidingscoefficient profielen: 3,20 W(m.K)

Buitenzonwering
Alco jaloeziesysteem
Fabrikant: ALCO B.V.

Dakafwerking

Vegetatiedak
Type vegetatie: Grasdak
Fabrikant: De Punt B.V.

Interieur

Vloeren

Wing Plus Vloer
Fabrikant: Betonson B.V.
Afmetingen: 12x2,4x0,3 m
Brandwerendheid: 30 min

Vloerafwerking

Wandafwerking

Tegeltapijt
Kleur: antraciet
Fabrikant: Interface Nederland B.V.
Afmetingen: 500x500x12 mm

Spuitleister
Kleur: standaard wit
Fabrikant: Hoeka B.V.

Binnenwanden

Vaste wanden
Kleur: diverse
Fabrikant: Interwand Eibergen B.V.
Warmteweerstand: 1.07 m2.K/W

Verplaatsbare halfhoge wanden
Kleur: diverse
Fabrikant: Interwand Eibergen B.V.

Plafond

Kantoorruimte
Spuitleister
Kleur: standaard wit
Fabrikant: Hoeka B.V.

Gangzone
Akoestisch systeemplafond
Kleur: wit
Fabrikant: Ecophon Benelux B.V.

Isolatie

Hardschuimplaten
Afmetingen: 1200x600x100 mm
Rc-waarde: 4,5 W/m.K
Fabrikant: Recticel B.V.