

DE PERFECTE DOOS

over de architectuur van bedrijfshallen in Nederland

1	INTRODUCTIE	1 t/m 3
2	HISTORIE	4 t/m 20
3	ANALYSE	21 t/m 51
	3.1: VOLUME	21 t/m 26
	Doos en typologie	21 t/m 25
	Doos en regelgeving	26
	3.2: FUNCTIE	27 t/m 30
	Doos en opening	27 t/m 28
	Doos en daglicht	29 t/m 30
	3.3: BEELD	31 t/m 49
	Doos en vorm/betekenis/schoonheid	31 t/m 33
	Doos en constructie	34 t/m 40
	Doos en materiaal/detail	41 t/m 45
	Interviews, bedrijfsmateriaal	46 t/m 49
	3.4: PLEK	50 t/m 51
	Doos en showroom	50 t/m 51
4	EXCURSIES	52 t/m 62
5	PROJECTPAGINA'S	63 t/m 92
6	CONCLUSIE	93
7	LITERATUURLIJST	94 t/m 95

It is the distasteful thing, the thing without much quality, that is the most difficult to connect to
(Alison Smithson, Team 10 meetings 1953-1984, Delft '91)³⁴

1 INTRODUCTIE

Aanleiding:

Steeds meer en steeds grotere bedrijfshallen komen in Nederland in het zicht. Voorheen leidden deze bedrijfshallen nog een anoniem bestaan. Ze stonden verscholen op binnenterreinen, achter gebouwen of weggedoken in het groen. Tegenwoordig is er van deze anonimiteit weinig overgebleven. De bedrijfshallen staan steeds meer zichtbaar in het landschap, met name langs de snelwegen. Ondanks deze verandering speelt de architectonische motivatie bij de bouw van bedrijfshallen nog steeds een kleine rol. De techniek en de kosten hebben nog de overhand.

Het onderzoek richt zich op de standaard bedrijfshal. De bedrijfshal die bij de systeembouwer kan worden besteld en naar de wensen van het bedrijf 'turn-key' opgeleverd kan worden zonder dat er een architect aan te pas komt. Dit zijn de gebouwen die in Nederland ineens op industrieterreinen en langs de snelwegen opduiken. Het gaat hier niet om de kantoor- of industriegebouwen, maar om de hallen die gebruikt worden voor opslag, assemblage, verpakking, verwerking van orders, doorvoer en distributie. Dit zijn gebouwen die zich goed lenen voor prefabricage en het liefst zo flexibel en niet-specifiek mogelijk gebouwd worden.

Waarom zou een bedrijf een architect inhuren als de systeembouwer met een zeer korte voorbereiding, voor een lagere prijs een product kan leveren dat aan alle praktische eisen van de opdrachtgever voldoet? En dit allemaal zonder het inschakelen van een derde partij?

Waarom zou een architect energie steken in het ontwerpen van een voornamelijk lege doos waarvan het programma van eisen monofunctioneel is, de aanwezigheid van mensen per vierkante meter klein is en er weinig houvast aan de stedelijke context is?

Doelstelling:

Met dit onderzoek willen we een bijdrage leveren aan het ontstaan van meer betekenisvolle bedrijfshallen, ook als deze groot en goedkoop dienen te zijn. Het doel is niet om te komen tot een oplossing voor het ontwerpen van mooie bedrijfsgebouwen, maar het alert maken van de personen die met deze gebouwen te maken hebben.

Het onderzoek is bedoeld voor opdrachtgevers, gemeenten, bedrijven, en architecten die zich bezig houden met het ontwikkelen, ontwerpen en/of realiseren van een bedrijfsgebouw. Het poogt te komen tot een helder overzicht van de achtergronden van de bedrijfshal-architectuur, het benoemen van de types die door het land heen gebouwd worden, het kwalificeren van de mogelijkheden van de architectonische expressie en een beschrijving van de uitdaging die in het ontwerpen van een goed bedrijfsgebouw besloten liggen. Aan de hand van historische en recente voorbeelden zal het één en ander verder inzichtelijk worden gemaakt.

Het onderzoek zal zich beperken tot de architectonische vraagstukken. Natuurlijk speelt de planning van de bedrijfsgebouwen en bedrijfsterreinen; de landschappelijke invullingen, bestemmingsplannen etc. een cruciale rol maar hierover is de laatste tijd al veel gepubliceerd. Er wordt niet te veel ingegaan op de specifieke programmatische aspecten die komen kijken. De architectuur van bepaalde bedrijfsgebouwen valt

alleen te begrijpen vanuit het specifiek programma. Een groot deel van de gebouwen heeft echter een vergelijkbare functie met een vergelijkbare programmatische invulling die vraagt om een zo flexibel en groot mogelijke, open plattegrond binnen een eenvoudige constructie. Er wordt gekeken naar regelgeving, algemene constructieve aspecten, materialen en producten om hun invloed in de vormgeving te kunnen duiden.

Onderzoeksopzet:

Het onderzoeksplan is onder te verdelen in 3 fasen:

1. Historische inventarisatie;
2. Analyse;
3. Conclusie.

1. Historische inventarisatie:

Dit gedeelte van het onderzoek laat een historisch overzicht zien van gebouwen bestemd voor werk en opslag vanaf de industriële revolutie. Te zien zal zijn dat de architectuur en constructie zich in wisselwerking met de innovaties van de industriële productie, ontwikkelden. Er is sprake van een kruisbestuiving die vooral tot uiting komt in de fabricage van de grote expo hallen van de 19e eeuw met als hoogtepunt Christal Palace. Voor de bouw daarvan zette J. Paxton een aparte fabrieksmatige productielijn op.

2. Analyse:

In het dit gedeelte van het onderzoek zijn de producten van de huidige volumebouwers en exemplarische voorbeelden van recente gebouwen waarbij een architect tot verrassende resultaten kwam beschouwd en geanalyseerd. Er zijn materialen opgevraagd en locaties bezocht. Een uitgebreid verslag van de bezochte locaties is terug te vinden in hoofdstuk vier, excursies. Al het beeldmateriaal van gebouwen die gebruikt zijn tijdens de analyse staan in hoofdstuk vijf, projectpagina's.

Voor de analyse is gebruik gemaakt van vier verschillende thema's:

1. Volume;
2. Functie;
3. Beeld;
4. Plek.

Volume:

Onderzoek naar maatgevende factoren voor het volume van de bedrijfshal.

Is er een typologie te bedenken om de bedrijfsgebouwen te benoemen?

Welke regels gelden er voor het ontwerpen van bedrijfsgebouwen?

Functie:

Hebben verschillende functies van bedrijfsgebouwen invloed op de architectuur hiervan?

Beeld:

Onderzoek naar de verschillende invloeden op de expressie van het bedrijfsgebouw.

Welke invloeden heeft de constructie op het uiterlijk van de bedrijfsgebouw?

Welke invloeden heeft het materiaal op het uiterlijk van de bedrijfsgebouw?

Wat is de gang van zaken bij het ontwerpen en uitvoeren van een bedrijfsgebouw?

Wat is hierbij de rol van de architect?

Plek:

Wat zijn de directe invloeden van de positie van het kavel op het uiterlijk van het bedrijfsgebouw?

3. Conclusie:

Uit de historische inventarisatie en de analyse zullen verschillende deelvragen nogmaals toegelicht worden en hieruit zullen conclusies getrokken worden.

It is strange, our society hasn't found it: they make planes, they found any kind of technology except how to built a 20th century technology building which is not brick and not concrete. It must exist around the corner... (Aldo van Eyck, Team 10 meeting in Rotterdam, april '74)³⁴

2 HISTORIE

Er zijn verschillende lijnen uit de geschiedenis die leiden naar wat wij nu als de bedrijfshal kennen.

De agrarischelijn, leidend vanuit de boerderij naar de boerenstal, naar de agrarische bedrijfshal. Onderscheid valt te maken tussen akkerbouw, veeteelt, tuinbouw, bloemen en bollenteelt. Deze laten we voor deze studie verder buiten beschouwing.

De fabriekslijn; leidend vanuit de eerste door water en windmolens gedreven kleine productie-aan-huis bedrijfjes naar de stoomweverijen en gestapelde fabrieksgebouwen in de steden (fabrieken die tegelijkertijd ook de motoren van stedelijke ontwikkeling waren, in de wisselwerking tussen industrialisatie en verstedelijking) naar de gelijkvloerse productiehallen van vandaag, buiten de centra en in het landschap.

De handelslijn; vanuit samenkomsten voor handel ontstond de behoefte aan communale gebouwen en overkappingen voor markt. De oude vlees-, vishal en de waag zijn de voorlopers van de huidige veilinghallen en congrescentra, gebouwen voor markten, presentaties en manifestaties die veel publiek trekken. Hieronder vallen ook de megastores IKEA, Gamma, Praxis en dergelijke die de distributiehal promoveerden tot winkel; hem hiermee uit de anonimiteit halend. De openbare hal, die uiteindelijk ook het archetype is voor de hallen voor evenementen, sport en leisure. Hallen die de van oorsprong buitenactiviteiten in ons grillige klimaat onderdak bieden en soms hele (gesimuleerde) landschappen overkappen. De klim-, kart-, of skihal zijn voorbeelden van zulke ultieme geconditioneerde ruimten in een vaak anoniem omhulsel.

Opvallend is hoe programma's die komen van zulke verschillende achtergronden zich allen uiteindelijk ontwikkelen tot hetzelfde rechthoekige en neutrale volume aan de rand van de bebouwde kom, langs de snelweg of in het landschap, waar vroeger voor elke functie en elke categorie programma een eigen architectonische expressie lijkt te hebben bestaan.

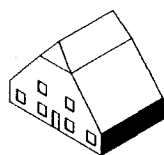
Programma's die zoeken naar een hal hebben als overeenkomstige eisen:

- Vragen veel m²;
- Vragen een lege, flexibele, zo obstakelloos mogelijke, aaneengesloten ruimte;
- Eisen primaire beschutting tegen regen, zon, wind, inkijk en vandalisme;
- Hebben extra hoogte nodig die de 'menselijke maat' ontstijgt.

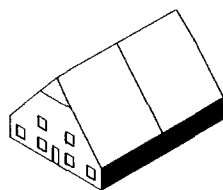
De claim die een specifiek programma op de vorm en de architectuur van het gebouw heeft blijft feitelijk beperkt tot deze eisen. Vandaar de eenvormigheid en anonimiteit. Verdere expressie van identiteit wordt dien ten gevolge elders, vaak in twijfelachtige kunstgrepen gezocht. Zie hiervoor verder doos en betekenis.

Onafhankelijk van deze programmatische achtergrond volgt nu een historisch overzicht van het bedrijfsgebouw in het algemeen.

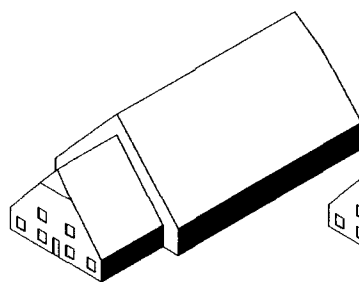
AGRARISCH



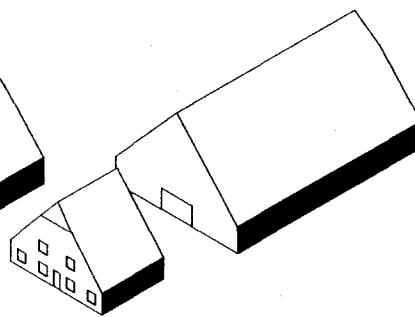
Woon (boerderij, loshues)



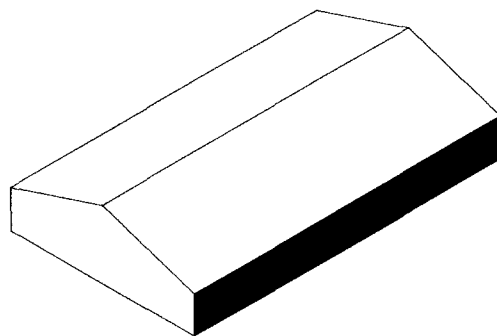
Bedrijf met wonen



Bedrijf aan wonen



Bedrijf los van wonen



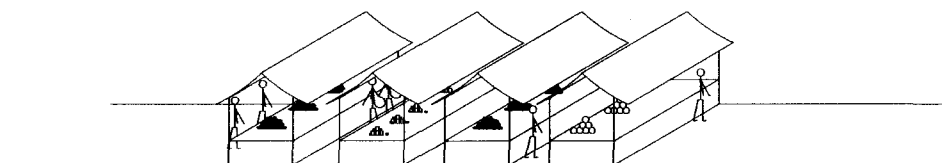
Bedrijf alleen in weiland

MARKT/HANDEL

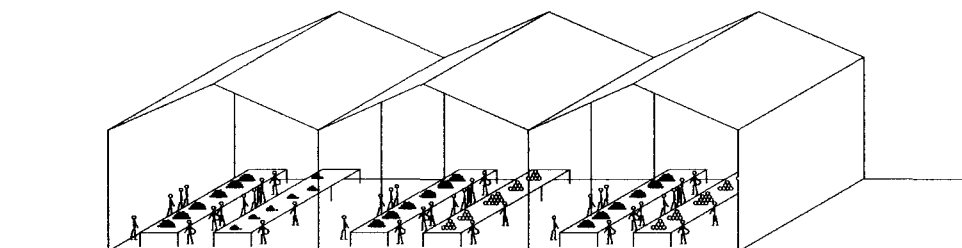
Handel



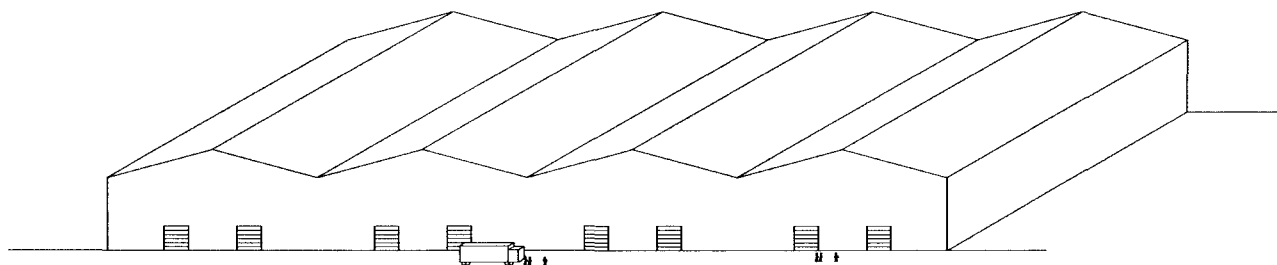
Markt



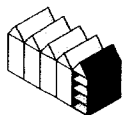
Markthal in de stad



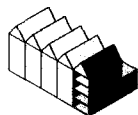
Veilinghal in het weiland



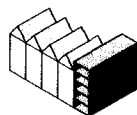
WINKEL/FABRIEK



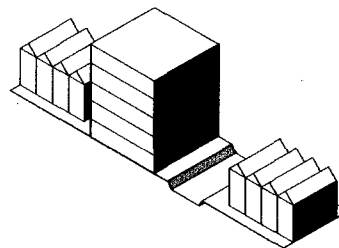
Kleine winkel



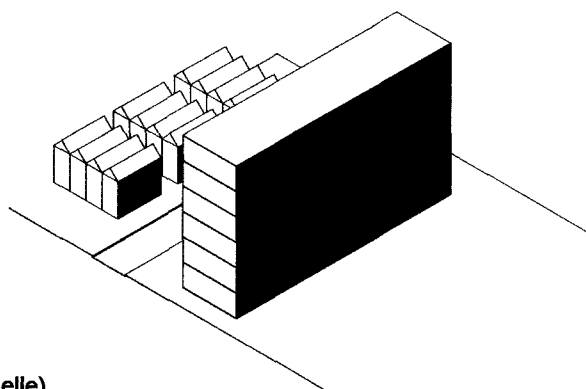
Winkel uitgebreid



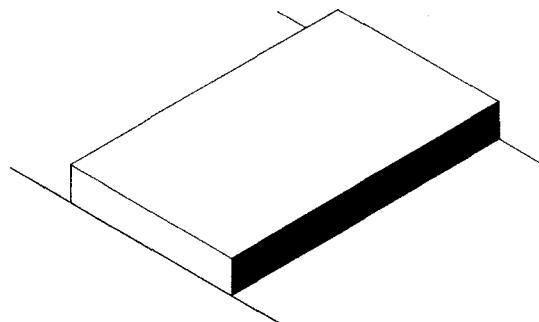
Heel pand is bedrijf



Bedrijf in stad



Bedrijf aan standsrand (Van Nelle)



Bedrijf alleen (plat op zijkant) in weiland

Algemene geschiedenis in Europa en de Verenigde Staten:

Het begrip bedrijf vind zijn oorsprong in de eerste industriële revolutie. De ouderwetse voorloper van het woord is 'fabriek'. Fabriek volgt in 1800 uit de engelse begrippen "manufacture" en "factory"

De eerste industriële revolutie:

Tijdens de eerste industriële revolutie vinden we bedrijfsgebouwen vooral in de agrarische sfeer. In deze tijd zijn onderdak voor wonen en werken nog niet twee gescheiden begrippen. De bedrijven die er zijn bevinden zich dan ook in de directe woonsfeer. Deze gezamenlijke locatie is mogelijk door de kleinschaaligheid van de activiteiten in de bedrijven. Naast handenarbeid heeft men alleen de beschikking over energie die in beperkte mate opgewekt wordt door water- en windkracht. Met deze energiebronnen is er lange tijd geen mogelijkheid tot schaalvergroting. Ook de beperkte transportmogelijkheden en het daardoor geringe aanwezige afzetgebied speelt hier een rol in. De bedrijfsruimten maken zich noch door schaal noch door architectuur van hun omgeving los. Alleen in textielsteden als Haarlem en Leiden zijn grotere bedrijfsgebouwen te vinden, meestal in kloosters, kazernes of oude boerderijen. Enkel de steenovens, kalkovens, glasfabrieken en bierbrouwerijen leveren in deze tijd herkenbare bedrijfsgebouwen op.

In Frankrijk is de bedrijvigheid op grote schaal vooral een aangelegenheid waar de koning veel te zeggen heeft. Het 'mercantilisme' wordt toegepast door Colbert, een beroemde minister van Lodewijk XIV. Een uitgangspunt daarvan is dat de staat, vergelijkbaar met een particulier, rijk is als hij veel geld (goud en zilver) bezit. Dit verkrijgt je niet door landbouw maar door handel en nijverheid. Op grond van dit uitgangspunt wordt er door de overheid alles aan gedaan om de handel en industrie te bevorderen. Ter bevordering van de handel worden in de 18^{de} eeuw de verbindingswegen over water verbeterd. In Nederland worden de bestaande waterwegen opgeknapt en nieuwe kanalen aangelegd.

Door de Franse invloeden worden er in Nederland nieuwe wegen aangelegd. Tot de Franse tijd was het Nederlandse wegennet nog zeer onderontwikkeld er was nog geen 500 km weg verhard. Onder invloed van de Franse koning wordt er een begin gemaakt aan de grootschaalse verharding van de Nederlandse wegen.

De tweede industriële revolutie:

De tweede industriële revolutie vindt zijn oorsprong in Engeland. De zware handarbeid behaalt niet meer het gewenste resultaat en wordt overgenomen door machines. De machines werden eerst aangedreven door waterkracht. Hier ging men steeds ingenieuzer gebruik van maken. Dit leidt tot het ontstaan van de "vol continue dienst". Voor het eerst draait de fabriek 24 uur per dag, de waterkracht is immers onuitputbaar, zolang er stroming is. De ontwikkelingen doen zich vooral in de textielindustrie voor, gevolgd door de aardewerk- en ijzerindustrie. De tweede industriële revolutie gaat gepaard met veel grote rampen door hevige branden in vooral de textielfabrieken. De uiterst brandbare constructies en grondstoffen branden snel en gemakkelijk in de met open vuur verlichtte fabrieken.

In 1769 wordt de stoommachine uitgevonden door James Watt. Watt en Boulton vragen patent aan op de stoommachine en deze wordt voor het eerst toegepast in de katoenfabriek van Strutt. De reeds veel toegepaste machines met waterkracht als aandrijving worden vervangen door een aandrijving van de stoommachine. Na het uitvinden van de stoommachine werd ook de eerste stoomlocomotief ontwikkeld in 1814. Pas in 1839 wordt in Nederland de eerste spoorweg aangelegd tussen Amsterdam en Haarlem.

Het was een tijd van verschrikkelijke bedrijfsongevallen. Dit heeft verschillende oorzaken. Eén daarvan is de mentaliteitsverandering van de eigenaren van fabrieken. Eerst was er de stichter, die eigendom en uitvoerende macht in één persoon verenigde. De volgende generatie was minder betrokken bij het bedrijf en het kleine beetje betrokkenheid wat er was was er voor de financiële zaken van het bedrijf. "industriëlen" Nog later was het beheer nog anoniemer en namen professionele directeuren en aandeelhouders vaak de belangen over. "kapitalisten" Door de importantie van de financiën, werden de werkomstandigheden van de arbeiders steeds slechter. Een andere belangrijke oorzaak van de toename van de bedrijfsongevallen is dat het patent van de stoommachine, verleent in 1775 aan Watt en Boulton, na 25 jaar afloopt. Er vindt een explosieve toename van het gebruik van de stoommachine plaats, met alle risico's die hier aan vast zitten.

Door het ingenieuzer gebruik van de waterkracht ontstaat de noodzaak om bedrijfsgebouwen van meerdere verdiepingen te bouwen. Het waterrad, voor het opwekken van de waterkracht, is het centrale punt in het gebouw. Aan dit waterrad zitten riemen en assen die op elke verdieping verbonden zijn met de machine. Meerdere verdieping houdt in dat er meerdere machines aan het waterrad verbonden kunnen worden. De locatie van de bedrijven is voor het in gebruik nemen van de stoommachine betrekkelijk geïsoleerd, ze liggen op plaatsen met veel verval van water en aan natuurlijk vaarwater. Naast het bedrijfsgebouw bevinden zich ook huisvesting, kerken en scholen op de locatie. De eigenaren van de fabrieken zijn trots op hun nieuw ontwikkelde 'fabrieksdorpen' en bouwen hun landhuizen met uitzicht op de fabriek.

Het toegenomen brandgevaar zorgt voor een wijziging in de lay-out van het bedrijfsgebouw. Er zijn voorbeelden van ronde gebouwen die zo vanuit één centraal punt het gehele gebouw te kunnen controleren (panopticum). Voorheen werden de constructies van de fabrieksgebouwen uitgevoerd in hout. Mede door het toegenomen brandgevaar, de invoering van de stoomkracht en het gebruik van zwaardere machines veranderen de eisen aan de constructie. Er komt behoefte aan open, flexibelere plattegronden, grotere overspanningen en materialen die minder gevoelig voor brand zijn. Dit wordt mogelijk gemaakt door de ontwikkeling van ijzer en later staal en gewapend beton. Voor brandpreventie worden sprinklersystemen aangebracht die gebruik maken van grote en hoge waterreservoirs. Deze reservoirs worden als torens versierd. De waterreservoirs hebben veel effect gehad op het uiterlijk van het bedrijfsgebouw, de architecten uit deze tijd grijpen de watertorens aan om er mooie versierde torens van te maken, zodat ze toch nog een beetje architectuur kwijt konden in de saaie fabrieksgebouwen.

Aan het begin van de 19^{de} eeuw vindt er een belangrijke verandering plaats. De activiteiten van bedrijven kunnen meer en meer onafhankelijk uitgevoerd worden van de plaatsen waar de grondstoffen gewonnen worden. Waar eerst de arbeiders naar de fabriek toe kwamen komt de fabriek nu naar de arbeiders en dus naar de steden toe. Dit wordt mogelijk doordat de krachtbron van de fabriek niet meer gebonden is aan de locatie. Ook ontwikkelt het spoorwegnet zich waardoor transport van en naar de fabrieken mogelijk wordt gemaakt. Het spoorwegnet leidt tevens tot de ontsluiting van de grote mogelijkheden tot het afzetten van industriële producten in het anonieme achterland. Nieuwe geliefde vestigingsplaatsen zijn vooral de buitenranden van de steden en dan het liefst nog aan het vaarwater. De veranderingen vormen de directe aanleiding voor het ontstaan van de 19^{de} eeuwse "slums". Aan het water gelegen, goedkope huisvesting voor de arbeiders, zo dicht mogelijk bij de fabrieken.

De sociale misstanden, de arbeidsomstandigheden in de fabrieken, de kinderarbeid en de slechte huisvesting, geven vrijwel direct aanleiding tot reacties. Robert Owen probeert in New Lanark te komen tot een principiële andere benadering van zijn arbeiders. Later zet hij deze pogingen voort in Amerika in wat hij noemt: "Village of cooperation". Ook Frankrijk kent zulke idealisten. Ledoux was betrokken bij de bouw van

de Saline in Chaux. Hij begint aan een vrij functioneel ontwerp, maar het wordt steeds meer getransformeerd tot een 'utopia'. Hij ontwerpt een ideaalbeeld met een kerk, een badhuis, een ziekenhuis en vele andere gebouwen.

Buiten Engeland komt de tweede industriële revolutie iets later op gang. In Amerika worden de eerste ijzeren kolommen pas in 1846 toegepast. Ze maken er echter al snel een seriematig product van waardoor ze snel erg grote bedrijfspanden kunnen bouwen. In Frankrijk blijkt ook dat de Engelse invloed lang maatgevend is. In de koninklijke ijzergieterij (later met glasfabriek) in Le Creuzot wordt veel gewerkt met Engelse vindingen. De fabriek is later gekocht door een Engelsman die er zijn invloeden achterlaat en vervolgens weer verkocht aan de gebroeders Schneider. Een merkwaardig voorbeeld van praktisch idealisme is Godin, hij was de eigenaar van een ijzergieterij in Guise. Naast woningbouw voor zijn personeel, sticht Godin een coöperatie, scholen, een theater, een bibliotheek, een badhuis, parken, moestuinen, pensioenvoorzieningen en verzekering. Het meest typerende is dat hij na zijn dood zijn bedrijf en een bedrag van 3 miljoen nalaat aan zijn personeel.

In de loop van de 19^{de} eeuw ontwikkelt zich een specifieke fabrieksarchitectuur, die beheerst gaat worden door heel andere factoren dan de traditionele. De fabrikanten willen met hun gebouwen hun status verhogen om zo maatschappelijke erkenning te krijgen. De architectuur wordt steeds internationale van karakter en veranderlijker door de elkaar snel opvolgende modetrends.

Door de invoering van de stoommachine blijft het overbrengmechanisme in de fabrieken in eerste instantie hetzelfde als bij de waterkracht. De stoommachine brengt de horizontale as in beweging die de verticale as in de fabriek in beweging brengt om vervolgens via aandrijfriemen de machines in beweging te brengen. De plattegrond die hierdoor ontstaat, is strak en recht met een ketelhuis aan de zijkant van het gebouw aangebouwd en een grote schoorsteen op het dak.

Aan het eind van de 19^{de} eeuw zie je dat er in toenemende mate aandacht wordt geschonken aan de vormgeving van de bedrijfsgebouwen. Enerzijds zie je een wisselwerking tussen de technische mogelijkheden en de architectonische vormgeving. Dit uit zich in nieuwe stations en tentoonstellingsgebouwen zoals Chrystal Palace. Anderzijds komt er een behoefte voor het toepassen van neostijlen in de bouw van bedrijfsgebouwen, dit is kenmerkend voor dit tijdvak.

Joseph Paxton ontwerpt de 'Great Exhibition', Chrystal Palace waarbij niet zozeer de constructie als wel de bouwsnelheid en de geringe kosten (tijdelijk bedoeld bouwwerk) centraal stonden. Hiervoor werd een seriematige en machinale productie van bouwonderdelen ontwikkeld. Een minimale en lichtgewicht constructie ten behoeve van een grote overspanning. Wel waren er nog ernstige problemen met stabiliteit en warmte uitzetting die de verschillende hallen die in die tijd gebouwd werden zo nu en dan voortijdig lieten instorten. Industrietentoonstellingsgebouwen (München 1853), markthallen, spoorweg overkappingen (Berlijn 1868 en Parijs 1866) volgden waarbij er een steeds betere afstemming kwam tussen materiaal en constructie-eenheid. Door meer gebruik van vakwerkspanten en integrale oplossingen voor stabiliteit. (zie verder ook capita selecta)

In Frankrijk in 1860/1870 wordt voor het eerst een volledig dragend ijzeren skelet toegepast. Hierna volgt ook de chocoladefabriek van Menier in Roisiel-Sur-Marne, van Jules Saulner. De onderbouw van dit gebouw bestaat uit vier brugpijlers over de rivier de Marne. De toepassing van staal ontwikkelt zich door het produceren van staal volgens het Bessemer proces. Het gebruik van ijzer neemt door de nieuwe ontwikkeling af. Gewalste staalprofielen zorgde voor slankere en veiligere constructies. De bouwplaatsen veranderden in montageplaatsen van pasklaar aangeleverd materiaal. Een en ander culmineerde in de

wereldtentoonstelling van Parijs 1869 waar niet alleen de Eiffeltoren werd getoond maar ook een aantal indrukwekkende hallen met een ongekennde overspanning.

Een andere belangrijke doorbraak is het ontwikkelen van het gewapend beton. François Hennebique ontdekt dat gebouwen van monoliet beton goedkoper, duurzamer, brandveiliger en stijver zijn. Dit zijn allen zeer goede eigenschappen voor de toepassing in de bedrijfsgebouwen. Door de toepassing van de nieuwe constructiematerialen kregen de gebouwen een meer open uitstraling doordat er grotere ramen toegepast konden worden.

Tussen 1850 en 1870 wordt in Nederland het houten skelet vervangen door het gietijzeren skelet. Ook de overdracht van de kracht van de stoommachine verandert. Door het vliegwiel direct aan de stoommachine vast te maken en vervolgens direct aan de verticale as gaat er minder energie verloren. Door de technische veranderingen moet de stoommachine een centrale plek in het gebouw innemen. Ontwerpers maken hier direct gebruik van door het midden van het gebouw te accentueren.

Het gangbare type fabrieksgebouw begint vanaf 1860 zijn opmars te maken. De gebouwen zijn rechthoekig met meerdere verdiepingen, een gietijzeren draagconstructie en rijen gelijkvormige ramen binnen een symmetrische gevelopbouw. Vanaf 1870 groeide de vraag naar fabrieksgebouwen van één laag voor de zware industrie. Dit ter bevordering van intern transport, onbepaalde mogelijkheden voor de vloerbelasting, snel uit te breiden ruimtes en beter te verspreiden licht door de shedbouw. In Nederland komt er voor het eerst behoefte aan dit soort gebouwen in de stoomweverijen. Bij de spinnerijen blijft de traditionele bouw stand. De shedbouw komt voor bij drukkerijen en (lichte) machinefabrieken. De ontwerpers van deze tijd doen er alles aan om de constructie te verdoezelen en op te fleuren. Uiteindelijk voldoen beide bovengenoemde types niet. Men heeft behoefte aan hallen met grote kraanuitrustingen en hoge vlakke daken met ramen voor de verlichting. Naast de traditionele eenhallige bouw komt de tweehallige bouw op met lagere zijhallen voor nevenfuncties. De 19^{de} en 20^{ste} eeuwse versieringen en verhullingen van de bedrijfsgebouwen worden steeds meer achterwegen gelaten, zodat de constructie zichtbaar wordt.

Fabrieksgebouwen van meerder verdiepingen volgen tussen 1850 en 1920 twee sporen: De sobere zakelijke vormgeving en de monumentale representatieve vormgeving. Stijl of modeveranderingen in de burgerlijke architectuur worden gevolgd in de fabrieksarchitectuur met als dominante stijlen: neo-classicisme, neo-renaissance, neo-romaanse of rondboogstijl.

In 1860 wordt de spoorwegwetgeving ingevoerd. De aanleg van de spoorwegen valt onder de verantwoordelijkheid van de staat, maar er komt zoveel mogelijk exploitatie door particuliere spoorwegmaatschappijen. Door het opkomen van de spoorweg staat de ontwikkeling van de waterwegen en de landwegen tijdelijk stil. In 1880 is het spoorwegnet grotendeels voltooid en moeten alleen nog de blinde vlekken tussen het hoofdnetwerk op het platteland opgevuld worden. Het personenvervoer per trein heeft het vervoer van personen over het water bijna geheel overgenomen. Bij het goederenvervoer per trein is dit echter niet zo. Het treingoesgoederenvervoer fungeert slechts als een aanvulling op het goederenvervoer over water. In het laatste kwart van de 19^{de} eeuw wordt er verder gewerkt aan het vaarwegennet door de aanleg van extra kanalen.

Voor en na de eeuwwisseling wordt Nederland vol gebouwd met fabrieksgebouwen. Vanaf ca. 1920 stagneert de groei van de traditionele bedrijfstakken met klassieke meerverdiepings-gebouwen en neemt de groei van nieuwe bedrijfstakken met éénlagige bouw toe.

Op de eerder genoemde technische ontwikkelingen volgen, in het voetspoor van andere doorbraken in de architectuur, ook voorbeelden van nieuwe vormgeving in bedrijfsgebouwen.

Automobielfabriek, Albert Kahn 1905

A.E.G.-turbinehal, Peter Behrens 1908

Fagus schoenfabriek, Walter Gropius 1910

Tussen de eerste en de tweede wereldoorlog verliest het bedrijfsgebouw van meerdere verdiepingen terrein aan het bedrijfsgebouw van één verdieping mede door de invoering van de elektromotor, de verbeterde transportmogelijkheden (opkomst wegverkeer) en de aanleg van industrieterreinen. Het vierde CIAM congres in 1933 stelt een plan op voor "The Functional City". Dit wordt omschreven in het "Charter of Athens". De charter geeft een richtlijn voor het ontwikkelen van de functionele stad. De functies binnen een stad worden gescheiden. Hierdoor worden de fabrieken geweerd uit de steden.

De invoering van de elektromotor zorgt voor grote wijzigingen in de aandrijving van de machines. Hierdoor wordt de ruimtelijke indeling los gemaakt van de strakke binding met een centrale krachtbron.

In de tijd van het functionalisme worden bedrijfsgebouwen vooral ontworpen volgens twee basisprincipes: Het streven naar optimale technische perfectie, waarin economische overwegingen een belangrijke rol spelen. Als wel de behoefte om zoveel mogelijk recht te doen aan de processen die zich in een bedrijfsgebouw afspelen. Tevens is er een toenemend besef dat aan sociale randvoorwaarden een belangrijke plaats moet worden toegekend. Hierdoor wordt de periode rond de tweede wereldoorlog gekenmerkt door een grote stroom economische en functionele gebouwen waarin een zeker, sociaal aanvaard in die tijd, minimumniveau aan personeelsvoorzieningen wordt gehandhaafd. Positieve uitzonderingen hierop zijn zeldzaam. Te noemen uitzonderingen zijn Robert Maillart, opslaggebouw in Chiasso 1924/25 en Pier Luigi Nervi die veel technische ontwikkelingen op het gebied van bedrijfsgebouwen op zijn naam heeft staan. Belangrijke relaties tussen sociale uitgangspunten en de architectuur van bedrijfsgebouwen vinden we bij de Van Nelle-fabriek door Brinkman en van der Vlugt 1927/29.

Tot 1960 worden echter meestal laagbouwcomplexen met traditionele bakstenen voorgevel gebouwd. Na 1960 worden platte, metalen dozen als standaard bedrijfstype toegepast. Vaak met een bakstenen 'plint' in verband met roest en vuil.

Het staalskelet en de staalbetonbouw domineren in de huidige fabrieksbouw. De houtindustriebouw is echter niet geheel verdwenen door de positieve eigenschappen van het bouw materiaal. Het materiaal heeft een gering gewicht, is geschikt voor slappe ondergrond, is snel te monteren en heeft een relatief hoge resistentie tegen zuren, zouten en vormen van luchtverontreiniging. Een nadeel van het materiaal is dat het inbouwen van zware kranen beperkt is, hout zal dus zelden in de metaalnijverheid toegepast worden.

In de jaren zestig is er veel discussie over het al dan niet compleet uitsluiten van natuurlijk licht in de fabriekshal. Vooral in Amerika besluit men veelal tot gesloten fabriekshallen om economische redenen. Fabrieken die wel kiezen voor natuurlijk licht maken vooral gebruik van een modulair dak dat zorgt voor een indirecte en gelijkmatige verdeling van het licht. Het probleem blijft echter dat indirect natuurlijk licht nooit de gewenste hoeveelheid lux voor op de werkvloer kan produceren waardoor er altijd artificieel moet worden bijgeleucht. Het visuele contact van de werknemer met de buitenlucht zorgt echter wel voor een verbetering van de werkomstandigheden en een voor de werkgevers niet onbelangrijke verhoging van de productiviteit. Toch kan men over het algemeen stellen dat het buitensluiten van natuurlijk licht economisch aantrekkelijker

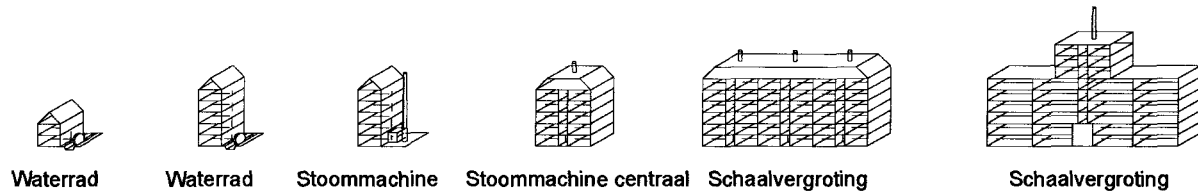
en in sommige gevallen, bijvoorbeeld bij het produceren van lichtgevoelig materiaal of het opslaan van vriesgoederen, noodzakelijk is geworden.

Tegenwoordig zie je dat de productie in fabrieken vaak is opgedeeld in 'cellen' die bestaan uit twee tot drie gespecialiseerde werknemers die werken aan het vervaardigen van een compleet eindproduct van hoge kwaliteit. Dit betekent dat elke cel apart voorzien moet worden van bijvoorbeeld perslucht en aan- en afvoer van snijdvloeistoffen. Dit gebeurt vaak door middel van zogenaamde 'service drops', aftakkingen van leidingen die door de dakconstructie lopen. Dit opdelen in cellen en het zo flexibel mogelijk maken van de werkvloer hebben ertoe geleid dat opdrachtgevers zich te veel richten op de constructie en de geïntegreerde techniek waardoor het gebouw enkel nog fungeert als een paraplu die de buitenwereld van de fabriek scheidt.

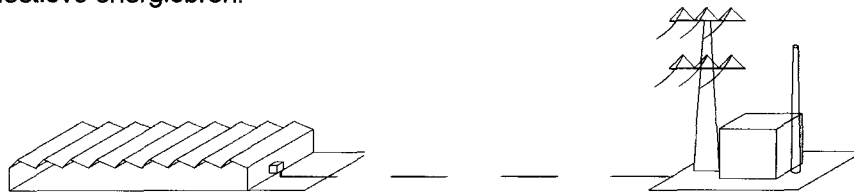
Na de eerste wereldoorlog komt er verbetering en uitbouw van de landwegen, aangestuurd door de overheid. In 1938 wordt al 42% van al het goederenvervoer in Nederland over de weg vervoerd. In 1963 is dit al opgelopen tot 66%. Tegenwoordig wordt er nog maar 5% van het goederenvervoer over water vervoerd. Dit heeft positieve gevolgen voor de flexibiliteit van de locaties van de bedrijfshallen. Er komen veel bedrijfshallen die puur gebruikt worden voor opslag en doorvoer. Dit zou niet mogelijk geweest zijn zonder de grote ontwikkelingen in het wegennet.

DOOS EN ENERGIE

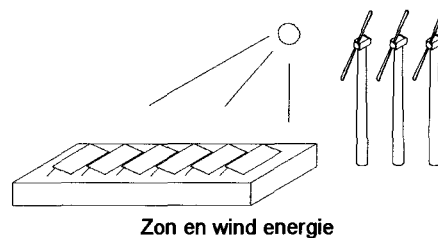
Gebruik met eigen energiebron:



Gebruik met collectieve energiebron:



Gebruik met eigen en collectieve energiebron:



Capita selecta:

Deze betreffen een verzameling van belangrijke historische momenten die van invloed zijn op de architectuur van de bedrijfshal. Ze zijn een aanvulling op de historische 'time chart' van de kافت van dit onderzoek. Als incidenten illustreren en nuanceren ze het schijnbaar logische verhaal van de geschiedenis, zoals dat hiervoor is beschreven.

1747 De oprichting van de École des Ponts et Chaussées door Perronet, Parijs. Dit is de eerste ingenieursopleiding die de scheiding tussen het constructieve en wetenschappelijke in de bouw ten opzichte van de Architectuur markeert. De scheiding zal duren tot de uitvinding van de 'Moderne' architectuur in de 20ste eeuw. Terwijl de architectuur, na de ineenstorting van het ancien regime en de aanvang van de industriële tijd, zichzelf via de Verlichting probeert opnieuw uit te vinden door onder anderen een zoektocht naar het sublieme (Boullée), de dematerialisatie van de massa (Laugier, en uiteindelijk uitkomend bij Paxton), neostijlen en eclecticisme, is het in de civiele techniek waar de echte ontwikkeling plaatsvindt. Een vak dat zich voorheen vooral bezig hield met de militaire werken en fortificaties van steden ontwikkelde zich tot een dynamische professie die zich stortte op met name de infrastructurele projecten (wegen, bruggen, sluizen, kanalen, spoorwegen, aquaducten, dammen) deze aaneenrijgend met en door het landschap. Een nieuwe ruimtelijke visie was het gevolg waarbij de stad uit haar grenzen stroomt en regionale centra ontstaan. Ook betekende het een enorme rationalisatie van het bouwproces en nieuwe vormen van expressie (die vaak dat bouwproces schaamteloos lieten zien). 'While the traditional object of architecture was to remain static, that of engineering had begun to exert itself as a dynamic force' (K. Frampton, *Industrialization and the Crises in Architecture*, 1972)¹⁵. Het waren deze ontwikkelingen die onder anderen Schinkel het meest fascineerden, toen hij in 1826 door Engeland reisde, waar de fabrieken vanwege de inhumane werksituaties hem nog kritiek ontlokte. Hij schrijft bijvoorbeeld over de Menai Bridge, (1825 Thomas Telford), "this grandiose object".

De architect verliest dus tijdens de verlichting zijn rol als zuiver kunstenaar. Architectuur zoals die van de École des Beaux Arts is niet meer vol te houden en wordt later volgens Siegfried Gideon, de toonaangevende chroniqueur van de moderne beweging, dubbelzinnig en onecht. Een gebouw moet aan steeds meer criteria voldoen en de bouwmeester krijgt steeds meer concurrentie van de ingenieur die is opgeleid aan de École Polytechnique. Ten gevolge van het industriële tijdperk volgt er een totale herwaardering van architectuur en de rol van de architect.

1780 De gietijzeren brug over de Severn door Thomas Farnols Pritchard is een vroeg voorbeeld van een grote overspanning met ijzer maar nog met constructieprincipes van de houtconstructie. De vanuit de wegen- en spoorwegenbouw ontwikkelde techniek voor het maken van grote overspanningen wordt al vrij snel ingezet om in gebouwen grote kolomvrije vloervelden te kunnen maken.

1828 De bouw en organisatie van Schinkels Bouwacademie volgt een rationele in plaats van een representatieve opzet. Het is een pragmatisch en flexibel ontwerp, zonder centrale ingang in verband met de 'valse symmetrie' die dat zou suggereren; een symmetrie die verder niet in het gebouw aanwezig is, met name vanwege het even aantal traveeën. In de verticale richting is gebruik gemaakt van een classicistische opzet. Maar hoewel de steunberen niet constructief zijn vergroten zij een industrieel uiterlijk. Schinkel was geïnspireerd door de fabrieksgebouwen in Manchester die hij in 1828 op zijn beroemde Engeland-reis tegenkwam. Hij was door Friedrich Wilhelm III naar Engeland en Frankrijk gestuurd om de nieuwe tendensen in Museumarchitectuur te bestuderen (voor de projecten op het Museumsinsel) maar was vermoeid door het palladiaanse classicisme van Robert Adam, John Soane en John Nash dat hij zeer kritisch beschrijft. Hij ontwikkelde echter (aangespoord door zijn reisgenoot Peter Christian Beuth die later in

Berlijn het Gewerbe-instituut oprichtte) grote interesse voor de problematiek van de vormgeving van fabrieksgebouwen en de industriële productie. "Es macht einen schrecklich unheimlichen Eindruck, ungeheuere Baumassen nur von einem Werkmeister, ohne Architektur und für's nackteste Bedürfnis allein und aus rothem Backstein aufgeführt."³⁰ schrijft hij met enige bewondering als dagboek aantekening onder een vlugge schets. De gebouwen die hij zag waren uiterst zakelijk en functioneel op een streng raster ontworpen dat de plattegrond en de gevel bepaalde. De constructie bestond uit seriematig gegoten gietijzeren kolommen en balken en de vloervulling was elementen van in ijzeren raam geplaatste baksteengewelven. De gevels waren met rode baksteen ingevuld.

Deze (niet-)architectuur inspireerde Schinkel in beslissende mate (hoewel hij ook vol afschuw schreef over de arbeidsomstandigheden in ziellose gebouwen zonder schoonheid) voor de ontwerpen voor een Kaufhaus aan Unter den Linden, het Neuen Packhof ontwerp en later de Bauakademie. Interessant is hierbij de programmawisseling die deze constructies ondergingen bij het oversteken van het kanaal. De gebouwen in Berlijn verkregen onder de handen van Schinkel een representatief karakter en werden ingelijfd in Schinkels humanistisch, classicistische architectuur. De tegelijkertijd geïmporteerde nieuwe bouwmaterialen (waaronder Portlandcement) en constructietechnieken waren een novum in de Pruisische bouwpraktijk.

1851 Joseph Paxton ontwerpt de 'Great Exhibition', Crystal Palace is ontwikkelt in samenwerking met engineer Charles Fox op basis van het bouwproductie proces van spoorwegen. De constructie werd in 4 maanden opgetrokken. Meteen na de bouw ontstond er discussie over de identiteit van het gebouw dat meer een expressie van de bouwwijze was dan iets anders. Meer 'How' dan 'What', meer 'Means' dan 'End'. John Ruskin noemde het "nothing but a large greenhouse" en Gottfried Semper signaleerde een totale wanorde in de relatie tussen de mens en zijn culturele artefacten, veroorzaakt door de machinale productiewijze (hij was, en dit was ook een centraal thema voor de Arts en Crafts beweging van onder anderen William Morris, bezorgd over de omkering van zaken waarbij productie niet meer de opheffing van een gebrek tot doel heeft maar, in de moderne consumptie, de productie het gebrek creëert en zich vervolgens verkoopt. The Great Exhibition toonde voor het eerst op grote schaal de door machine geproduceerde goederen voor de nieuwe elite. Ter zelfder tijd ontstond de term 'Kitsch' die doelt op de goedkoop geproduceerde en weinig authentieke artefacten waarmee de burgerij zich omringde. (zie verder Kenneth Frampton tekst, uit *Oppositions*)¹⁷.

Later (1870) stelt de invloedrijke architect en theoreticus Viollet le Duc stelt dat in de gotiek de architectuur de vorm van de constructie volgt. Op eenzelfde wijze, stelt hij, dat de nieuwe architectuur de constructiewijze van de machines moet volgen. De overgang van ambachtelijke naar industriële productieprocessen is dus deel van een veel langere traditie van transformatie en levert de grondslag voor een nieuwe, moderne architectuur

1908 De Weense architect Adolf Loos was in zijn beroemde artikel "Ornament und Verbrechen"²⁶ niet uit op een puristische verwijdering van het ornament uit de samenleving, maar duidde er slechts op dat de evolutie van de mens parallel loopt aan de verdwijning van het gebruik van ornamentiek. Daaraan verbonden redenering is dat het gebruik van ornamentiek in een geciviliseerde cultuur een teken is van degeneratie. Hij bekritiseerde zijn tijdsgenoten (onder anderen van de Wiener Session) van het gebruik van een ornamentiek die middelmatigheid probeert te verhullen, maar was tevens ontdaan over de avant-garde die zijn tekst als argument gebruikten om het ornament op systematische wijze uit de samenleving te verwijderen.

Loos kritiseert het ornament dat aan een compositie is toegevoegd om het meer waarde te verlenen. Maar ornament gebaseerd op een decoratie die volgt uit een serie principes van constructie fabricage en handwerk waardeerde en praktiseerde hij. Bijvoorbeeld de classicistische orde of het werk van Semper.

Ook verbond hij de klassieke orde met traditie die door de stadia van beschaving overeind bleef, maar zette zich juist af tegen de eclectische stijlwisselingen van zijn tijd. Hij bewonderde Schinkel zeer. Hij stelde dat hoe minder een object vatbaar is voor verandering en slijtage hoe minder toepassing van ornament het verdraagt. Hierbij maakt hij een vergelijking met kleding / mode en architectuur. Het afzien van ornamentiek verleent de architectuur een statige tijdsloosheid.

En over de betekenis, perceptie en semantiek van architectuur: In de optiek van Loos was modern zijn nadrukkelijk verbonden met traditie en niet met antihistoricisme. Loos spreekt over vernieuwing en verandering van regels, gebaseerd op technologische en sociale verandering, in de zin van evolutie van de traditie van architectuur vanaf de antieken. (Panayotis Tournikiotis over Adolf Loos)²⁶.

1907/1911 De Werkbund was een initiatief van twaalf kunstenaars en twaalf fabrikanten die zich tot doel stelde een de vorm en kwaliteit van gebruiksartikelen te verbeteren. Vergelijkbaar met de Arts and Craft bewegingen maar dan duidelijk met als onderwerp de industrieel vervaardigde producten, zonder romantisch, aan middeleeuwen en gotiek refererend ideaal. Voor William Morris was juist de industriële productie en de daar uit voortvloeiende vervreemding een probleem dat door een teruggrijpen op ambachtelijkheid kon worden opgelost. De Werkbund had een ander instelling. Behrens en Gropius (zijn werknemer) hielden zich intensief hiermee bezig. Behrens werd aangesteld als algemeen vormgever bij AEG en ontwierp naast de bekende gebouwen ook producten reclames en brochures. De fabriekshal zelf werd een reclameobject op zich, bedoeld om een groot gebaar te maken als uiting van de prestaties van het bedrijf. Naar binnen toe moesten de arbeiders zich trots verbonden voelen aan het bedrijf met een zodanige waardige uitstraling (zie Julius Posener). Deze opvatting is nog steeds actueel.

De Steiff pluche beren fabriek was kaler en rationeler dan het monumentale werk van Behrens. maar juist die rationaliteit in combinatie met de lichtheid van de glazen voorhanggevels was uitdrukking van, volgens Gropius een 'groots idee' over productieverhoudingen en de waardigheid van arbeid. In zijn eigen fabrieksgebouwwontwerp voor Fagus schoenzolen constateerde Gropius een probleem met de moderne bouwmaterialen staal en glas die vanwege hun lichtheid een zeker onstoffelijkheid hadden en aan tactiliteit ontbraken. Met zijn ontwerp poogde hij hen toch 'de indruk van tastbaarheid' gegeven te hebben door precieze detailleringen de sculpturaliteit van de gebouwen te benadrukken.

Het bedrijfsgebouw stond middels de Werkbund een korte periode centraal in de discussie over architectuur en maatschappij die zijn vervolg zou vinden in het Bauhaus, de Internationale Stijl en de Nieuwe Zakelijkheid.

1928 Freysinnet krijgt patent op zijn voorgespannen gewapend beton. De combinatie van staal en beton kreeg hiermee een beslissende optimalisering en werd motor voor een enorme civiele en bouwkundige bouwproductie. Rond dezelfde tijd ontstaat het gelamineerde hout en multiplex, ook een materiaalcombinatie (hout en lijm) die tot een optimalisering van de mogelijkheden van het basismateriaal leidde. De vezelversterkte beton is een meer recent voorbeeld van een 'revolutie' in construciemateriaal.

1928 Oprichting van de CIAM in La Sarraz, Zwitserland. In de bijbehorende verklaring wordt gesteld dat omdat de samenleving meer en meer geïndustrialiseerd is, het van essentieel belang is dat architecten en de bouwindustrie hun methoden rationaliseren en streven naar grotere efficiëntie.

In 1933 op het 4^e CIAM congress in Athene wordt dit uitgangspunt gekoppeld aan het thema van de 'Functionele Stad' waarin de geografische scheiding tussen wonen en werken wordt uitgewerkt en het belang van infrastructuur wordt benadrukt. In 1943 publiceert de CIAM 'The Athens Charter', het manifest van de functionele stad met een beschrijving van grote vrijstaande woonblokken en de groene zones die de functionele scheidingen in de stad bewerkstelligen. Een en ander stond onder grote invloed van o.a. het plan La Ville Radieuse van Le Corbusier. Dit was voor vele in puin liggende steden van Europa de onderlegger

voor wederopbouw en verklaart de huidige organisatie in onze steden met aparte zones voor wonen, winkelen en bedrijven zoals die nog steeds in onze bestemmingsplannen worden vastgelegd.

In 1956 volgde de Ontmanteling van CIAM vanwege interne kritiek op de moderne dogma's en het mislukken van het moderne project voor de stad van morgen. ("Man may readily identify himself with his own hearth but not easily with the town within which it is placed" Alison and Peter Smithson)³⁴. De daarmee samenvallende oprichting van TEAM 10 was een pleidooi voor een meer humanistische, kleinschalige architectuur.

1973 Candelis, Jossic, Woods, FU Berlin (met materiaal en gevelontwikkeling door Jean Pouve). Peter Smithson: "...here we have an example of that radical, independent, obsessive love-affair with the machine which we think of as characteristically French" en "But an industrialized architecture had not, by '73, appeared in Germany that could match the fantasy and verve of Volkswagen and Mercedes Benz. Between system-built and system-thinking the FU appears as the necessary interliner"³⁴.

Peter Smithson bespreekt nog enige andere automerken, terwijl hij de FU beschrijft, die in het verleden met name in Frankrijk in navolging van Le Corbusiers beroemde vergelijking, in relatie werden gebracht met de productie en vormgeving van architectuur. Enkele beroemde projecten voor gebouwen voor de auto-industrie zijn: Projecten voor Renault (Foster), de Porsche (CePeZed) en Mercedes Bends fabrieken MVRDV. De bedrijfshallen met expressieve auto-etalages die nu nog steeds langs de snelwegen (zeer toepasselijk) worden gebouwd behoren tot de meest opvallende bedrijfsgebouwen die recentelijk gebouwd werden.

Later werd de FU ook bekritiseerd vanwege de verder conventionele constructiewijze en materiaalvoering voor een zo idealistisch gebouw.

1973 Learning from Las Vegas (onder anderen tekst van Fred Koetter, uit Oppositions)¹⁷

Kunst en Architectuur zijn altijd gevoed door en op z'n best de receptor van twee tegenovergestelde invloeden. De eerste is de historische referentie van de academische elite en ten tweede de invloed van het populaire en generieke uit de samenleving; uit het echte leven. De moderne beweging slaagde erin de verworvenheden van de industriële revolutie met de daarbij gepaard gaand maatschappelijke vernieuwing in te zetten en vorm te geven in een nieuw architectonisch elan. Elementen uit de industriële bouw en civiele werken (viaducten, graansilo's, cruiseschepen, auto-industrie, fabrieken, staalconstructies, machinebouw) werden onderdeel van de architectuur zowel technisch en programmatisch als in stijl en symboliek. Dit kwam misschien nog wel het beste tot uiting in de moderne bedrijfsgebouwen waarbij vooruitgang en vorm samen leken te vallen en traditie geen rol leek te spelen. Inmiddels is de moderne architectuur geïnstitutionaliseerd en in ieder geval dominant waar het bedrijfsgebouwen betreft. De discussie over de vernieling van de historische stad of het dorpse landschap door moderne architectuur spitst met name toe op de woningbouw en kantoren en de planning van nieuwe wijken/uitbreidingen. De architectuur van bedrijfsgebouwen, lijkt onafwendbaar modern te moeten zijn, wat daar dan ook onder verstaan wordt. Men heeft zich daarbij neergelegd als bij een noodzakelijk kwaad. Schaal en efficiëntie laten weinig ruimte voor andere experimenten.

Het moderne object kenmerkt zich doordat het overkomt als een product van "an allegedly clean and unbiased process, a theory wherein not only the building appears as if by magic- as a straightforward result of neutral facts at work- but one also where it appears without style and without memory, without symbolic meaning, or meaning of any sort beyond the direct manifestation of its rationality stated social and "functional" determinantes" (Fred Koetter)¹⁷. De rationaliteit, helderheid en het product zijn van een proces van sociale en functionele factoren, van constructieve overwegingen, het zuivere en efficiënte en neutrale, het nieuwe zijn de kwaliteiten waarmee elk goed bedrijfsgebouw beschreven zou willen worden. Zij zijn de

expressie van het moderne bedrijfsgebouw, de (symbolische) betekenis van haar verschijning als architectuur.

Het geldt zeker voor het werk van Foster en zijn gelijken en de hieronder beschreven systems approach waarbij ook weer de nadruk op het proces liggen te liggen, op het 'how'.

Van de beschouwende kant komt echter altijd de vraag van het 'What' onwillekeurig naar boven en die contextuele kant van een bouwwerk is altijd een moeizame discussie geweest. Met name Venturi en zijn groep kritiseerde de institutionele en ziellose hegemonie van de moderne architectuur met zijn ontoreikende symbolische en semantische inhoud. De 'high art' was zijns inziens weer duidelijk aan een populaire impuls toe. De producten van deze postmoderne revolutie vonden de afgelopen jaren ook hun plek aan de gevels van het Nederlandse bedrijfsgebouw. Vaak als een vlag op een modderschuit.

Jaren 70-80 Foster: Democratic Pavillion

Het geïntegreerde volume is terug. De situatie waarbij het werken gecombineerd met andere functies in één gebouw plaatsvindt. Het is terug van weggeweest tijdens de arbeidsdeling en specialisatiefasen van de afgelopen 300 jaar. Het ideale bedrijfsgebouw is een gebouw dat alle functies in zich opneemt; in één zelfde structuur de productiegedeelten, de opslag en overslag gedeelten en de kantoren. Dit vereist een flexibele opzet waarbij, al na gelang de conjunctuur en de bedrijfsspecifieke ontwikkeling, de programmatische opzet kan worden aangepast en eventueel uitgebreid.

Het werk van Foster evaluerend maar met name de fabriek Reliance Controls, spreekt de monograaf over een 'democratic pavillion' waarmee een hernieuwd idealisme naar voren komt. Integratie; zowel ruimtelijk, programmatisch als sociaal. Een bedrijf waarin de werknemers zowel als de staf gebruik maken van dezelfde faciliteiten en ingangen. Eén dak, één entree. Het dak als democratische metafoor, als paraplu, als reflexie van de hemelkoepel onder welke wij allen gelijk zijn. Dit in tegenstelling tot de Victoriaanse polariteiten tussen staf en productie, voor- en achterkant, schoon en vuil, duur en goedkoop. Het huidige productieproces is rationeler, intelligenter, democratischer en schoner dan voorheen.

Later wordt voor de IBM Pilot Head Office ook de integratie van de mainframe computer door het gebouw gemaakt in plaats van in aparte ruimtes.

Voor het Renault gebouw wordt het concept van een doos verlaten ten gunste van een doorgaande alles overspannende structuur. Die herkenbaarheid van de structuur is in al zijn projecten aanwezig, ook bij het Reliance Controls project, maar krijgt hier een verdere intellectuele verklaring door de introductie van de 'universal bay'; de constructie en overspannings-module waarmee het gebouw is opgebouwd en waarmee het zich verder in het landschap kan uitrollen. Een zekere structuralistische visie met vergelijkbare sociale ambitie, maar dan een die naadloos aansluit bij de eisen van de moderne productie.

Ook de bouwwijze met lichtgewicht staalconstructies, (deels) bestaande uit geprefabriceerde montagebouw elementen, en een uitgekiende huid zijn onderdeel van het ontwerp en daarmee de factoren van bouwsnelheid en kostenbeperking.

De geschiedenis van het bedrijfsgebouw kan zo verteld worden aan de hand van de mate waarin functies geïntegreerd of gesegregeerd worden. Van de loskoppeling van de boerenschuur van het woonhuis, de werkplaats van het wonen, tot het reïntegreren van de verschillende functies van het productie proces en energie in één structuur.

Systems approach:

Met betrekking tot het werk van Norman Foster en Craig Ellwood en vergeleken met de steel frame 'case study' houses (Eames, Neutra, Soriano en Koenig) van Westcoast V.S. en het werk van Ezra Ehrenkrantz. Als tegehanger van een ziellose massaproductie van woonhuizen ontwierpen zij met halfabricaten van hout, staal en glas een serie woonhuizen met grote ruimtelijke kwaliteit en flexibiliteit en een industriële uitstraling. spreekt men over een 'Integrated Design Philosophy, in which social function, structure, services and

production methods are tightly integrated into one, indivisible and meticulously executed whole' (tekst uit monografie over Foster; Foster Works vol. 1)¹⁴

Een benadering die verder gaat dan de romantische verbeelding van en verwijzing naar de industriële productie bij Le Corbusier en later Archigram. De serieuze en nauwkeurige aansluiting bij productieproces, arbeidsdynamiek en economische factoren verschilt van de esthetische composities van het Miesiaanse Pavillioen. Het is de beschrijving van een werkelijk functionalistische (functionele) architectuur in de brede zin des woord waarbij de realisatie, het gebruik en het de condities van het gebouw op langere termijn centraal staan.

In zekere zin is het een verfijning van het moderne project dat langzaam aan in fase komt met de algemene technische en economische ontwikkeling. Maar net als met andere momenten in de geschiedenis van moderniteit in de architectuur is de integrale en waarachtige uitwerking van de beschreven ideologieën en benaderingen slechts voorbehouden aan een handjevol projecten. Er is zeker een vergelijking te maken tussen de ziellose revolutiebouw (geïnspireerd door de monumenten van de moderne architectuur) van na de oorlog, en de banale lege blikken dozen waarmee wij de laatste 30 jaar zijn geconfronteerd die wellicht bedoeld zijn om iets van 'techniek' uit te stralen.

Recente ontwikkelingen: Verwijdering van het Attest van Athene?

Het adagium van de CIAM volgend, de scheiding tussen wonen en werken, werden bedrijventerreinen in de afgelopen decennia buiten de stad aangelegd vanwege onder anderen de schadelijke milieufactoren. Doordat de werknemer mobieler werd, was het op afstand plaatsen van dergelijke bedrijven goed mogelijk. In Nederland eerst aan de rand van de stad zoals Overamstel (Amsterdam), Spaanse Polder (Rotterdam) en Lage Weide (Utrecht) en later verder door Nederland in groeikernen als Zoetermeer, Capelle aan den IJssel en Houten.

De laatste jaren wordt er gepland volgens het corridor model: bouwen langs de snelweg tussen de economische centra. Tussen Eindhoven en 's Hertogenbosch bv is er een bijzonder geslaagd voorbeeld te zien waarbij de snelweg even een uitvergroete winkelstraat wordt (met name door de gelijkvloerse ligging van de weg en bebouwing en het ontbreken van sloten).

Vanuit milieugroepen en anderen zijn er echter weer pleidooien voor de herintegratie van het bedrijfsgebouw in de stad, bij het wonen. De afstand woon-werken zou kunnen worden verkort en daarmee kan een deel van de files kunnen verdwijnen en het openbaar vervoer beter benut worden terwijl de vervuilende aspecten inmiddels door de regelgevingen van de afgelopen jaren drastisch zijn verminderd. Het zou tevens een wezenlijke bijdrage aan de verlevendiging van de woonwijken zijn.

Maar ook vanuit de economie is een andere tendens aan de gang waarbij de nadruk niet meer ligt op de factor kapitaal maar op de factor arbeid (de grootste kostenpost). Niet langer zijn machines en gebouwen dicterend maar juist de kwaliteit van de werkomgeving. Dat geldt ook voor de aard van het werk. De strikte scheiding tussen kantoor en wekvloer is allang verouderd en de arbeider is veranderd in een in teamverband opererende specialist met een eigen verantwoordelijkheid over zijn gedeelte van het productie proces. De opgeschoonde productielijn met minder productie van afvalstoffen en lawaai in een geconditioneerde omgeving tezamen met een meer horizontaal georganiseerde bedrijfsvoering vindt ook zijn uitdrukking in projecten waarbij de kantoorgedeelten in de hal zelf zijn ondergebracht. Veel onderling contact, transparante hiërarchie, korte lijnen, verbondenheid met het bedrijf en elkaar, zijn van belang voor een goede bedrijfsvoering en productiviteit. Wezenlijk onderdeel van de arbeidsomstandigheden is de vormgeving van de directe werkomgeving die zo extra aandacht krijgt in de ontwerpopgave. (zie ook Eric Louw, Barrie Needham, Han Olden en Cees-Jan Pen: Planning van bedrijventerreinen. En Stef van der Gaag: Vademecum Bedrijventerreinen)¹⁵

Though one can not know the truth, man can at least know what he makes himself.
(Hannah Arendt, *The human Condition*, Chicago '58)

3 ANALYSE

In dit hoofdstuk zijn de producten van de huidige volumebouwers en exemplarische voorbeelden van recente gebouwen waarbij een architect tot verrassende resultaten kwam beschouwd en geanalyseerd. Hierbij is gebruik gemaakt van vier verschillende thema's:

1. Volume;
2. Functie;
3. Beeld;
4. Plek.

Er zijn materialen opgevraagd en locaties bezocht. Een uitgebreid verslag van de bezochte locaties is terug te vinden in hoofdstuk vier, excursies. Al het beeldmateriaal van gebouwen dat gebruikt is tijdens de analyse staan in hoofdstuk vijf, projectpagina's.

3.1: VOLUME

In het thema volume is onderzocht welke factoren maatgevend zijn voor het volume van de bedrijfshal. Er is een typologie voor de bedrijfsgebouwen gemaakt die de verschillende vormen van het hoofdvolume en de locatie van het kantoor ten opzichte van het hoofdvolume benoemt (doos en typologie). De verschillende regels die gelden voor het ontwerpen van het bedrijfsgebouw worden omschreven (doos en regelgeving).

Doos en typologie:

Typereeksen in de architectuur zijn bekend vooral van woningen en boerderijen. Onder anderen zijn daar de studies van Pierre de Muet (*Maniere de Bien Bastir*, Parijs 1647) en John Wood (*Cottages or Habitations of the Labourer*, London 1806) zoals beschreven in "het Kant en Klaar Huis" (Daan Bakker en Christian Rapp); het werk van Jean-Nicolas-Louis Durand (1760-1834) en meer recent de studies uit de serie Pamphlet Architecture door Steven Holl.

Een typeonderverdeling doet weinig recht aan de complexiteit van de reële situatie maar is desondanks van groot belang omdat door focus op de basisvormen de complexere vorm beter te begrijpen valt. Daarbij is het een studie die, anders dan het historische gedeelte, niet de hal probeert te verklaren vanuit zijn referentie aan antieke, industriële of moderne tijdperken. Maar juist een studie die gebaseerd is op veldwerk; op bekende en minder bekende voorbeelden die in ons land voorkomen. De typologische studie is met name ontwikkeld vanuit de archeologie, de opkomst van de wetenschappelijke instituten ten tijde van Napoleon Bonaparte, en de (koloniale) ontdekkingsreizen. Durands verdeling van gebouwtypes was een a-priori ontwikkelde reeks bedoeld als een serie modellen om bijvoorbeeld te gebruiken bij plannen voor nieuwbouw. De hier onderliggende reeks probeert meer een (cultureel) verslag te zijn van hetgeen waarmee Nederland geruisloos wordt volgebouwd, daar waar het bedrijfshallen betreft. Dit om onderliggende wetmatigheden en interne relaties van de bouwproductie in beeld te brengen en om tendensen te duiden. De reeks is onvolledig, alleen al door het abstractieniveau. Allerlei subtypes en tussenvormen zijn te bedenken, maar wij

laten die verder over aan het voorstellingsvermogen. Als geheel toont de reeks de complexiteit en veelvormigheid van het meest rechthoekige object in het Nederlandse landschap.

Het historisch onderzoek naar het Nederlandse boerderijgebouw levert een uitgebreid scala van namen en typeaanduidingen afhankelijk van type bedrijf, regionale tradities en interpretaties. Sommige benamingen zijn eeuwenoud en in het normale taalgebruik geïntegreerd. Er is een grote hoeveelheid herkenning en algemene kennis van en over deze bebouwing en het hoe en waarom van de verschillen. Het Boerderijboek (Stichting Historisch Boerderij-Onderzoek, 2003) geeft een typologische verdeling. De vele verschillende vormen van de bedrijfsgebouwen in Nederland vragen net zo om een verdeling van types en stijlen. Een dusdanige benoeming van het fenomeen is nog niet opgesteld maar is onzes inziens van belang voor het begrip en de waardering ervan. Het bedrijfsgebouw behoort bij de top 1 van leukste gebouwen in het land. Benoeming en herkenning van type en vorm is essentieel voor de acceptatie ervan. Een beja-ung van de Nederlandse bedrijfshal.

De types onderscheiden zich door:

- 1 De vorm van de doos zelf;
- 2 De positie van het bijgebouw (kantoorgedeelte) ten opzichte van het hoofdvolume.

Ten eerste hebben we de verschillende vormen in twee groepen verdeeld: De vorm van het hoofdvolume en de positie van het kantoor ten opzichte van dit hoofdvolume. Binnen deze twee groepen is een onderverdeling in types ontstaan. De meeste namen van de types zijn geïnspireerd door de benoeringen in het boerderijenboek, dit is minder vergezocht dan het lijkt. De boerderij is immers dat andere gebouw wat in onze velden staat. Anderen namen zijn een logische benoeming die volgt uit de vorm of architect van het gebouw.

Van oudsher was de positie van het kantoor in kleine bedrijven binnen in het bedrijf. De eigenaar was betrokken bij de werkzaamheden en nam hier zelf deel aan. Door de groei van de bedrijven veranderde dit. De eigenaar van een bedrijf raakte op afstand van de productie en was soms enkel nog geïnteresseerd in de financiële kant van de zaak. De werkzaamheden konden in een andere ruimte dan de fabriekshal plaatsvinden. De factor kapitaal werd belangrijker dan de factor arbeid. Hierdoor moesten de arbeiders in de donkere dagen van de industriële revolutie soms onder vreselijke omstandigheden werken. De verdeling van werkplaats en kantoor is tegenwoordig nog steeds te zien in de wat oudere bedrijfsgebouwen. Veel kantoren zijn duidelijk los gekoppeld van de bedrijfshal of afsluitbaar en vaak benadrukt door het toepassen van een ander gevelmateriaal. Het representatieve en commerciële gedeelte van het bedrijf is ook vaak het gedeelte waar de meeste aandacht aan is besteed. Het kantoorgedeelte moet door zijn uitstraling een bepaald image vertegenwoordigen. Achter dit representatieve kantoorgedeelte bevindt zich de grote hal die vrij simpel en functioneel is weergegeven. De ingang voor het personeel en loading docks bevinden zich uit het zicht.

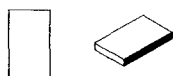
Inmiddels is hier vanuit de economie verandering in gekomen. De nadruk ligt niet meer op de factor kapitaal, maar juist op de factor arbeid. De kwaliteit van de werkomgeving wint het van het gebouw en de machines. De strikte scheiding tussen kantoor en werkvloer is aan het verdwijnen. De productielijn wordt opgeschoond en produceert hierdoor minder lawaai en afvalstoffen waardoor het kantoorgedeelte van het bedrijf ook in de hal opgenomen kan worden. De directe omgeving krijgt meer aandacht in de ontwerpopgave. (zie ook Foster en de 'Democratic Pavillion')

De eerste reeks van types geeft de positie van het kantoor ten op zichten van het hoofdvolume weer. Er zijn zeven groepen benoemd met verschillende types: doos, krimp, kop, haak, hoek, binnen en dier types.

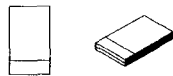
In het hoofdvolume zijn verschillende vormen te onderscheiden. Sommigen verschillen zitten in de werkelijke vorm van de doos. De meeste onderscheiden zich alleen door een andere dakvorm. Enkele bedrijfsgebouwen van bekende architecten waren zo anders in vorm dat deze gebouwen niet onder te delen waren in de verschillende types. Deze gebouwen hebben tot nieuwe types geleid. We spreken hier van vijf groepen, agrarische, hof, overdekt landschap, shed en samengestelde types.

TIPOLOGIE

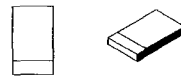
POSITIE KANTOOR HOOFDVOLUME



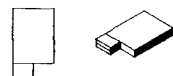
Doos



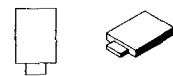
Loshoes



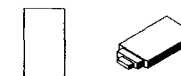
Hooizolder



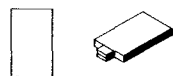
Enkele krimp



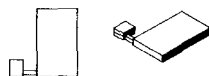
Dubbele krimp



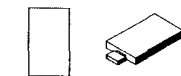
Oldambster



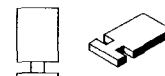
Kop romp



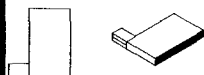
Kop hals romp



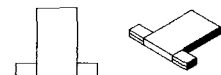
Kop hals romp



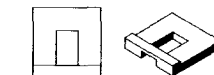
Kop hals romp



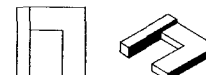
Winkelhaak



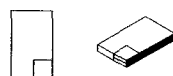
T



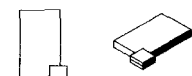
Kantoor entree hal



Kantoor schijf hal



Hoekkantoor



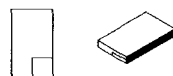
Hoek uitgegeten



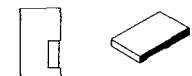
Hoek naast



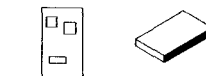
Hoek los



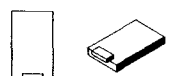
Kruk huis



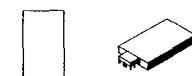
Buidel



Los in hal



Sfinx



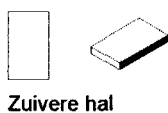
schildpad



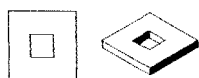
Slak

TYPOLOGIE

VORM HOOFDVOLUME



Zuivere hal



Binnenhof



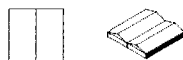
U



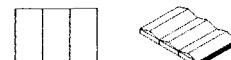
Patio



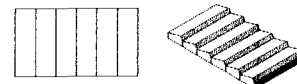
Agrarisch



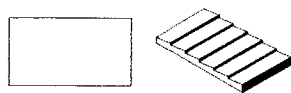
2 onder 1 kap



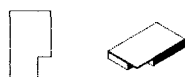
3 onder 1 kap



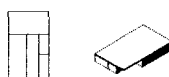
Rijteskap



Shed



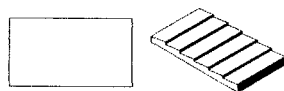
Hal met hoek eruit



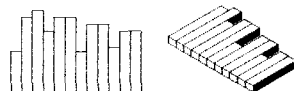
Meerdere hallen



Labyrintisch



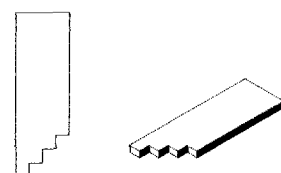
Shed



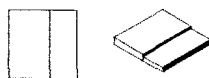
Pianoshed



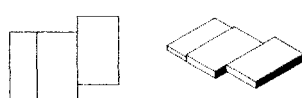
Radiaalshed



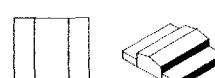
Trapkrimp



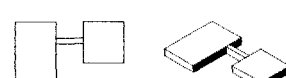
2 voudige hal



3 voudige hal



Samengestelde hal



Gekoppelde hal

Doos en regelgeving:

Het nieuwe bouwbesluit verdeelt de bouwproductie in Nederland volgens gebruiksfuncties. Zo zijn daar de woonfunctie, bijeenkomstfunctie en kantoorfunctie. Het bedrijfsgebouw valt in de categorie Industriefunctie: "gebruiksfunctie voor het bedrijfsmatig bewerken of opslaan van materialen en goederen, of voor agrarische doeleinden" en in de categorie Lichte Industriefunctie: "industriefunctie waarin activiteiten plaats vinden, waarbij het verblijven van mensen een ondergeschikte rol speelt". De voorschriften uit het oogpunt van veiligheid, gezondheid, bruikbaarheid en milieu worden vervolgens aan de hand van de gebruiksfunctie gedefinieerd.

De Bezettingsgraad (het aantal personen per m² oppervlak) voor de industriefunctie is over het algemeen laag (B1) wat een aantal regels met betrekking tot behaaglijkheid, daglicht, ventilatie, vluchtwegen en uitzicht minder complex maakt. Daar staat tegenover dat brandgevaarlijkheid en milieubelasting extra aandacht krijgen in de tabellen.

Voor bedrijfsgebouwen zijn de volgende thema's speciaal van belang:

- Of er wel of niet een verdieping gebouwd wordt. Dit in verband met de mogelijkheid dat er bij brand mensen op de verdieping aanwezig kunnen zijn waardoor de constructie een 120 min. bezwijkweerstand moet hebben;

- Hoeveel oppervlak een ononderbroken ruimte heeft. Een brandcompartiment mag niet groter zijn dan 1000 m². Bij overschrijding hiervan zijn technische maatregelen nodig die een gelijkwaardige veiligheid geven als de beperktheid van een compartiment. Bijvoorbeeld door een sprinklerinstallatie, branddeuren die automatisch dichtvallen, gestuurd door een doorgeschakeld alarm etc;

- Hoe diep de bebouwing is of te wel hoe groot de vluchtafstand van een persoon in de hal is in geval van brand. Er mag niet meer dan 40 meter vluchtroute zijn tot aan een ander brandcompartiment in het geval dat iemand twee kanten op kan vluchten. Bij vluchten naar slechts één kant is dit 15 meter;

- Wat voor stoffen er opgeslagen/verwerkt worden en wat de brandlast is per m³ materiaal. Dit kan allerlei zwaardere eisen tot gevolg hebben;

- Wat voor stoffen er opgeslagen/verwerkt worden en hun schadelijkheid voor de omgeving van de hal. Te denken valt aan stank- en geluidsoverlast, giftige stoffen, aantrekking van ongedierte, en overlast vanwege transport en de gevaarlijke situaties die daarbij kunnen ontstaan.

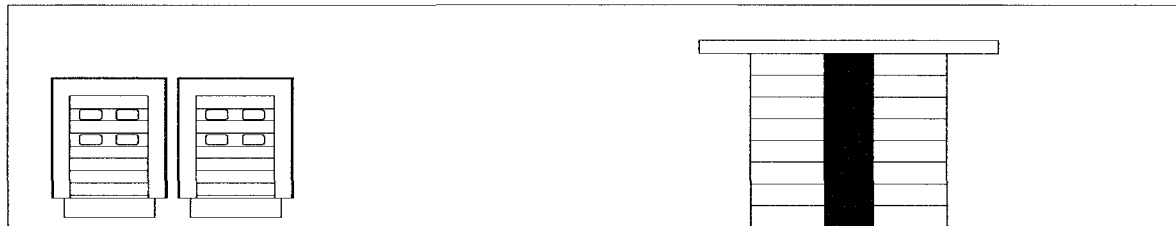
Verder zijn zaken als verlichting en openbare veiligheid van belang.

Een aantal van die zaken en meer worden vastgelegd in de gemeentelijke bestemmingsplannen waarin over het algemeen de gebruiksfunctie van een terrein ondubbelzinnig is vastgelegd met rooilijnen, kavelgrenzen, de afstand van de bebouwing tot deze grenzen, bebouwingspercentages en aantal bouwlagen. Bedrijven zijn volgens de wet milieubeheer ingedeeld in zes categorieën, afhankelijk van de mate van belasting. Die categorieën worden in het bestemmingsplan genoemd.

In het Stedenbouwkundige Master Plan worden deze zaken verder uitgewerkt en voorzien van straatprofielen, parkeernormen, materiaalreferenties, reclamevoorschriften, welstandseisen etc.

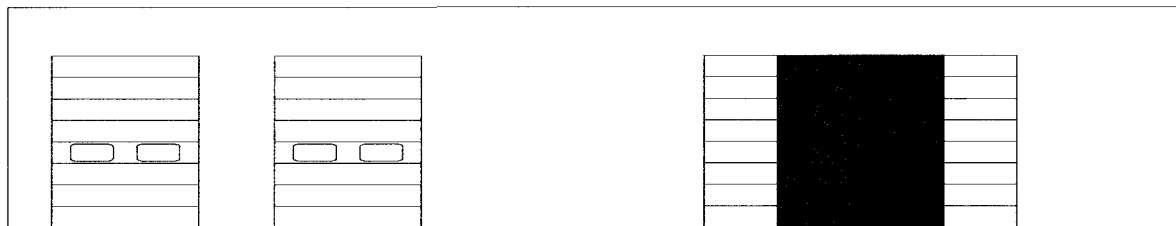
Al deze gegevens hebben hun invloed op de aard en het uiterlijk van het bedrijfsgebouw. Zij zijn het wettelijke kader waarbinnen het ontwerp gebouwd moet worden en een groot deel van de beleving van de architectuur wordt op dit niveau bepaalt. De invloed van een ambitieuze wethouder of stedenbouwkundige op het verschijnen van een goede architectuur van ook de bedrijfshallen wordt nog al eens onderschat.

DOOS EN OPENING



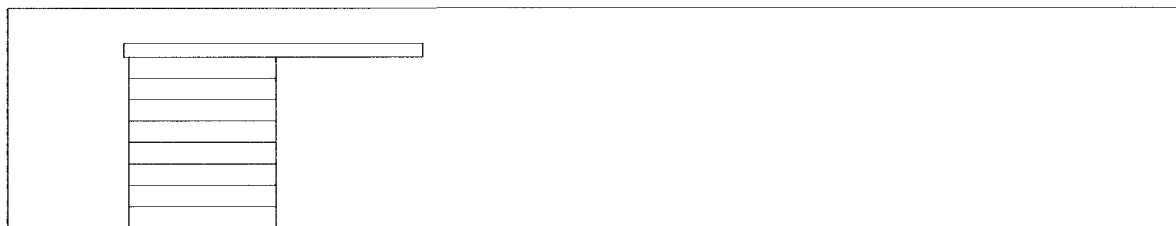
Loading docks

Schuifdeuren



Roldeuren

Schuurdeur



Enkele schuifdeur

3.2: FUNCTIE

Over de verschillende soorten enz.

In het thema functie is onderzocht wat de functie van een bedrijf voor een invloed op de architectuur van het gebouw heeft. Bedrijfsgebouwen worden voor verschillende doelen gebruikt. Er zijn agrarische, distributie, assemblage, fabriek, opslag en publieke doelen. Deze verschillende functies uiten zich, wanneer men naar de architectuur kijkt, vooral in de openingen die het bedrijfsgebouw heeft (doos en opening) en de hoeveelheid daglicht die nodig is om voor een optimale werkomgeving bij een bepaalde functie te zorgen (doos en daglicht). Natuurlijk heeft de functie ook invloed op hoe groot de hal is, waar deze zich bevindt en hoe de relaties tot de andere onderdelen van het gebouw zijn. Deze invloeden zijn echter niet expliciet te onderscheiden per functie. Zo kunnen verschillende bedrijven met dezelfde functie toch een totaal andere plattegrond nodig hebben en verschillende functies in hetzelfde volume plaatsvinden.

Doos en opening:

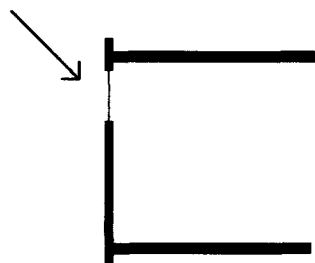
Voor distributie bedrijven zijn loading docks onmisbaar. Vrachtwagens parkeren achteruit in en de goederen kunnen zonder bloot gesteld te worden aan het buitenklimaat ingeladen worden. Een nadeel van de loading docks is dat ze er vaak rommelig uitzien. De uitschuifbare slurf die om de achterkant van de vrachtwagen valt ziet er in niet gebruikte, teruggetrokken toestand niet strak uit. Vaak zijn ze vervallen en verkleurd. Bij sommige gebouwen is er meer aandacht besteed aan de loading docks. Neem bijvoorbeeld het Lensvelt gebouw in Breda, door Wiel Arets. Hier zijn de loading docks omlijnd door een grijzen lijst die in de bovengevel terugkomt. Distributiecentrum Kusters in Eindhoven, door Willems van den Brink, geeft een totaal andere oplossing. Het gebouw is van het type 'kantoor-entree-hal'. Onder de kantoorbrug gaat een hellingbaan naar beneden naar de loading docks. De loading docks zijn van buiten het gebouw nog wel te zien, weliswaar verlaagd, maar ze bevinden zich op het binnenterrein van het gebouw en zijn hierdoor niet meer storend in het landschap.

Aan de opening is, voor het geoefende oog, niets te duiden aan wat er zich binnen afspeelt. Een serie loading docks duidt op een gebouw voor distributie. Veel daglicht toetreding en ramen op ooghoogte betekent een intensieve werkomgeving. Een volledig dichte doos is bestemd voor opslag.

Door grote glasgevels verraadt een bedrijfsgebouw zijn programmatische bestaan. Vaak betreft het dan een showroom gedeelte zoals bij de autobedrijven.

Het Porsche gebouw van Cepezed geeft aan hoe zoiets ook op subtielere wijze kan worden uitgewerkt. Maar hun gebouw voor Ronic laat een bedrijfshal zien met grote glazen gevels die het gehele productieproces in de etalage schijnen te zetten. Tegelijkertijd heeft de werkomgeving hierdoor een overtuigende relatie met buiten, wat verder benadrukt wordt door de patio's. Hier is een doos te zien die wel zijn wezen aan de buitenwereld toont, die de aard en het functionele van zijn programma onverbloemd laat zien en het als reclameobject gebruikt. De boodschap is er één van innovatie, efficiëntie, functionaliteit en duurzaamheid. Geen verborgen agenda's of lijken in de kast.

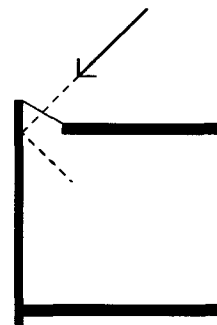
DOOS EN DAGLICHT



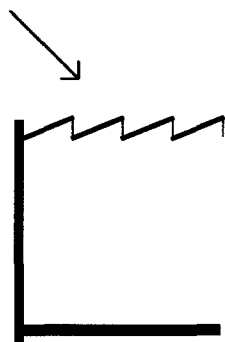
Hoog licht



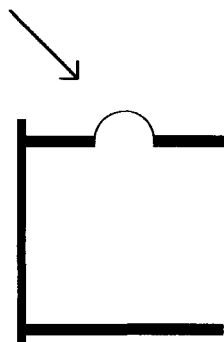
Licht en uitzicht



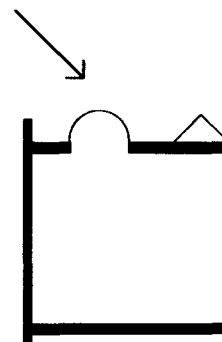
Strijklicht



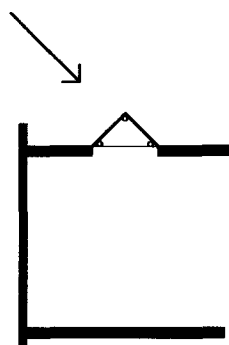
Shed



Lichtstraat



Lichtkoepels



Licht en constructie

Doos en daglicht:

Door de verandering van het meerverdieping bedrijfsgebouw naar het bedrijfsgebouw uitgestrekt over één verdieping is er veel veranderd aan de lichtinval. De oude hogere gebouwen hadden een veel minder groot vloeroppervlak per verdieping. Door de mindere diepte kon er, als er ramen waren redelijk veel licht op de werkvloer komen. De langgerekte hallen moeten echter extra voorzieningen treffen voor de natuurlijke verlichting. Lichtkoepels en lichtstraten zorgen voor directe lichtinval van boven, helaas ook met hinderlijke schaduwvorming. Beter is het toepassen van een shedvormige kap met hierin ramen die niet op de zon gericht zijn, dit geeft een natuurlijk gemêleerde lichtinval. Het natuurlijke licht levert echter niet de benodigde hoeveelheid lux om de meeste werkzaamheden uit te kunnen voeren, er zal dus altijd kunstmatig bijgelicht moeten worden.

In de jaren zestig ontstaat de discussie over het al dan niet geheel uitschakelen van de natuurlijke lichtinval in de bedrijfshal. Om economische redenen werd er steeds meer gekozen voor een hal zonder natuurlijke lichtinval. Het is echter zo dat het visuele contact van de werknemer met het buitenmilieu tot een beter werkmilieu en een duidelijke verhoging van de productiviteit leidt. Een lichtpatroon is van vitaal belang voor onze gezondheid. Daglicht neemt daarin een bijzondere positie in.

Kunstlicht heeft allerlei nadelen, die men wil proberen op te lossen. Het is heel monotoon licht, het meeste kunstlicht is niet gelijkmatig. Er zit een nauwelijks zichtbare flikkering in, wat vermoeiend is voor de ogen. Hoewel er vooruitgang is bij het ontwikkelen van nieuwe vormen van kunstlicht, is het nog niet gelukt om een vorm van kunstlicht te ontwikkelen, dat het daglicht helemaal evenaart. Daglicht, als onderdeel van een goed lichtklimaat, blijft daarom naast kunstlicht van belang.

Een belangrijke afweging die gemaakt moet worden bij het ontwerpen van een bedrijfsgebouw is de mate waarin kunstlicht en natuurlijk licht wordt toegepast. Kunstlicht zorgt voor hogere energie kosten, maar ook voor energie besparingen. Weinig daglicht leidt tot veel gebruik van kunstlicht wat een verhoging van elektriciteitsgebruik geeft. Veel daglicht leidt tot minder gebruik van kunstlicht maar ook tot de verwarming van het gebouw waardoor er meer gekoeld moet worden wat een verhoging van elektriciteitsgebruik geeft. Zonwering speelt een grote rol bij gebouwen die veel gebruik maken van natuurlijke verlichting.

In de oude regelgeving met betrekking tot daglicht stond voorgeschreven dat een werknemer uitzicht naar buiten moest hebben. Inmiddels is deze regel vervallen. Voorgeschreven is dat in een besloten ruimte waar overdag door iemand gemiddeld meer dan twee uur arbeid wordt verricht, in de uitwendige scheidingsconstructie van de desbetreffende ruimte doorzichtige lichtopeningen moeten worden aangebracht waardoor daglicht kan toetreden. Dit betekent feitelijk in het merendeel van de situaties uitzicht. Het oppervlak van die lichtopeningen is 1/20 van het vloeroppervlak. Afwijking van deze regel is slechts mogelijk als toetreding van daglicht redelijkerwijs niet mogelijk is, onder omstandigheden bijvoorbeeld in een foto-ontwikkelcentrale.

Het volgende schema laat de verschillende manieren van natuurlijke belichting zien.

3.3: BEELD

In het thema beeld is onderzocht welke verschillende keuzes er gemaakt worden tijdens het ontwerpen van een bedrijfsgebouw om het gebouw de gewenste uitdrukking te geven (doos en vorm / betekenis / schoonheid). De middelen die nodig zijn om tot dit gewenste beeld te komen zijn hiervoor onderzocht. Belangrijke middelen zijn de constructie (doos en constructie) en de materialen (doos en materiaal / detail). Cepezed en Astron zijn geïnterviewd om de gang van zaken bij het ontwerpen en uitvoeren van een bedrijfsgebouw toe te lichten en de positie van de architect in dit geheel te omschrijven (interviews, bedrijfsmateriaal).

Doos en vorm / betekenis / schoonheid:

Bij de bouw van een bedrijfshal is de situatie vaak zo dat de plattegrond en het bouwsysteem van tevoren al bekend zijn. Het is aan de architect om deze kale doos een betekenis mee te geven door hem te verfraaien. Op een artistiek niveau verbergt een in eerste instantie banale opgave als deze lege doos een grote uitdaging voor elke ontwerper. Algemene vormgevendende technieken worden op de proef gesteld op het moment dat de basisvorm en ambitie van de opgave duidelijk zijn. Alsof het een studieopgave aan de kunstacademie betreft komen aan de orde:

- Het spel met de pure, rationele vorm; een platonisch object;
- Weinig ramen en andere indelingen garanderen een hoog abstractieniveau;
- Eenduidigheid en minimalisme liggen binnen handbereik;
- Alleen al de grootte van het object is fascinerend: een andere dan de menselijke schaal lijkt maatgevend (Alice in Wonderland effect, Bigness);
- Door de vaak ongecompliceerde context is er een grote artistieke vrijheid;
- Extreme expressie is niet ongebruikelijk;
- Minder eisen aan detaillering dan voor gebouwen waar doorgaans mensen verblijven (woningen/kantoren) maken meer oplossingen mogelijk (die echter door de lage budgetten weer in evenwicht worden gehouden).

De betekenis is afhankelijk van de uitstraling die het betreffende bedrijf wil hebben. Er is onderscheid te maken tussen meerdere soorten bedrijven. Kleine of grote bedrijven die enkel een functionele hal behoeven zonder extra uitstraling of verfraaiing. Een reclamebord geeft aan om welk bedrijf het gaat. Dit kan zijn door een minimaal bordje op de gevel aan het hek bij de entree of een wat groter reclamebord, maar meestal is pas van dichtbij te zien om welk bedrijf het gaat. Andere bedrijven willen wel degelijk wat uitstralen. Een exclusief merk bijvoorbeeld die een bepaalde klasse uit wil stralen in de afwerking van zijn bedrijfsgebouw. Hierbij zal altijd duidelijk zijn over welk merk het gaat, zodat de bedrijfsnaam gekoppeld kan worden aan het fraaie gebouw. Een andere groep is de bedrijven die wel duidelijk iets uit willen stralen, maar juist het tegenovergestelde van de "dure" klasse. Hier gaat het bijvoorbeeld om bedrijven die een relatief goedkoop product aanbieden. De uitstraling van het gebouw moet dan ook niet te duur zijn om het juiste publiek te trekken.

Van de architect wordt verwacht te zorgen voor de verfraaiing van het bouwwerk. Met beperkte middelen saust hij een extra laag over de bekende hal die de betekenis van de doos verraden moet. De middelen die hem hiervoor ter beschikking worden gesteld beperken zich vaak tot: een voorzetgelen, materiaaladvies, logo-ontwerp of slechts schilderadvies.

DOOS EN BETEKENIS



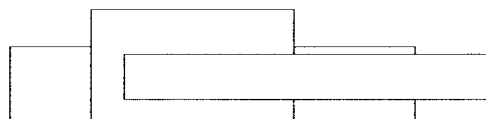
Doos = reclame



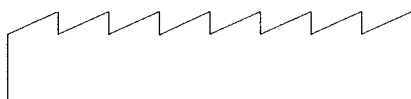
Doos = bijgebouw/voorzetgevel



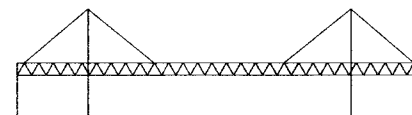
Doos = compositie



Doos = ritme (in vorm of materiaal)



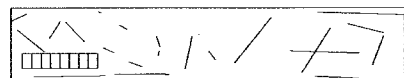
Doos = betekenis



Doos = constructie



Doos = billboard



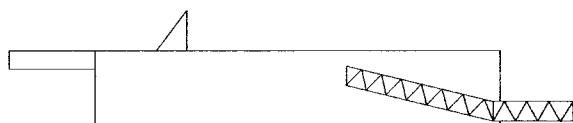
Doos = canvas



Minimale doos



Doos = dak



Doos met appendages (zoals brug of lichtkap)



Gekleurde doos

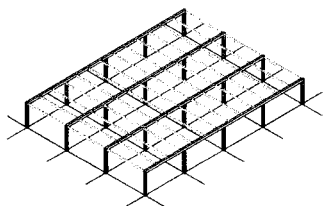
Een situatie die vergelijkbaar is met de periode van het eclecticisme waarbij dezelfde gebouwen in meerdere stijlen uitgewerkt konden worden zonder dat dit voor de plattegrond een wezenlijk verschil betekende. Zo is daar de doos met klassieke stijlelementen, de hightech doos, de minimale doos, de doos als canvas, de modernistische doos, de doos met gezellig bijgebouw, de geïntegreerde werkdoos, de doos met baksteen penanten etc.

Toch komt het voor dat de architect niet enkel de reeds ontworpen doos moet verfraaien. Er zijn ontwerpopgaven waar de architect de vrije hand krijgt om het geheel te ontwerpen. In dit geval kan de architect de doos vorm geven door met het volume zelf te spelen, samenwerkende volumes, zichtbare of zelf externe constructie-elementen worden afgestemd op de eisen die gesteld zijn in de ontwerpopgave.

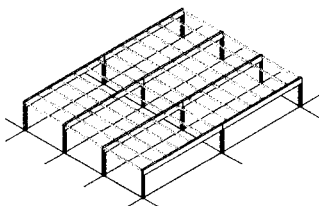
Het zich bezighouden met de algemene organisatie van het programma (ook de klassieke taak van de architect) geeft de mogelijkheid om met meer argument en relevantie het gewenste beeld te maken en een goed gebouw neer te zetten.

DOOS EN CONSTRUCTIE

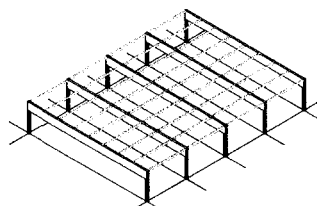
Stramienmaten bepalen de hoogtes en diktes van de liggers en daarmee de belangrijkste kosten. Er zijn meerdere verhoudingen om tot een efficiënte constructie te komen, afhankelijk van het gebruik van de hal.



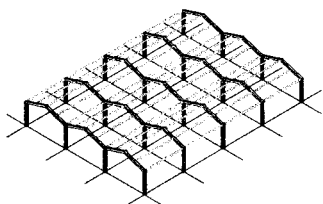
Plat dak



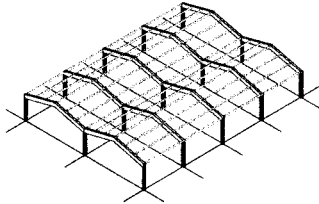
Minder kolommen



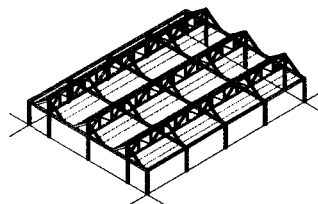
Geen kolommen



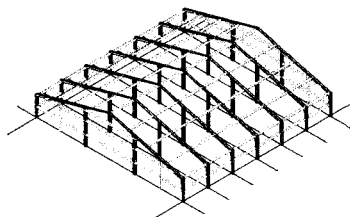
Zadeldak



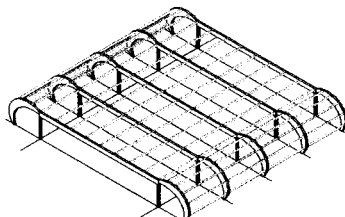
Minder kolommen



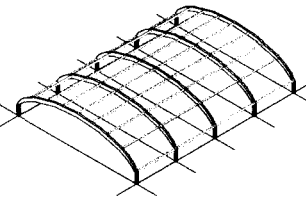
Geen kolommen



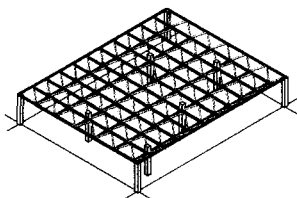
Astron hal



Afgeronde hoeken



Ronde constructie



Space frame

Doos en constructie:

De bepalende kostenfactor van een bedrijfshal zit hem in zijn constructie. Een uitgekende vormgeving van stramien en constructief schema is cruciaal voor de verschijningsvorm van de hal. Naast dat de constructie de flexibiliteit van de plattegrond en de hoogte van de hal bepaalt, is het de cruciale vormgeving van de ruimtelijke verhoudingen. Met de constructie wordt ritmiek in materiaal omgezet iets dat ook in de uiterlijke verschijning van de meeste hallen naar voren komt.

In Nederland wordt 90% van de bedrijfshallen uitgevoerd in staal. De functies van de hal bepalen het stramien. Wat is het toekomstige gebruik, hoe is de indeling hiervoor, hoe groot is het vloeroppervlak en wat zijn de bouwkundige voorzieningen die toegepast worden? De keuze voor de constructie uitvoering voor de bouw van een hal is afhankelijk van de eisen die de gebruiker aan de inhoud van de hal stelt. Hoe wordt de plattegrond, de hoogte, de dakvorm en de gevel van het gebouw? Is er een kolomvrije ruimte nodig of is de inrichting van de hal rond dragende kolommen realiseerbaar? Er zijn meerdere manieren om tot een antwoord op de gestelde opgave te komen.

Wanneer er geen overlast plaatsvindt door de aanwezigheid van veel kolommen in een ruimte kan men gebruik maken van een slanke constructie met meerdere kolommen. De hal is dan op te bouwen uit verschillende units die aan elkaar geschakeld worden. De grootste overspanning is relatief klein en kan slank uitgevoerd worden. Voor deze constructie is er nog de keuze tussen een plat dak of een zadeldak. Voor het verkrijgen van een sheddak is de platdakconstructie toe te passen met nog extra verhogingen ten behoeven van de shedvormige constructie.

Het aantal kolommen neemt af naarmate de behoefte van een kolomvrije ruimte toeneemt. Uiteindelijk ontstaat er de kolomvrije hal. Afhankelijk van de grootte van deze kolomvrije ruimte zal de constructie slank, dikker, dik of als vakwerk uitgevoerd worden.

Grote hallen met de behoefte aan bepaalde kolomvrije ruimtes en ruimtes waarin wel kolommen aanwezig mogen zijn maar deze niet of een bepaalde stramienmaat mogen staan, kunnen gebruik maken van een ruimtevakwerk.

De hoofddragconstructie van een hal hangt samen met de dakvorm. Ook bepaalt hij vaak het uiterlijk van de hal. Langshallen worden veelal uitgevoerd als geschoord raamwerk. De keuze van het type in de dwarsrichting is minder vanzelfsprekend. Bij de plaatsing van verbanden in een constructie moet rekening gehouden worden met de brandwerendheid, de langs-, dwars- en rotatiestabiliteit

Op een hal werken dezelfde verticale en horizontale belastingen als op kleinere constructies, zij het van een andere orde van grootte. Hallen zien er vaak eenvoudiger uit dan een woning of een kantoorgebouw. Ondanks dat de bedrijfshal vaak maar uit één verdieping bestaat vragen de constructie en de stabiliteitsvoorzieningen van de hal extra aandacht. Veel hallen staan los in het veld en hebben niet de beschuttingen waar andere gebouwen van profiteren. De windkrachten die op het grote geveleppervlak werken zullen hierdoor veel groter zijn. De overspanningen die veel hallen maken zijn indrukwekkend van grootte vooral als er sprake is van een kolomvrije ruimte onder deze overspanning.

De totale verticale belastingen bij een hal bestaat uit neerwaardse en opwaardse krachten. De neerwaardse krachten bestaan uit het eigen gewicht van het dak en gevelconstructie inclusief het staalskelet (permanente belastingen) en de veranderlijke belastingen van het dak. Deze krachten moeten voor de grote oppervlakten waar we hier over spreken zo klein mogelijk gehouden worden. De dakconstructie wordt hierdoor meestal in een licht materiaal uitgevoerd. Ook voor de spanten is het belangrijk om licht uitgevoerd te worden. De lichtst uitgevoerde spanten zijn de spanten met een vakwerkconstructie. Een nadeel van een vakwerk is dat voor dezelfde overspanning een grotere constructiehoogte nodig is. Wanneer de hoogte van de hal belangrijk is voor de activiteiten die erin voorkomen kan dit hinderlijk zijn. De opwaardse krachten bestaan uit windzuiging en overdruk in de hal. De grote windkrachten die op hallen werken zullen ervoor zorgen dat de windzuiging en de overdruk in de hallen erg groot zal zijn. De oplossing voor grote windzuiging en overdruk is meestal het zwaarder uitvoeren van de bovenliggende constructie, zodat de opwaardse krachten gecompenseerd worden.

De totale horizontale belasting bij een hal bestaat uit de wind op de gevels en het dak, de scheefstand en de hijsvoorzieningen in de hal. Zoals eerder gezegd zal de wind op de gevels vele malen groter zijn dan normaal. Vaak is het geveleppervlak erg groot geworden en staat de gevel van het gebouw als een groot plat opstakel in een winderig en vlak Nederlands landschap. Er zijn twee methoden voor de overbrenging van horizontale belastingen naar begane grond: Direct of indirect via horizontale en verticale verbanden (volledig geschoorde constructie) of direct of indirect via raamwerken, ook wel stijve doorsneden genoemd (volledig ongeschoorde constructie).

Een volledig geschoorde constructie bestaat uit scharnierende spanten. De spanten overspannen de breedte van de hal en worden op een bepaalde afstand van elkaar herhaald in de lengte van de hal. De spanten moeten onderling verbonden worden. Dit kan via schijfwerking, in de vorm van stalen dakplaten, of door een vakwerk in het dakvlak.

Meestal worden hiervoor de gordingen gebruikt. De verbanden moeten er voor zorgen dat de scharnierende constructie geschoord wordt en zo zijn stabiliteit verkrijgt. De functies van de horizontale en verticale verbanden zijn het overbrengen van de grote hierboven genoemde horizontale belastingen naar de verbanden in de eindgevels en vervolgens naar de fundering. Het verzorgen van de stabiliteit en vormvastheid in de langs en dwarsrichting en het zijdelings steunen van de op druk belaste constructie onderdelen zoals de bovenranden van de dakliggers (waar de gordingen op rusten) en de kolommen.

De gebruikelijke verhoudingen van een volledig geschoorde hal zijn:

$l/b = 8 \text{ a } 15 \text{ meter}$

$l/b \geq 10 \text{ meter} \Rightarrow$ tussen eindgevels verticale stabiliteitsvoorzieningen nodig

Voor de stabiliteit van de hal moeten verticale verbanden worden geplaatst. Twee verbanden mogen niet in parallelle richtingen voorkomen in verband met rotatie. Er moeten ten minste drie vlakken geplaatst worden. De langstabiliteit wordt bereikt door horizontale en verticale verbanden in de voor en achtergevels direct aan de eindgevel, waardoor de wind op eindgevels direct naar fundatie wordt overgebracht. Hiervoor zijn vier stabiliteitsverbanden nodig.

De functie van gordingen in een dak is ofwel het vormen van de verticalen in het dakvlak (en zo deel uitmaken van de hoofddraagconstructie) of beschouwd worden als een deel van de afbouw (en zo geen deel uitmaken van de hoofddraagconstructie)

Argumenten voor de keuze van volledig geschoord raamwerk:

- Draagconstructie is statisch bepaald, de krachtsverdeling is minder gevoelig voor zettingen en vervormingen;
- Het zijn in het algemeen lichte, stijve constructies. Dit geldt in het bijzonder voor hoge hallen bijvoorbeeld vliegtuighangars en smalle gebouwen;
- Geringe fundatiebelastingen. De horizontale belasting wordt op slechts enkele plaatste naar de fundatie overgebracht;
- Uitbreiding kan kostbaar zijn, wanneer hierin niet is voorzien en versterkingen aan de bestaande stabiliteitsvoorzieningen verbanden nodig zijn;
- Verticale verbanden in de gevels kunnen bezwaarlijk zijn in verband met plaatsing van ramen en deuren;
- verticale verbanden in de hal kunnen de vrije doorgang beperken.

Een volledig ongeschoorde constructies bestaat uit raamwerken, gordingen en een beperkt aantal verbandstaven in het dak en in de gevels. Een raamwerk, ook wel portaal genoemd, is een constructie-element, waarbij de dragende en stabiliserende constructiedelen volledig zijn geïntegreerd. Portalen/raamwerken zijn uitgevoerd in de dwarsrichting (geschoord in langsrichting) De zijdelingse stijfheid is hierbij vaak gering, de kolomvoeten staan meestal scharnierend op de fundering.

De stabiliteit in de dwarsrichting van de hal wordt direct gewaarborgd door de gekozen constructievorm, omdat de dakligger momentvast aan de kolommen is verbonden. De raamwerken hebben tot taak het overbrengen van de volledige verticale en horizontale belastingen naar de fundatie en het verzorgen van de stabiliteit. Een nadeel van een 'ongeschoord' raamwerk is de relatief geringe zijdelingse stijfheid. De horizontale krachtsoverdracht kan immers pas plaatsvinden nadat een horizontale vervorming is opgetreden.

Varianten op volledige geschoorde en volledig ongeschoorde constructies:

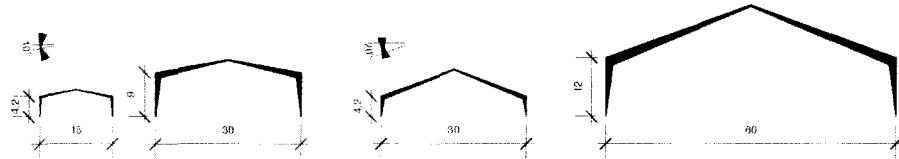
- Kolommen aan de voet scharnierend bevestigd. $\Rightarrow$ Krachten op fundatie blijven beperkt tot horizontale en verticale krachten;
- Kolommen aan de voet buigvast verbonden. $\Rightarrow$ Hierbij kan met lichtere kolommen worden volstaan;
- Kolommen aan de voet ingeklemd. $\Rightarrow$ de horizontale dakverbanden direct achter de eindgevels dienen voor het overbrengen van horizontale windbelasting op de eindgevels naar de verticale stabiliteitsverbanden in de zijgevels. Er worden dus twee constructiesystemen toegepast: ongeschoord in de dwarsrichting en geschoord in de lengterichting.

DOOS EN CONSTRUCTIE

Astron standaard hal

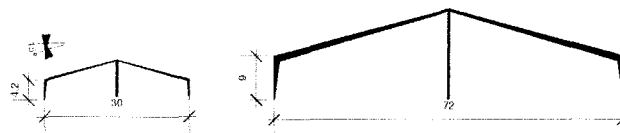
zadeldak, vrije overspanning, tapse
buitenkolommen

Overspanning: 15-30/30-60 meter
Hoogte: 4,2-9/4,2-12 meter
Helling: 2-33/10-30 graden
Spantafstand: 5-12 meter



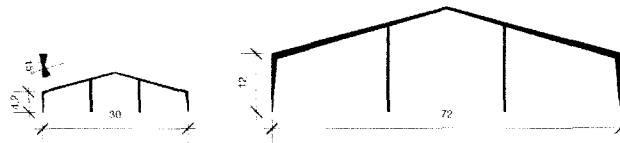
Zadeldak, 1 ronde of H-vormige
tussenkolom, tapse buitenkolommen

Overspanning: 30-72 meter
Hoogte: 4,2-9 meter
Helling: 2-33 graden
Spantafstand: 5-12 meter



Zadeldak, 2 ronde of H-vormige
tussenkolommen, tapse buitenkolommen

Overspanning: 27-72 meter
Hoogte: 4,2-9 meter
Helling: 2-33 graden
Spantafstand: 5-12 meter



Zadeldak, 3 ronde of H-vormige
tussenkolommen, tapse buitenkolommen

Overspanning: 36-72 meter
Hoogte: 4,2-9 meter
Helling: 2-33 graden
Spantafstand: 5-12 meter



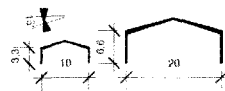
Lessenaarsdak, vrije overspanning,
buitenkolommen met parallelflenzen

Overspanning: 6-12 meter
Hoogte: 3-6,6 meter
Helling: 2-10 graden
Spantafstand: 5-12 meter



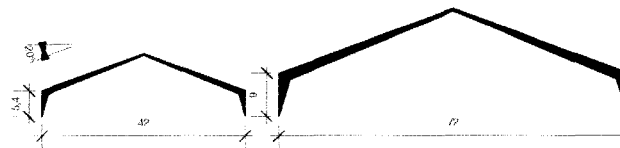
Vrije overspanning, kolommen met
parallelflenzen

Overspanning: 10-20 meter
Hoogte: 3,3-6,6 meter
Helling: 2-33 graden
Spantafstand: 5-12 meter



Grote vrije overspanning, tapse
buitenkolommen

Overspanning: 42-72 meter
Hoogte: 5,4-9 meter
Helling: 20 graden
Spantafstand: 5-12 meter



DOOS EN CONSTRUCTIE

Astron standaard hal

zadeldak, vrije overspanning, tapse

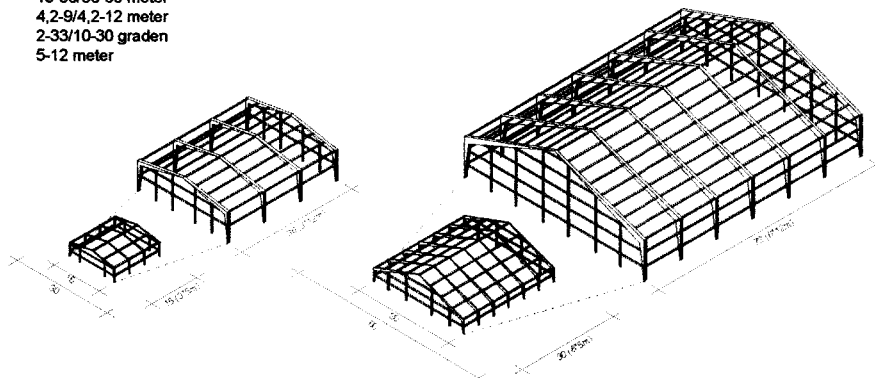
buitenkolommen

Overspanning: 15-30/30-60 meter

Hoogte: 4,2-9/4,2-12 meter

Helling: 2-33/10-30 graden

Spantafstand: 5-12 meter



Zadeldak, 1 ronde of H-vormige

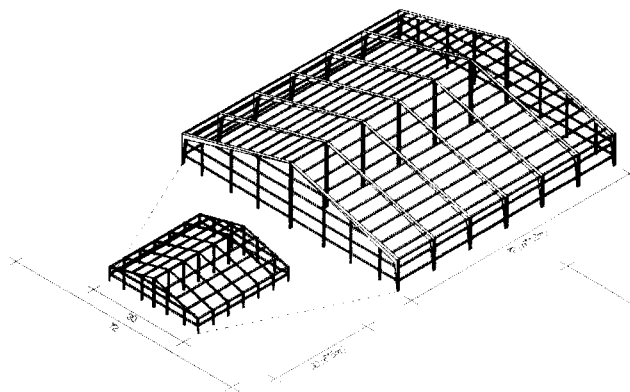
tussenkolom, tapse buitenkolommen

Overspanning: 30-72 meter

Hoogte: 4,2-9 meter

Helling: 2-33 graden

Spantafstand: 5-12 meter



Zadeldak, 2 ronde of H-vormige

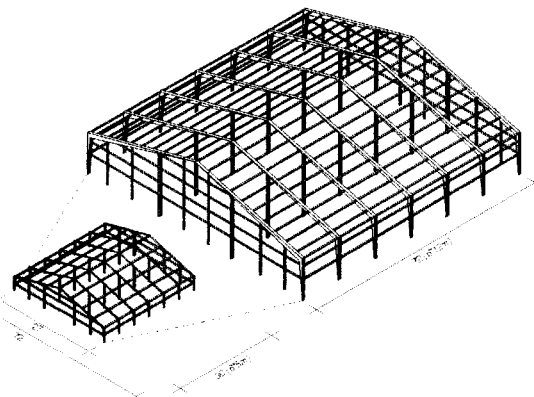
tussenkolommen, tapse buitenkolommen

Overspanning: 27-72 meter

Hoogte: 4,2-9 meter

Helling: 2-33 graden

Spantafstand: 5-12 meter

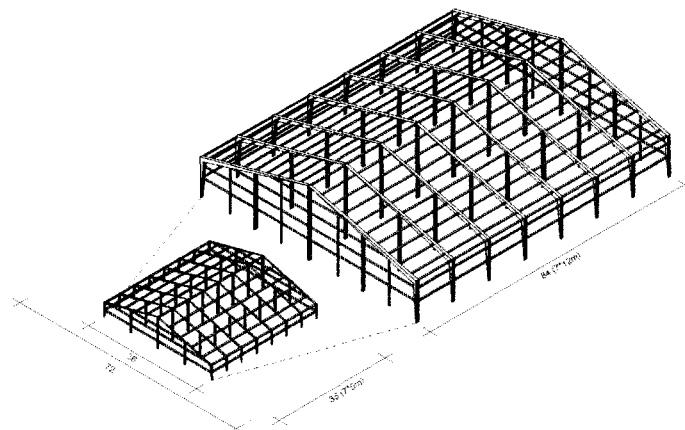


DOOS EN CONSTRUCTIE

Astron standaard hal

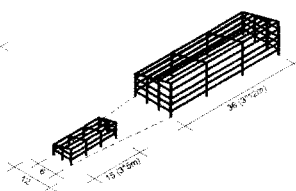
Zadeldak, 3 ronde of H-vormige
tussenkolommen, tapse buitenkolommen

Overspanning: 36-72 meter
Hoogte: 4,2-9 meter
Helling: 2-33 graden
Spantafstand: 5-12 meter



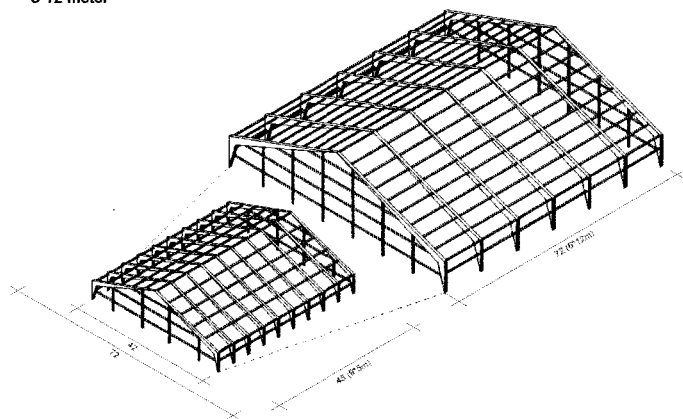
Lessenaarsdak, vrije overspanning,
buitenkolommen met parallelflenzen

Overspanning: 6-12 meter
Hoogte: 3-6,6 meter
Helling: 2-10 graden
Spantafstand: 5-12 meter



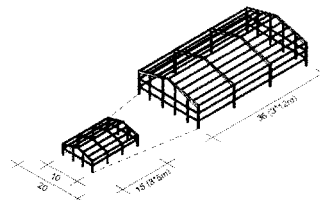
Grote vrije overspanning, tapse
buitenkolommen

Overspanning: 42-72 meter
Hoogte: 5,4-9 meter
Helling: 20 graden
Spantafstand: 5-12 meter



Vrije overspanning, kolommen met
parallelflenzen

Overspanning: 10-20 meter
Hoogte: 3,3-6,6 meter
Helling: 2-33 graden
Spantafstand: 5-12 meter



Doos en materiaal / detail:*Wandafwerking:*

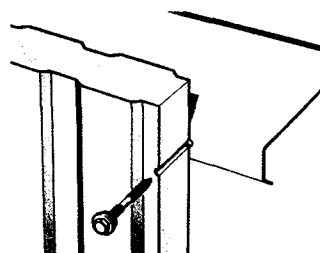
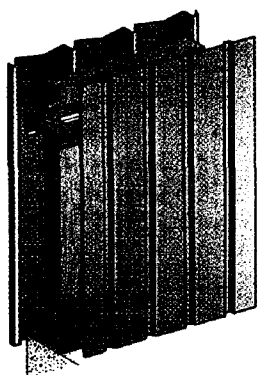
De enorme gevelvlakken die een gemiddelde bedrijfshal heeft leggen een economische beperking op de uitvoering. Het moet gewoon zo efficiënt mogelijk gemaakt worden. Hierdoor is het gevelprincipe, de materialisering, het meest precieze onderdeel van het ontwerp.

Veel gevels hebben hierdoor een matige kwaliteit en worden in hun verschijning bepaald door een optelling van utilitaire bouwelementen en standaard detail oplossingen. Toch biedt juist de grootte van de hoeveelheid materiaal, de herhaling van het detail en de abstractie die dat met zich meebrengt een grote uitdaging voor de ontwerper. Het projectoverzicht uit dit onderzoek laat daar enkele markante voorbeelden van zien zoals het Lensvelt gebouw van Wiel Arets en de werken van Cepezed en Foster. Hieronder volgt echter een beschrijving van de generieke hal en de determinanten van de materiaalvoering. Daarna wordt via de twee interview verder ingegaan op het vraagstuk materialisering.

Ook golfplaat gevels kunnen er zeer fraai uitzien. Vooral de onzichtbare bevestiging en het weinig onderbreken van zo'n gevel geeft een strak uiterlijk. Grote golfplaten oppervlakten geven de doos een ritme en wel degelijk een uitdrukking. Goedkope oplossingen hoeven niet altijd de mindere oplossingen te zijn.

Voor het bereiken van grote overspanningen gebruikt men vaak een zadeldak constructie. Op de Nederlandse bedrijventerreinen is hier echter weinig van terug te zien. De grote dozen zijn rechthoekig en insinueren dat er een groot plat dak op de hal zit. Dit kan het geval zijn wanneer er geen grote kolomvrije ruimte nodig is, maar dit is niet altijd het geval. Er zijn zeker wel bedrijfshallen in Nederland met grote kolomvrije ruimtes. Het schuine dak is bij deze gebouwen niet te zien omdat er een schijfgevel is toegepast. De gevel van het gebouw is doorgetrokken tot een dusdanige hoogte dat de nok niet meer zichtbaar is, zo ontstaat er een strak rechthoekig gebouw. Met achter de gevel een onzichtbaar schuin dak. De meest toegepaste gevelmaterialen zullen hier verder toegelicht worden.

Geprofileerde platen voor buitenafwerking komen voor in metaal, bitumen of kunststof, al dan niet voorzien van een oppervlakte afwerking. De platen kunnen voorzien worden van isolatiemateriaal of uitgevoerd worden als sandwichpaneel. Er zijn verschillende vormen op de markt. Golfplaten, trapeziumplaten en klemplaten (onzichtbare bevestiging).



Materialen waaruit geprofileerde platen zijn vervaardigd:

Materiaal	Golfplaat	trapeziumplaat	klemplaat
Staal	x	x	x
Aluminium	x	x	
Bitumen	x		
PVC	x	x	x
PMMA	x	x	
GUP	x	x	x

Stalen platen zijn altijd voorzien van een oppervlaktebehandeling tegen corrosie. Andere materialen kunnen ook een oppervlaktebehandeling hebben, maar dit is puur uit esthetisch oogpunt. De platen zijn in verschillende lengtes te verkrijgen, de dunne kunststof geprofileerde platen zijn in rollen te verkrijgbaar. Sommige plaattypen zijn verkrijgbaar in geïsoleerde vorm.

Monteren aan de gevel geschied met de brede zijde van de ribben naar de buitenkant gekeerd, zo kan het grootst mogelijke weerstandmoment in de richting loodrecht op de gevel verkregen worden. Bij verticale montage overlappen de platen zowel in de lengte als in de breedterichting tenzij de platen in één lengte aangebracht worden. Bij horizontale montage zullen de verticale aansluitingen in de regel als stuiknaad uitgevoerd worden en een afdichting door een achterliggend, het profiel volgende voegstrook worden gerealiseerd. Platen in rolvorm worden horizontaal gemonteerd.

Platen van verschillende materialen kunnen gecombineerd worden wanneer ze hetzelfde profiel hebben. Zo kunnen op een makkelijke manier lichtstraten gemaakt worden.

Geprofileerde platen van metaal zijn onbrandbaar, eventueel toegepaste laklagen zijn wel brandbaar. Platen van kunststof en bitumen zijn niet onbrandbaar. Volgens de normering van NEN 3883 kunnen onbehandelde metaal platen met betrekking tot de brandvoortplanting worden ingedeeld in klasse 1. Uit proeven met gecoate platen blijkt dat deze kunnen worden ingedeeld in klasse 1-2. Enkele beproefde typen bitumen platen behoren tot de klasse moeilijk ontvlambaar.

Het rookgetal R volgens NEN 3883

PVC: >200 (zeer sterke rookontwikkeling)

PMMA: 19 (matige rookontwikkeling)

GUP: 200 (zeer sterke rookontwikkeling)

Geprofileerde platen van metaal en kunststof kunnen bij brand gaan vervormen. PVC zal bij hoge temperaturen gaan vervormen, smelten en ontleden. Tijdens dit smelten ontstaat druppelvorming die branduitbreiding kan veroorzaken wanneer het op brandbaar materiaal terecht komt. PMMA gedraagt zich als PVC met het verschil dat het zelf de verbranding onderhoudt, dit doet PVC niet. GUP ontvlamt boven 450 °C en brandt zonder druppelvorming. Het materiaal smelt ook niet. De plaat blijft vormvast totdat de ontleding ver gevorderd is. GUP onderhoudt de verbranding zelf. Bitumen platen worden als niet brandend afdruiwend beschouwd. Bij de verbranding van PVC komt zoutzuurgas vrij dat giftig is en een sterk corroderende werking heeft. De gasvormige ontledingsproducten van PMMA en GUP bestaan uit kooldioxide, koolmonoxide en water. De zelfdovende kwaliteiten ontwikkelen bij verbranding zoutzuurgas.

Levensduur geprofileerde wandplaten in jaren:

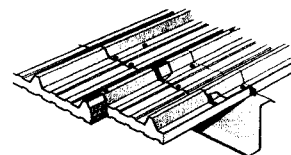
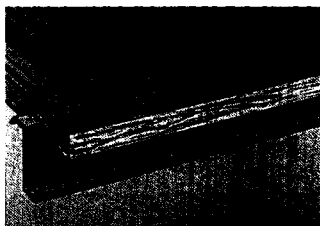
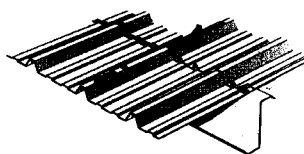
type	milieu	
	niet-agressief	agressief
staal, thermisch verzinkt	20-30	5,0-10
staal, gecoat	30-40	a
aluminium, wals-blank	>40	10-20b
aluminium, geplatteerd	>50	20-30
aluminium, gecoat	>50	a

- a) Afhankelijk van coating en laagdikte;
b) Mits regelmatig schoongespoeld.

Dakafwerking:

Zoals eerder gezegd zijn de meest voorkomende daktypes bij grote bedrijfshallen zadeldaken. Voor de dakafwerking brengt dit veel positieve eigenschappen met zich mee. De waterdichte afdichting van de geprofileerde platen vergt minder aandacht dan wanneer er sprake is van een plat dak. Er kan geen water op het dak blijven liggen, dit voorkomt een extra veranderlijke belastingen op het dak en eventuele lekkages. Bij de dakbedekking van bedrijfsgebouwen zullen we de meest voorkomen de types bespreken. Dit zijn de geprofileerde dakplaten.

Geprofileerde dakplaten van metaal, zijn te verkrijgen in aluminium, koper, staal en zink. De geprofileerde platen worden toegepast als dakbedekking maar hebben meestal ook een constructieve functie, ze werken als schijf en verzorgen zo de stabiliteit in het dak. De panelen kunnen aan de onderzijde voorzien worden van isolatiemateriaal of zelfs uitgevoerd worden als sandwichelement. Gemonteerd op het dak overlappen de platen elkaar altijd in de lengterichting (tenzij in één lengte gelegd) en meestal ook in de breedterichting. De bevestiging in zicht wordt verkregen door het gebruik van (blindklink) nagels en schroeven. Er zijn ook methodes voor een snelle en onzichtbare bevestiging, wanneer dit toegepast wordt zijn er geen dichtingmiddelen nodig voor het waterdicht maken van het dak.



Golfplaten en trapeziumplaten zijn te verkrijgen in aluminium, staal en zink. Zink wordt echter heel weinig toegepast. Trapeziumplaten zijn verkrijgbaar in aluminium en staal.

De volgende platen zijn onzichtbaar te bevestigen: flensdakplaten/banen van aluminium, klemplaten/banen van koper/staal, schakeldakbanen van zink. De platen kunnen ongehinderd in de lengterichting uitzetten en daardoor in één lengte aan worden gebracht. De platen worden haaks op de gordingen of latten bevestigd, zodat de profilering van boven naar beneden loopt. Geprofileerde platen zijn zonder extra afdichtingmateriaal beschikbaar voor hellende daken. Flensdakplaten kunnen al vanaf een dakhelling van 1,5° worden toegepast. Sommige typen zijn te buigen of zelfs in gebogen vorm leverbaar.

Stalen platen zijn altijd voorzien van een oppervlaktebehandeling tegen corrosie. Aluminium platen kunnen ook een oppervlaktebehandeling hebben, maar dit is puur uit esthetisch oogpunt. Koper en zink worden onbehandeld geleverd.

Profielplaten van aluminium of staal komen voor als golfplaten en trapeziumplaten. De platen zijn zichtbaar te bevestigen. Trapeziumvormige platen zijn ook in geïsoleerde versies verkrijgbaar.

De profilering van Felsdakplaten/-banen van aluminium is afgestemd op het bevestigingssysteem en de langsoverlap die door middel van een (imitatie)felsconstructie tot stand komt. De felsconstructie wordt gevormd door opstaande kanten met felsranden aan de platen en deze wordt op een dussdanige manier gemaakt dat de bovenliggende plaat in de onderliggende plaat past. Het bevestigingsprofiel past tussen de opstaande kanten en felsranden van de plaat en grijpt in het felsprofiel. Na het felsen is de felsconstructie regenwaterdicht en in het draagvermogen vergroot. (Dit type is ook in een geïsoleerde versie te verkrijgen).

Klemplaten/banen van koper en staal geven een dak het uiterlijk van een felsdak en worden om-en-om met klembeugels, die in de profilering grijpen, op de dakconstructie. Stalen klemplaten hebben min of meer zwaluwstaartvormige ribben of profielen die op een al dan niet doorgaande klemconstructie worden geklemd.

Schakeldakbanen van zink geven het dak het uiterlijk van een roevendak en worden met schakelklanten op de ondergrond geklemd.

Geprofileerde platen van metaal zijn, met uitzondering van eventuele laklagen, onbrandbaar. Onbehandelde geprofileerde platen van metaal zijn niet-brandgevaarlijk onder de inwerking van vliegvluur. Volgens de normering van NEN 6064 kunnen onbehandelde geprofileerde platen van metaal met betrekking tot de brandvoortplanting worden ingedeeld in klasse 1. Uit beproevingsresultaten van gecoate platen blijkt dat deze worden ingedeeld in klasse 1-2.

Geprofileerde platen van metaal verhogen de brandwerendheid van een dakconstructie niet, wanneer dit wel verlangd wordt moet een doeltreffende onderconstructie toegepast worden. Dakplaten met de toevoeging van isolatie van minerale wol, hebben een langere brandwerendheid dan 30 minuten. Hiermee wordt voldaan aan de brandwerendheid eis die voorgeschreven wordt.

Uit proeven met aluminium dakbedekking is gebleken dat een brand beperkt blijft tot de plaats van de brandhaard, omdat de aluminium platen ten gevolgen van het relatief lage smeltpunt, 650°C, smelten. Verspreiding van hitte en rook kan daarom worden voorkomen.

Levensduur geprofileerde dakplaten in jaren:

type	milieu	
	niet-agressief	agressief
staal, thermisch verzinkt	20-30	5,0-10
staal, gecoat	30-40	a
aluminium, wals-blank	>40	10-20b
aluminium, geplatteerd	>50	20-30
aluminium, gecoat	>50	a
koper	>100	25-50
zink	>40	10-20,0

- a) Afhankelijk van coating en laagdikte;
b) Mits regelmatig schoongespoeld.

Interviews, bedrijfsmateriaal:

"I believe that one way of making Architecture is not to make it, and that, by not making Architecture, we do it a greater service than those who apply their *knowledge* to it.

A problem was solved then, and the solution still works today, and it seems to me that nobody misses the Architecture that is not there." (Eusebio Rojas Marcos, engineer for Alejandro de la Sota).

Cepezed en de industrieel architect

(Naar aanleiding van een gesprek met Ronald Sleurholt, architect voor Cepezed, 16-12-04)

Cepezed is een bureau dat zich profileert als een bureau voor architectuur, stedenbouw en industrie. Het bemoeit zich nadrukkelijk met productontwikkeling in samenwerking met de leveranciers. In het bouwproces is over het algemeen de rol van de hoofdaannemer effectief uitgeschakeld. Het bureau zelf, of het gelieerde bedrijf Bouwteam General Contractors coördineert de bouw en de afstemming van de werkzaamheden van de verschillende leveranciers volgens een honorarium. Men streeft naar een assemblage van alleen geprefabriceerde producten uitgevoerd door specialistische teams van de leverancier. De gebouwen worden opgetrokken in staal vanwege de maatvastheid en de kwaliteit van het in de fabriek, onder geconditioneerde omstandigheden vervaardigde product. Wanneer beton gebruikt wordt, dan gebruikt Cepezed altijd prefab.

Gevels en daken worden uitgevoerd in hoogontwikkelde, geïntegreerde panelen waar isolatie, water/geluiddichtheid, ruimte voor leidingen en bedradingen etc. reeds in zijn opgenomen. Op de bouw wordt een en ander in elkaar geklikt of geseald.

Jan Pesman schrijft in Items 10 over de industrieel architect, een nieuwe discipline ergens tussen de architect en de industrieel ontwerper. De architect die, juist omdat hij het overzicht over een complex object als een gebouw heeft waar vele verschillende producten samenkomen, dé persoon is om innovaties te initiëren. Die innovatie ligt dan in de integratie van bouwproducten tot een nieuw product of in de betere afstemming van producten onderling. Daarbij is het zaak het ontwerp uiteen te rafelen in opzichzelfstaande functionele elementen en een onderscheid te maken tussen het soort element, de vervaardigingstechniek en de seriegrote. Elk gebouw is een prototype (enkele uitzonderingen daargelaten) maar het valt onder te verdelen in een aantal (geïntegreerde) units die in meer of mindere mate seriematig te produceren zijn. Dat kan een gevelpaneel zijn of een vloerelement of een gehele sanitaire unit met alles erop en er aan. Pesman onderscheidt bij deze de producten die bij het maken van het basisvolume horen en specifieke elementen en toevoegingen.

Door het werken met prefabricage, door zelf bouwcoördinator te zijn en door het seriematig produceren van elementen kan een enorme tijdswinst in de bouw worden gerealiseerd en is een uitgekiend ontwerp als dat voor Ronic qua kosten concurrerend met een reguliere hal. Het traditionele bouwproces met de productie op de bouwplaats, de chaos daar, de weersafhankelijkheid, de bouwproblemen, ad hoc oplossingen en ondoorzichtige prijsvorming, staat hierbij ter discussie. "Het organiseren van een gebouw in functionele onderdelen zoals omschreven bij het ontwerpproces van de industrieel architect, vindt zijn weerslag in het bouwproces. Bij elk element wordt een vervaardigingstechniek en materiaal gezocht, afhankelijk van aantal en functie. De aannemer schaart zich met zijn ambachtelijke vervaardigingstechnieken in de rij van fabrikanten met meer geavanceerde technieken. Ook krijgt hij een duidelijk afgebakend gedeelte van het bouwwerk en is niet meer het manusje van alles dat zich met elke fase van de bouw moet bemoeien." Omgekeerd betekent dit dat in het oeuvre van Cepezed de als 'traditioneel' benoemde materialen (baksteen, dakpannen, houten kozijnen) nauwelijks voorkomen en ontegenzeggelijk ontstaat er een beeld van eigentijdse, efficiënte, technische en industriële, architectuur met geraffineerde oplossingen en inventieve details ontleend uit ander disciplines. Men streeft naar een architectuur met een eenvoudige hoofdvorm, een

zorgvuldige, ingetogen detaillering en enkele gerichte toevoegingen. Tot dat oeuvre behoren een groot aantal bedrijfsgebouwen met name gebouwen voor productie en distributie.

Niet zelden is het ontwerp van de nieuwe huisvesting bepalend voor een herziening of totale verandering van het productieproces of de organisatiestructuur van het betreffende bedrijf. En omgekeerd wordt die structuur of dat proces in de architectuur gereflecteerd. Zij zijn expressie van elkaar en dus verkrijgt het gebouw een 'custom made' kwaliteit, ondanks (maar misschien juist dankzij) de sterke rationalisatie van de bouw. Men streeft nadrukkelijk naar een perfectionisme en de industriële uitstraling van de gebouwen is een gevolg van de gehanteerde methode. Geen doel op zich, geen high tech, maar wel een ondubbelzinnige overtuiging.

De hallen van Cepezed benaderen de contouren van de perfecte doos die ongedwongen met de abstractie van het 21e eeuwse Hollandse landschap weet om te gaan; die de context nuchter en functioneel analyseert en een logische positie zoekt; die een helder en uitgekiend volume is dat, dichterbij gekomen, een humane schaal toont, met bijbehorende sensitieve details en subtiele transparanties. Van binnen is een aangename en overzichtelijke werkomgeving gecreëerd met natuurlijk invallend licht, geraffineerd uitzicht en vele interne transparanties. De dubbele hoogte van de productiegedeelten in de hal garanderen verticale en diagonale ruimtebelevingen die in b.v. reguliere kantoorgebouwen zo schitteren door afwezigheid.

De architectuur en de geest die er uit spreekt zijn tegelijkertijd de representatie van het bedrijf. Anders dan met geschreven reclame kan een gebouw op verschillende niveau's het verhaal van het bedrijf zijn. Door bijvoorbeeld de terloops de productie te laten zien, door de zorgvuldigheid van het gebouw zelf (ook in de minder belangrijke details), door een gestroomlijnde organisatie te tonen, door betrokkenheid met de arbeidsomstandigheden, door een geïntegreerd en evenwichtig beeld, door een sobere, zakelijke, budgetbewuste uitvoering, door inventieve elementen etc. Een gebouw als een visitekaartje, als spiegel van het bedrijf, als aquisitorische ambiance. Daardoor kan de reclame subtiel zijn of zelfs geheel afwezig blijven. Seriematige productie is erg dichtbij, bij de TPG gebouwen.

Die uitgekiendheid wordt niet vaak gevraagd bij de 'gewone' opslagloods, de functionele plattegrondloze hal die slechts gebruikt wordt voor doorvoer van materiaal, waar geen productie is en waar nauwelijks mensen werken. Daarom zijn er noch in het werk van Cepezed, noch in dat van andere bureau's veel opdrachten met die opgave. Daarvoor tekenen enkele grote en vele kleine hallenbouwers van wie sommigen werken met (dealer zijn van) internationale bouwsystemen en leveranciers als Astron.

Men levert 'turn key' projecten en verzorgt alle onderdelen van het bouwproces. Bij hoge uitzondering komt er een architect aan te pas.

Astron en de (on)mogelijkheid van de seriematige gebouwproductie.

(Naar aanleiding van een gesprek met Joël Pierson, district manager voor Astron (15-12-04))

De industriële productie van gebouwen, zoals die van schepen of welk ander product dan ook is in Europa nooit werkelijk tot stand gekomen. Wel worden de meeste bouwproducten industrieel geproduceerd en zijn er voorbeelden van bouwproductie die een grote mate van seriematigheid vertonen. Maar massa productie van gebouwen, nee. De technieken zijn er wel en de voorbeelden uit de VS (zoals het Lustron systeem uit de jaren 50). Het afzetgebied van Europa is echter te versplinterd, de lokale regelgevingen en condities te verschillend en de bouwkeizers te amorf (ten opzichte van het Amerikaanse grid dat van coast to coast het land rationaliseert) om een rendabele gebouwfabriek op te zetten. Bovendien is er een grote weerstand tegen de eenvormigheid in de gebouwde omgeving. Waar een staalbedrijf als Astron in Amerika via een dikke catalogus kant en klaar gebouwen afzette bleek voor hun vestiging in Europa een andere strategie nodig, namelijk door zich te liëren met lokale bouwondernemingen die de locatiespecifieke omzetting van het systeem garanderen. Ook betekende dit dat het systeem zelf flexibeler moest worden en moest veranderen van een totaalproduct tot een catalogus van klantgerichte halffabrikaten.

Zo blijkt een opzet van een bouwproject voor een bedrijfshal niet veel te verschillen van de reguliere bouw. Wel is er bij de hallenbouw sprake van een hogere mate van standaard oplossingen en veel vierkante meters gelijke gevels en daken. De aard van het programma (opslag; lege, flexibel hal) en het opereren op het scherpst van de snede van rendabelheid en economie, geven weinig aanleiding voor specifieke oplossingen. Ook is de bouwsnelheid veel hoger dan in andere type gebouwen omdat de behoefte vaak acuut is, afhankelijk van het succes van een bepaald bedrijf en zijn product.

Het machinepark van Astron en het netwerk met hun dealers speelt in op deze behoefte aan flexibiliteit. Hierbij heeft de computerbestelling een belangrijke rol. Via een manipuleerbaar digitaal model kan de klant aangeven hoe groot, hoe hoog en hoeveel bedrijfshallen hij wil hebben. Het programma maakt gelijk een kostenindicatie op basis van automatisch geproduceerde tekeningen. Die zijn vrijwel direct om te zetten in tekeningen voor bouwaanvraag en bouw, met de bijbehorende berekeningen. Het programma vraagt ook om regiospecifieke gegevens en past de hal per land en klimaatgebied aan aan de daar geldende regels. Ook is er een grote set aan speciale wensen en accessoires. De meeste bestellingen die Astron behandelt worden via dit model gevormd.

De omvang van het machinepark en alle specifieke bewerkingen die het staal kan ondergaan maken dat het bedrijf naar eigen zeggen alles maken kan. Tevens zijn hun producten met de meeste andere bouwproducten te combineren en dus is er van een systeem eigenlijk geen sprake, alleen van een zeer flexibele productietechniek en een, in deze tijd niet ongebruikelijke, uiterst klantgericht benadering.

Het afzetgebied van de fabriek in Diekirch is Europa breed en in die zin is Astron net zo internationaal opererend als de bedrijven waarvoor de hallen gebouwd worden. Een bedrijf met vestigingen in alle Europese landen kan zo werken met het zelfde systeem, is zeker van een constante kwaliteit en een duidelijke prijs. Uiterlijk, bepaalde uitvoeringen, accessoires passen zich aan de regio aan. Zo wordt bijvoorbeeld in Nederland meestal met een schijngevel gewerkt om een rechthoekig volume te benaderen, terwijl in andere landen de oorspronkelijke halvorm (zadeldak) geaccepteerd en geprefereerd wordt. Een interessant cultureel fenomeen waarbij in Nederland het om de juiste esthetiek gaat van een moderne uitstraling en dus geen schuine daken. Die passen niet bij een goed en efficiënt, eigentijds bedrijf. In België, waar alles mag, schijnt vooral de prijs van belang te zijn en in Duitsland de eerlijke kwaliteit van het product. Althans zo wil het cliché.

In Nederland wordt 90% van de bedrijfshallen uitgevoerd in staal. Astron is één van de grootste staalleveranciers voor de hallenbouw in Nederland. De basis van het bedrijf is de productie van stalen spanten. De profielen worden samengesteld uit gesneden delen van hoogwaardig staal die in elkaar gelast worden. Deze kunnen meer belasting opnemen en er kunnen spanten gevormd worden die precies het krachtenverloop volgen en zo materiaal uitsparen (constructief ontwerpen). Dit is met name bij grote overspanningen van belang. Men heeft een aantal standaard dakvormen waarbij de helling wordt bepaald door het vereiste afschot.

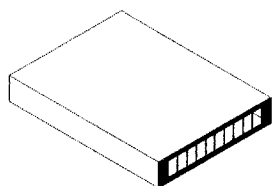
Verder levert Astron stalen gevel en dak systemen. Astron heeft de capaciteit om twaalf hallen van ongeveer 2000 vierkante meter per dag te produceren.

Er wordt op twee manieren gewerkt. In de meeste gevallen werken ze met dealers, deze dealers monteren de in de fabriek vervaardigde stalen constructie. In minder gevallen levert Astron turn key projecten. Hierbij zullen ze alles doen, vanaf het ontwerp tot de bouw. Alle activiteiten die niet door Astron uitgevoerd kunnen worden zullen door een onderaannemer, ingehuurd door Astron, verricht worden. Deze manier van werken komt alleen voor als een bedrijf een gebouw wil laten bouwen op een locatie waar geen Astron dealer in de buurt zit.

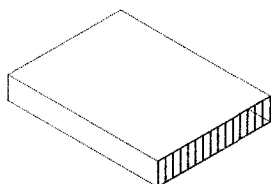
Dealers van het Astron systeem zijn bouwbedrijven. De dealer heeft contact met de opdrachtgever, Astron levert het product en de dealer monteert het op de bouwplaats. Elke dealer beschikt over een speciaal door Astron ontworpen computerprogramma 'Cyprion'. Dit fungeert als catalogus. Het programma geeft na het invoeren van de benodigde gegevens (afmetingen, overspanningen, krachten, vloeren, gevels, ramen, daklichten) de tekeningen, 3D views, prijsberekening, bouwtijd en het krachtenplan van het gebouw. Het maakt de berekeningen aan de hand van de normen die in het betreffende regio gelden. Cyprion is gekoppeld aan het tekenprogramma Allplan. Hier kunnen tekeningen geïmporteerd worden. Cyprion berekent alleen de krachten in de staalconstructie, dus tot de oplegkrachten die uiteindelijk op de fundering werken. Funderingsberekeningen zullen door het bouwbedrijf verricht moeten worden.

Opslag	41 %
Fabriek	38 %
Commercieel	9 %
Garage	5 %
Kantoren	6 %
Recreatie	1 % (groeimarkt)

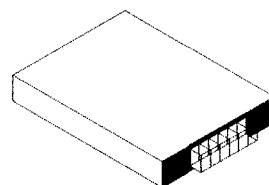
DOOS EN SHOWROOM



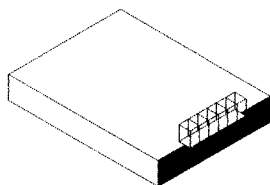
Groot raam



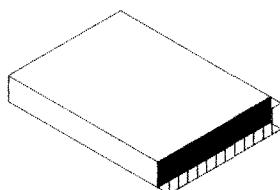
Groot raam



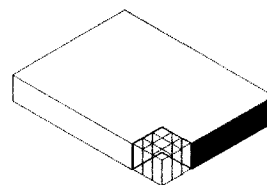
Aangeplakt



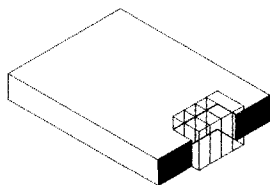
Bovenop



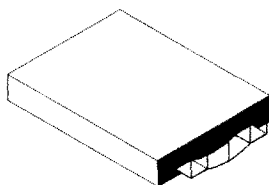
Aangeplakt



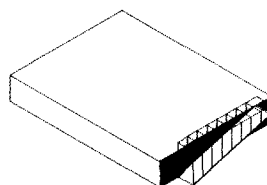
Hoek uitgeeten



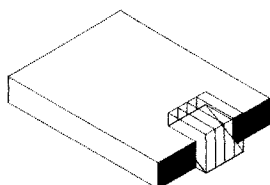
Midden uitgeeten



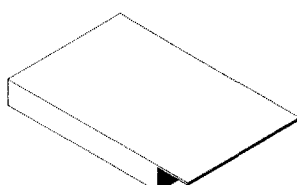
Hellingbaan



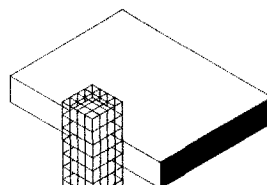
Hellingbaan



Hellingbaan



Onder luifel



Zelfstandig

3.4: PLEK

In het thema plek gaat het niet om de stedenbouw van het bedrijfsterrein, maar om de directe invloeden van kavel en zijn omgeving op het gebouw. Welke factoren hebben invloed op de locatie van het gebouw en wat zijn de gevolgen van deze locatie (doos en showroom).

Doos en showroom

Gemeenten bieden zichtlocaties tegen hogere grondprijzen aan aan commercieel ingestelde bedrijven die behoefte hebben aan goede reclame mogelijkheden. De gemeentes stellen hierbij vaak de eis dat er een representatief en open gebouw moet komen te staan, in tegenstelling tot de niet commerciële gesloten gebouwen in het middengebied van het bedrijventerrein. Vooral de autobedrijven in Nederland maken creatief gebruik van deze mogelijkheden.

Aan de randen van de bedrijventerreinen en langs de snelwegen is er de laatste jaren veel aandacht besteed aan de showrooms van de bedrijven. Zichtlocaties bieden uitstekende reclame mogelijkheden om producten te tonen of zelfs op te dringen aan de voorbijrijdende automobilisten. Bij veel bedrijfsgebouwen is er duidelijk onderscheid te zien tussen de zichtgevel, de niet zichtgevel en de entreegevel. Door de vaak beperkte financiële middelen wordt er veel aandacht besteed aan de zichtgevel (indien er veel belang wordt gehecht aan reclame) en/of aan de entreegevel. Voor de overige gevels is geen geld over en deze worden zo goedkoop mogelijk uitgevoerd.

Er is een scala aan mogelijkheden tot het uitvoeren van een showroom. De eenvoudige showroom die door een raam te bezichtigen is, of een gehele gevel van glas waarachter de producten tentoongesteld worden. Losse blokken van glas die half in, op of tegen de gevel aan geplakt zitten. Complexe hellingbanen in glazen ruimtes waar rijen auto's op geparkeerd staan. Hoge torens zoals de Smart toren die op zichzelf zo uitzonderlijk is dat niet meer de toren verbonden wordt aan het product Smart, maar dat Smart verbonden wordt aan de fraaie glazen torens.

5 EXCURSIES

Om de benoemde types meer kracht te geven zijn er verschillende excursies naar grote bedrijventerreinen geweest om de verschillende types te onderzoeken. De bekendere bedrijfsgebouwen zoals de Tomado fabriek van Maaskant en het Lensvelt gebouw van Wiel Arets zijn bezocht.

Stellingen onderweg ter toetsing en uitwerking:

- Elk gebouw moet ergens een handreiking naar zijn omgeving maken, wil het een goed gebouw zijn.
- Locatie en terreininrichting zijn belangrijker dan de specifieke architectuur van het object.
- Er moet onderscheid gemaakt worden tussen gebouwen op zichtlocatie en gebouwen waarbij die zichtbaarheid niet van belang is.
- Door de schaal en massaliteit van de doos, wordt een relatief eenvoudige materiaalvoering al snel intrigerend.
- Om de architecten van de doos te begrijpen moet men haar in verband brengen met de cultuur van de auto, de snelweg, de bommenrij, de geluidswal, de romantiek van de snelweg en het Hollandse landschap en het wegrestaurant.
- De ongereguleerde troep zoals containers, pallets, verpakkingsmateriaal, installatie elementen en machinerie die om en nabij de bedrijfshal is moet betrokken worden bij de architectuur van de hal, moet een duidelijke plek binnen het bebouwde volume krijgen. Als dat niet gebeurt zijn die dingen onderdeel van het landschap en dus verstorend.

Learning from Etten-Leur: Een beja-ung van de Nederlandse bedrijfshal, benoeming en herkenning van type en vorm is essentieel voor de acceptatie ervan. Detail en materiaal van de constructie, het bijgebouw en die van de directe omgeving maken type en vorm meer of minder verteerbaar.

BRABANT SNELWEG

Rijdende over de snelweg van Rotterdam naar Breda trekken naastgelegen gevels ineens de aandacht. Vanuit de verdiepte snelweg schieten een paar glazen gevels de lucht in. Enkel de glazen gevel en de reclame hierboven is vanaf de snelweg te. De gevels behoren toe aan een meubelboulevard. Op entree niveau is de uitwerking duidelijk minder. De grote glazen gevels en reclameborden zijn nadrukkelijk gericht op de onderliggende snelweg en in mindere mate op het publiek dat al op locatie is.

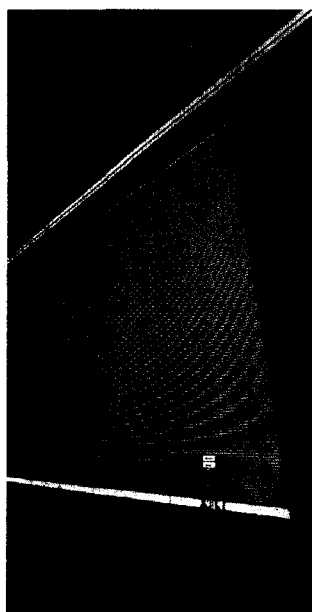
Interessant zijn de oude bedrijfshallen gelegen achter de woonboulevard aan een duidelijk niet meer gebruikt goederenspoor en bijna direct aan het water. Oude beton en staal constructies staan er somber en grijs bij. De glazen ruiten onder de dakrand zijn ingegoooid. De hallen zijn niet meer functioneel voor het ontgroeide of verdwenen bedrijf. Een nieuwe eigenaar voor deze bedrijfshallen zal moeilijk te vinden zijn. Ze missen de aantrekkingskracht en het commerciële wat de nabij gelegen woonboulevard wel heeft. De verouderde constructie heeft een veel kleinere overspanning dan tegenwoordig gangbaar is en zal daarom minder gemakkelijk zijn in het gebruik. Het gebouw voldoet niet meer aan de huidige bouwkundige en functionele eisen.



BOUWCENTRUM ETTEN-LEUR

Bedrijventerrein Vosdonk, op zoek naar de Tomado fabriek van Maaskant. Direct aan het begin van het bedrijventerrein staat een grote doos met een houten constructie. De grote boomerangvormige kap van gelamineerde houten liggers biedt onderdak aan een bouwcentrum. Het is een hal waar de weg naar binnen gaat. Een soort stad met eigen wegen en verkeersregels onder één boomerangvormig dak. De voorzijde is voorzien van een grote showroom voor keukens. De winkel bevindt zich in een afgesloten doos onder dit alles overkappende houten dak. De vorkheftruck kan de materialen uit de stellingen pakken en direct in de geparkeerde auto's laden.

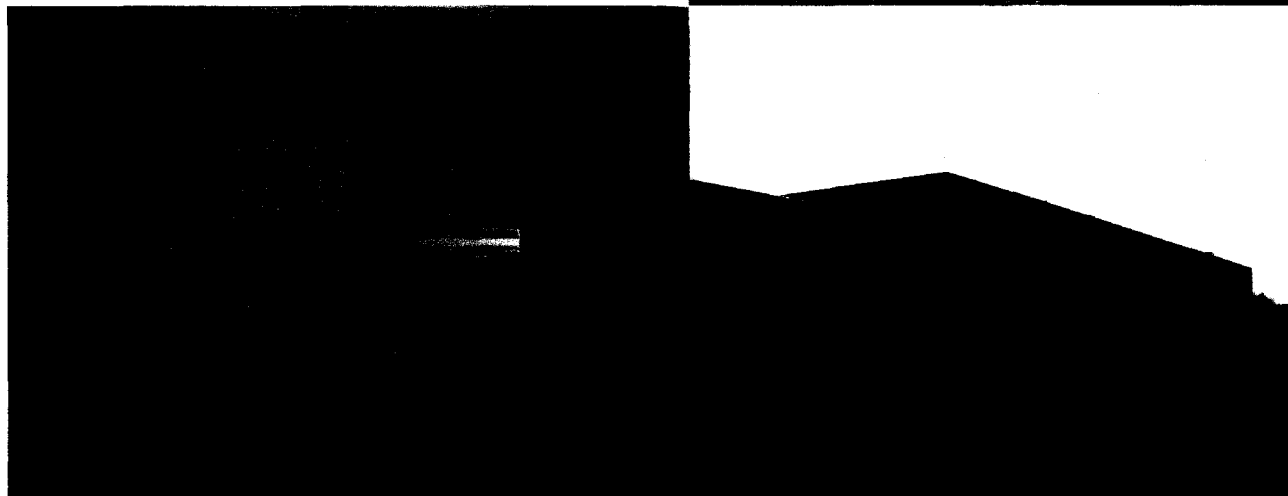
Bouwcentrum Etten-Leur, type 'los in hal' en 'meerdere hallen'. Expressie/betekenis: 'dakdoos'.



POWER NOTIV GEBOUW

Er wordt nog volop gebouwd aan de uitbreiding van een nieuw gedeelte van dit bedrijventerrein. We vinden een groot donker grijs gebouw in aanbouw. De combinatie van donkergrijs metselwerk met donkergrijze stalen beplatingen is zeer fraai. De grote hal wordt aan twee zijden afgesloten door een metselwerk gevel met meerderen ramen, hoogstwaarschijnlijk de locatie van het kantoor. Interessant is hoe de vluchtweg en fietsenberging met een groot balkon op de eerste verdieping gecombineerd worden. Een twee verdiepingshoge inham doorgesneden door een massieve luivel, geeft de entree van het gebouw aan.

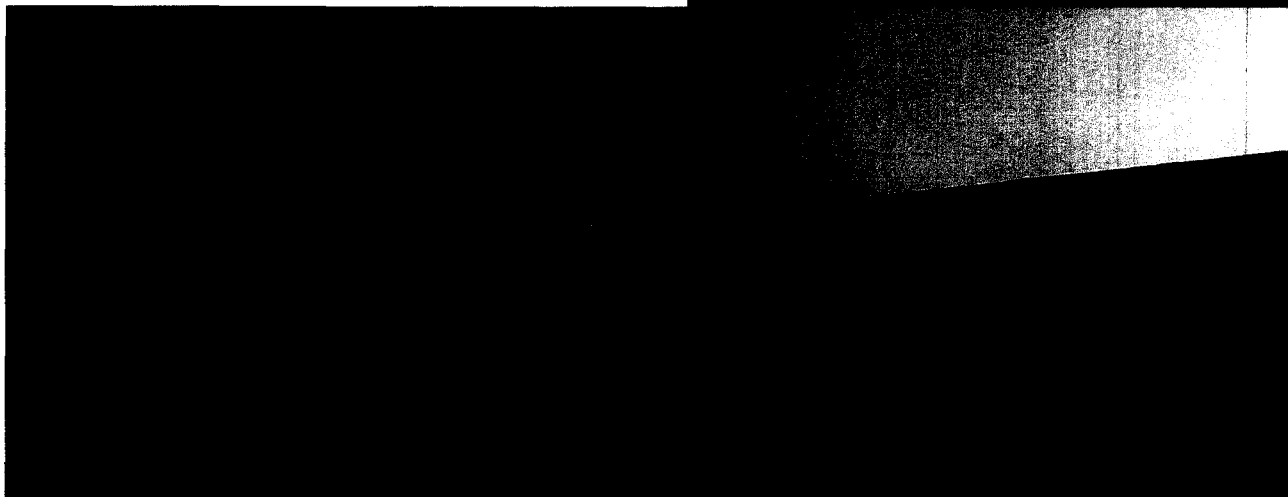
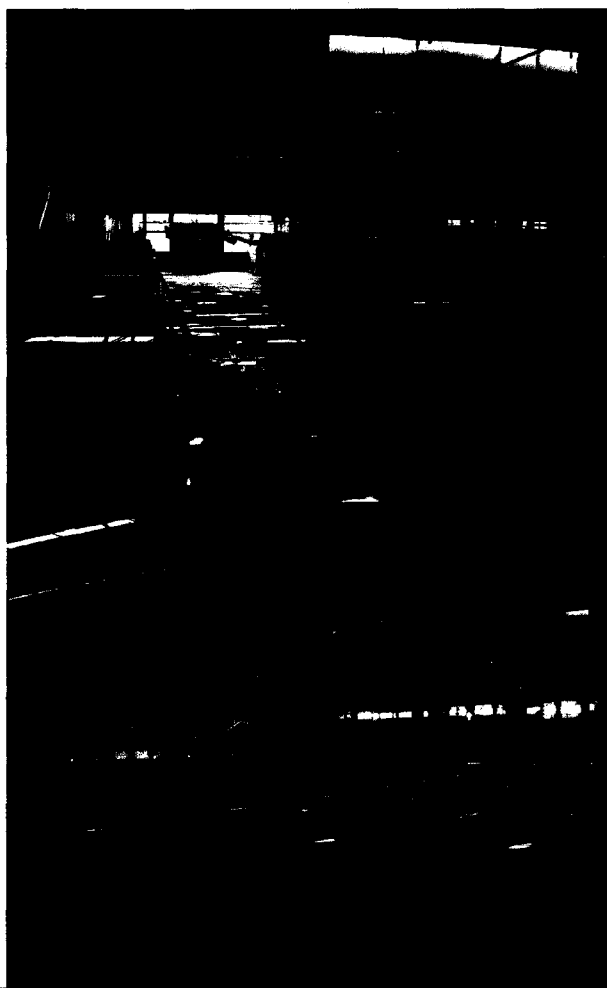
Type 'enkele krimp' en 'zuivere hal'.



VERLATEN HAL

Iets verderop staat een geweldig grote witte hal. De buitenkant oogt van veraf vervallen en het dichtbij bekijken bevestigt deze indruk. De hal is verlaten. In de stalen gevel zitten omroeste gaten waar ooit leidingen naar buiten zijn gekomen of waar de gevel simpelweg doorgeroest is. Voorop de gevel is de bevestigingsplek van een groot reclamebord te zien. Binnen is het een hele grote verlaten en vervallen ruimte. De bedrijvigheid die zich hier af heeft gespeeld heeft zijn sporen nagelaten. Het leegstaan van de hal roept een droevig gevoel op. Een trap leidt ons naar een open gang gedragen door een stalen constructie over de complete lengte van de hal tot waar vroeger het kantoorgedeelte was. Het dak is voorzien van daklichten met kunststof platen die aan alle kanten losgelaten hebben en klapperen in de wind. Oude armaturen van de TL-verlichting hangen nog aan het plafond door de ruimte. De grote rolluiken waar wij door naar binnen zijn gekomen staan gewoon open en zijn hoog genoeg om de grootste dieplader naar binnen te rijden. Alsof de laatste dieplader net vertrokken is.

Type 'hooizolder' en '3 onder 1 kap'.
Expressie/betekenis: 'minimale doos'.



FABRIEK MAASKANT

De Tomado fabriek van Maaskant ligt bijna aan het einde van bedrijventerrein Vosdonk. Tegenwoordig biedt het gebouw geen huisvesting meer aan Tomado, maar aan een aantal andere bedrijven. De lage hal is dan ook opgedeeld in verschillende delen. Het grote shedvormige dak zorgt voor een zeer gemêleerd en indirect licht op de werkvloer. Ondanks de optimale lichtinval door de slanke stalen constructie ten plaatse van het dak is het noodzakelijk om kunstmatig bij te lichten. Het natuurlijke licht verzorgt wel een zeer aangename werkomgeving. Tegen de originele gevel die voornamelijk uit stalen stijlen met glas bestond zijn aluminium lamellen gemonteerd. De lamellen breken het directe zonlicht. De originele luifel bij de entree van het gebouw is vervangen door een modernere glazen variant, echter het originele ophangstelsel wordt hierbij nog wel gebruikt. Aan de ontvangsthal is, op de moderne glazen deuren na die naar de showroom leiden, nog niks veranderd. De oude trap loopt over in de galerij op de eerste verdieping. Achter op het terrein staan een aantal oude arbeiders woningen die bij de fabriek horen, dit is tegenwoordig ondenkbaar. Ze zijn uitgevoerd in dezelfde groene geglaazuurde steen als het hoofdgebouw.

Type 'kop hals romp' en 'shed'. Expressie/betekenis: 'ritmedoos'.



LENSVELT GEBOUW

Het gebouw van Lensvelt valt onder het type doos met patio. Het is een winkel in een bedrijfshal, waarbij het ene gedeelte van de hal het magazijn is en het andere de showroom is. De kantoren staan als losse blokken in de hal. Er is een groot blok over twee verdieping met kantoorruimte. Verder zijn er achter in de hal nog een aantal kleinere dozen over 1 verdieping die elk een kantoor vestigen. Ten plaatsen van de patio bevindt zich de hoofdingang van het gebouw. Wanneer je de patio inloopt hangt er boven het hoofd een grote zwevende doos. De gevel bestaat uit verticale glazen elementen, type profieliet. De elementen laten gemêleerd licht door. De dragende constructie en de stabiliteitsverbanden zijn hier doorheen zowel van binnen als van buiten af te zien. Helaas zijn een paar van de glazen panelen beschadigd door vandalisme. De grote kiezels die naast het gebouw te vinden zijn, zijn de boosdoeners. De boven en onderkant van de gevel zijn met een grijze lijst afgewerkt. Aan één kant van de hal zijn de laadplatforms gesitueerd, deze worden omlijnd door dezelfde grijzen lijst.

Type 'los in hal' en 'patio'. Expressie/betekenis: 'samenwerkende volumes, vormdoos'.



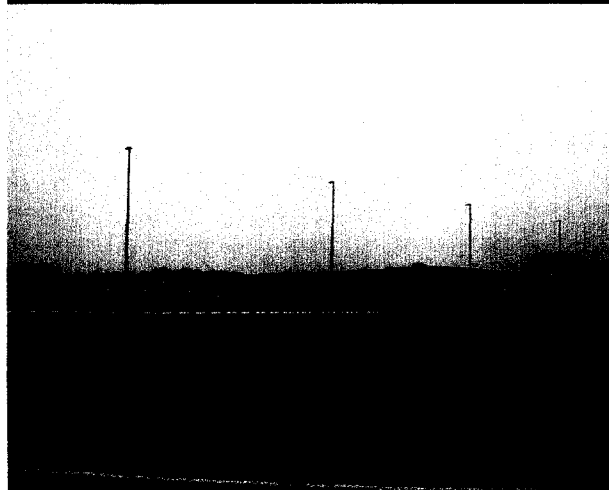
PHC GEBOUW

Bijrijventerrein Flight forum, Eindhoven

PHC gebouw. Grote grijze hal die gerond is aan de zijkanten en in de lengte trapsgewijs over gaat van vier naar twee verdiepingen. Aan het einde lijkt de hal afgesneden te zijn. Er is hier geen gevelbekleding toegepast waardoor de constructie bloot ligt. De hal kan hier uitgebreid worden. Aan de zijgevel bevinden zich zowel kantoren met ramen als loading docks. De voorgevel is alleen een kantoorgevel.

Type 'loshoes' en '3 onder 1 kap'.

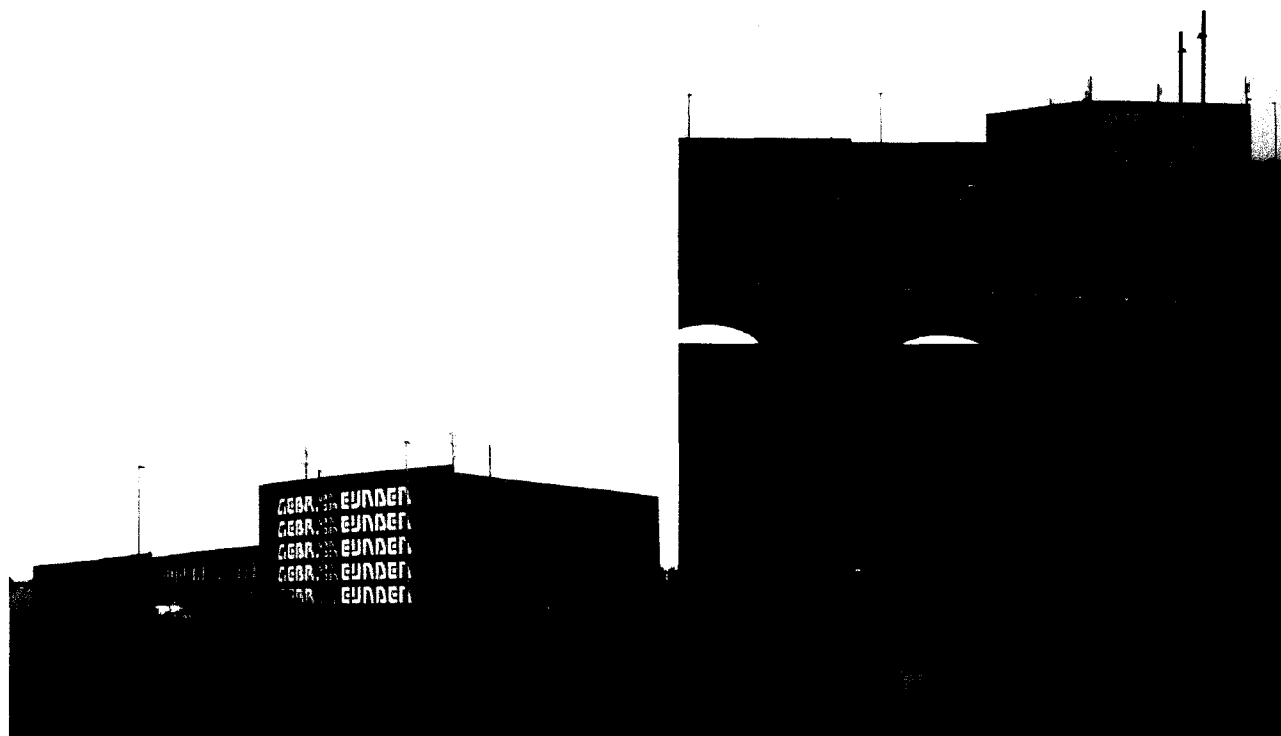
Expressie/betekenis: 'vormdoos'.



VAN EIJDEN GEBOUW

Hal bestaat uit drie verschillende hallen naast elkaar. De meest opvallende van de drie is de grote rode hal die een hoogte heeft van vier verdiepingen met in grote gele letters de bedrijfsnaam. Hiernaast staat een metselwerk voorzetgevel met kantoren. Deze gevel staat voor een extra stuk van de grote rode doos die hier maar twee verdiepingen hoog is zodat deze alleen van de achterzijde zichtbaar is. Het derde gedeelte lijkt een doos te zijn van een licht en iets donkerdere grijzen gevel. Het is echter een simpele witte doos met een licht en donkergrijze voorzetgevel.

Type 'zuivere hal'. Expressie/betekenis: 'gekleurde doos' en 'doos is billboard'.



BEDRIJVENTERREIN GDC

De ongereguleerde troep zoals containers, palets, verpakkingsmateriaal, installatie elementen en machinerie die om en nabij de bedrijfshal is moet betrokken worden bij de architectuur van de hal, moet een duidelijke plek binnen het bebouwde volume krijgen. Als dat niet gebeurt zijn die dingen onderdeel van het landschap en dus verstorend.

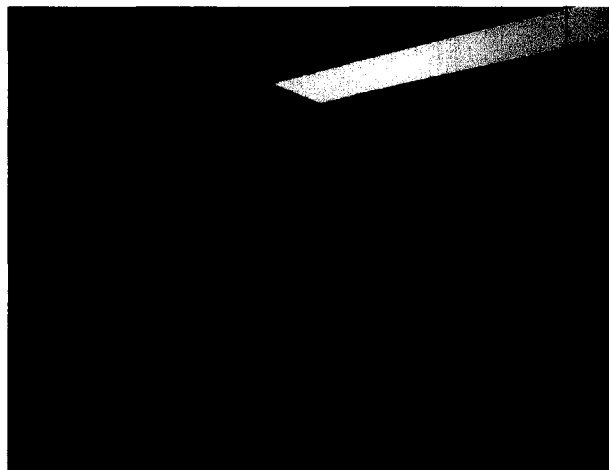
De omheiningen met hekken zetten de trent al. Er gebeuren allerlei nevenactiviteiten naast de gebouwen in plaats van in de gebouwen. Hoge stapels kratten, palets en machinerie verstoren het landschap. In plaats van het gebouw als omheining van alle activiteiten te gebruiken worden hiervoor de hekken gebruikt.



DISTRIBUTIECENTRUM KUSTERS

De doos is uitgevoerd in een donkergrijze stalen gevelbekleding. Op verdiepingshoogte in het binnenhof is de gevel uitgevoerd in plastic doorzichtig gevelmateriaal. De kantoorbrug is bekleed met houten gevelplaten en is aan 2 kanten voorzien van een grote rij ramen. Voor deze ramen langs loopt de staalconstructie. Onder de kantoorbrug gaat een hellingbaan naar beneden naar de loading docks.

Type 'kantoor entree hal' en 'U'. Expressie/betekenis: 'compositiedoos'.



6 PROJECTPAGINA'S

Voorbeelden van bedrijfsgebouwen zijn essentieel geweest voor de analyse. De meeste gebouwen zijn puur theoretisch onderzocht, maar veel gebouwen zijn we ook tegengekomen tijdens verschillende excursies. Het analyseren van de gebouwen heeft bijgedragen aan de vorming van de eerder in hoofdstuk drie genoemde typologie en expressies. Hieronder wordt omschreven welke gebouwen tot welke types behoren en wat de eventuele expressie van het gebouw is.

Wiel Arets, Showroom+kantoren, Apeldoorn, 1999

Interne types: 'los in hal', 'zuivere hal' (de zuivere hal is hier echter rond), expressie: 'doos = betekenis', showroom: 'groot raam' en 'midden uitgegeten'

Wiel Arets, Lensvelt kantoor/showroom, Breda, 1995

Interne types: 'los in hal', hof types: 'patio', expressie: 'doos = compositie', showroom: de showroom zit hier in het gebouw en heeft geen uitstraling naar buiten toe.

BDA, Bedrijfsgebouw Leonberg, 1969

Hoek types: 'hoekkantoor', 'zuivere hal', expressie: 'doos = constructie'

Behrens, AEG-turbinefabriek, Berlijn, 1908-1909

Samengestelde types: '2 voudige hal', expressie: 'doos = betekenis'

Cepezed, Drukkerij Anker, Lelystad, 2002

Interne types: 'los in hal', 'zuivere hal', expressie: 'doos = billboard'

Cepezed, Bedrijfsgebouw Ronic, Woerden, 2003

Interne types: 'los in hal', hof types: 'patio', expressie: 'doos = billboard'

Cepezed, Bouwsysteem TPG distributiegebouwen

Interne types: 'los in hal', 'zuivere hal', expressie: 'doos = billboard', 'doos met appendages'

Cepezed, Porsche Kundenzentrum, Stuttgart, 2000

Interne types: 'los in hal', kop types: 'kop hals romp' (hier zijn de kop en de hals showroom en niet het kantoor), expressie: 'doos = billboard', 'doos = betekenis', showroom: 'aangeplakt' (alleen de onderkant is voorzien van ramen).

Claus en Kaan, Van Schaik bouwbedrijf, Breukelen, 2000

Interne types: 'kruk huis', 'zuivere hal', expressie: 'doos = billboard'

DWB, Drukkerij in Nouakchott, Mauretanie 1968

Interne types: 'los in hal', overdekt landschap: 'hal met hoeken eruit', expressie: 'doos = dak'

Foster, Sainsbury centre for Visual Arts, Norwich, 1974-1978

Interne types: 'los in hal', 'zuivere hal' expressie: 'doos = constructie'

Foster, Renault Distribution Centre, Swindon, 1980-1982

Interne types: 'los in hal', shed types: 'trapkrimp' (zonder sheddak), expressie: 'doos = constructie'

Freyssinet, Luchtschiphangar, Orly, 1921-1923

'Zuivere hal', expressie: 'doos = betekenis'

Grimshaw, IBM sporthal, Winchester, 1980

Interne types: 'los in hal', 'zuivere hal', expressie: 'doos = constructie'

Gropius, Schoenleestenfabriek Fagus, Alfeld/Leine, 1910-1914

Hoek types: 'hoekkantoor', samengestelde types: 'gekoppelde hallen', expressie: 'doos = compositie'

Herzog en de Meuron, Ricola distributiecentrum, Zwitserland, 1991

Interne types: 'los in hal', 'zuivere hal' expressie: 'doos met appendages'

Himmelblau, Fabriekscomplex Funder Werk 3, St. Veit/Glan, 1988-1989

Kop types: 'kop hals romp', overdekt landschap: 'hal met hoek eruit', expressie: 'doos = betekenis', 'doos met appendages'

K2, Bedrijfsloods Dinxperloo, Aalten

Agrarische types: 'agrarisch', expressie: 'minimale doos'

Albert Kahn, Glasfabriek van Ford-fabrieken, Dearborn Michigan, 1924

Shed types: 'shed' (bijzondere shedconstructie), expressie: 'doos is ritme', 'doos = compositie'

Maaskant, Tomado fabriek, Etten-Leur, 1955

Doos types: 'loshoes', shed types: 'shed', samengestelde types: 'gekoppelde hallen', expressie: 'doos= ritme'

Mendelsohn, Hoedenfabriek, Luckenwalde, 1921-1923

Samengestelde types: 'gekoppede hallen' 'samengestelde hal', expressie: 'doos is compositie', 'doos is betekenis'

Neutelings Riedijk, Veenman drukkers, Ede, 1997

Interne types: 'buidel', hof types: 'patio', expressie: 'doos = canvas', 'doos = betekenis'

Quist, Drinkwaterproductiebedrijf Berenplaat, Oud Beijerland, 1959

Hoek types: 'hoek los', 'zuivere hal', expressie: 'doos = ritme', 'doos = betekenis'

Mies van der Rohe, Convention hall, Chicago, 1959

'Zuivere hal', expressie: 'doos = constructie'

SAFA, Drukkerij in Tapiola, Finland 1964

Doos types: 'loshoes', 'zuivere hal', expressie: 'doos = constructie'

Snelders, Distributiecentrum, Ede, 2001

Haak types: 'kantoor entree hal', 'zuivere hal' (met brug), expressie: 'doos = compositie'

Suter&Suter, Bedrijfsgebouw, Mexico, 1968

Kop types: 'kop hals romp', Samengestelde types: 'gekoppelde hallen', expressie: 'doos = bijgebouw'

Willems van den Brink, Distributiecentrum Kusters, Eindhoven, 2001-2003

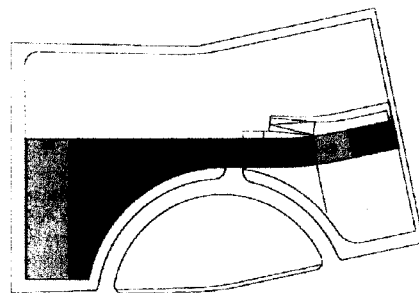
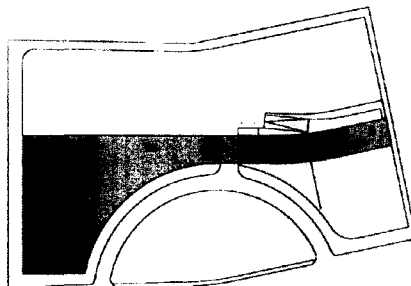
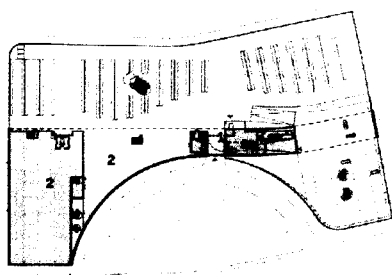
Haak types: 'kantoor entree hal', hof types: 'U', expressie: 'doos = compositie'

WIEL ARETS

Showroom + kantoren, Apeldoorn,
1999



- | | | | | |
|--|---|---------------------|---|------------|
| Deersede Section | 1 | ingang entrance | 6 | restaurant |
| Begane grond Ground floor | 2 | magazijn stockroom | 7 | showroom |
| Eerste en tweede verdieping First and second floor | 3 | werkplaats workshop | | |
| | 4 | kantoor office | | |
| | 5 | patio | | |

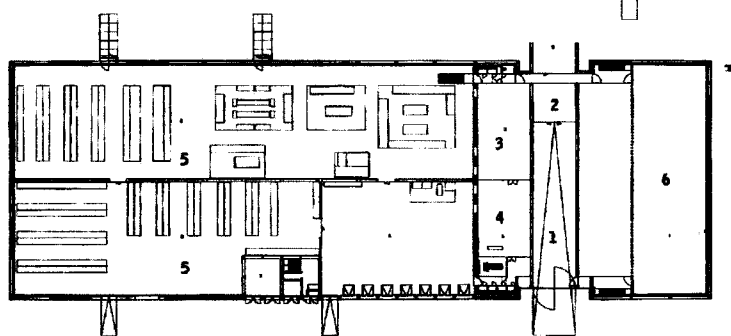
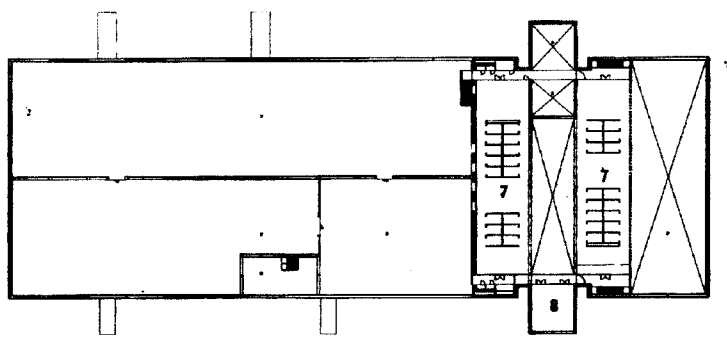


WIEL ARETS

Lensvelt kantoor/showroom, Breda,
1995

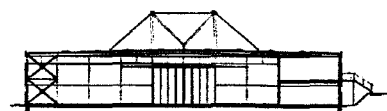
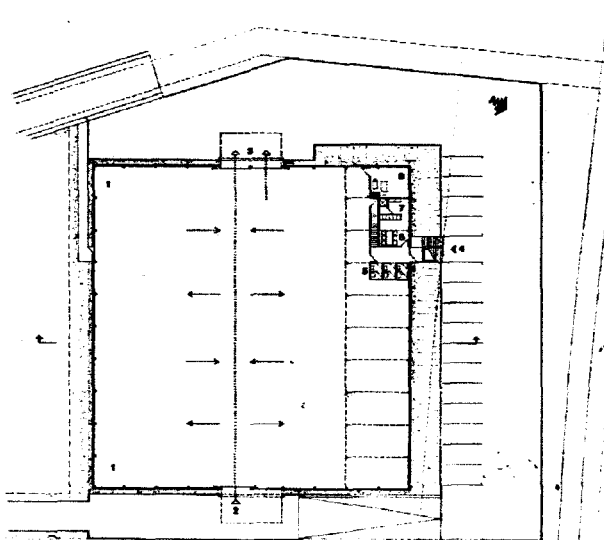
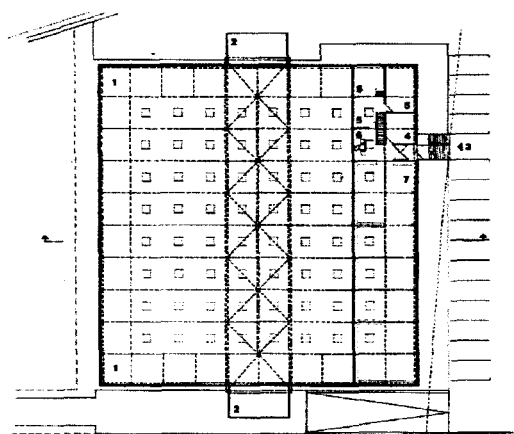
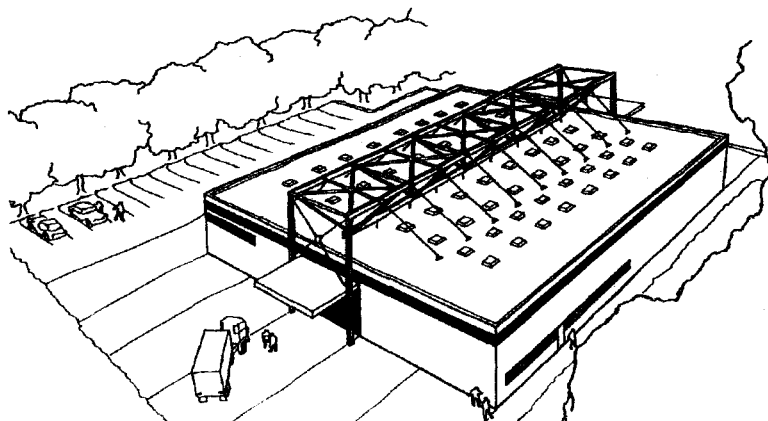


- 1 patio
- 2 ingang entrance
- 3 receptie reception
- 4 kantine cafeteria
- 5 opslag storage
- 6 showroom
- 7 kantoor office
- 8 vergader ruimte
conference room

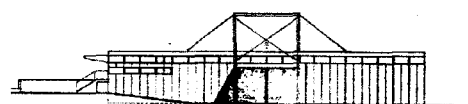


BDA

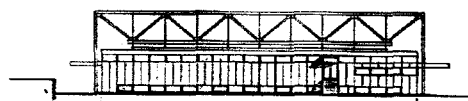
Bedrijfsgebouw, Leonberg, 1969



Querschnitt 1: 500

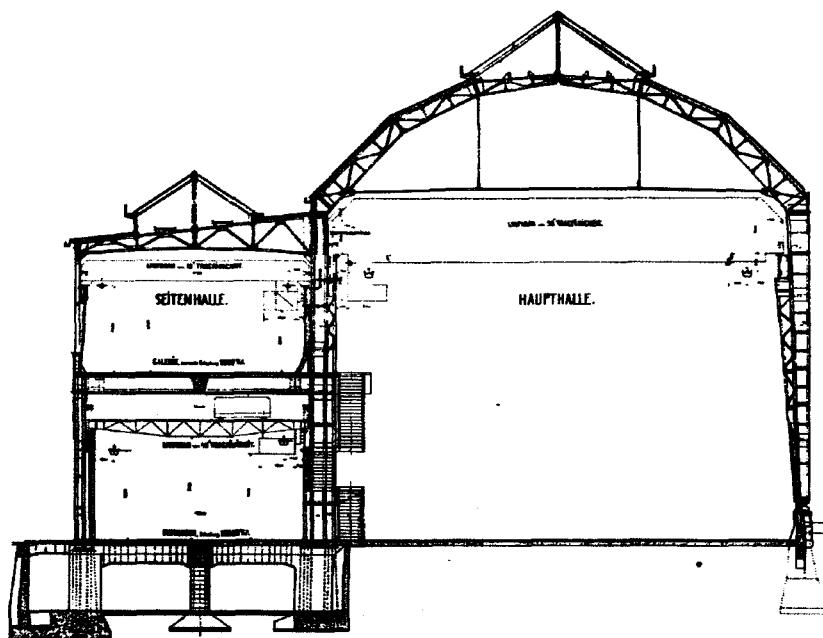


Ansicht von Westen 1: 500

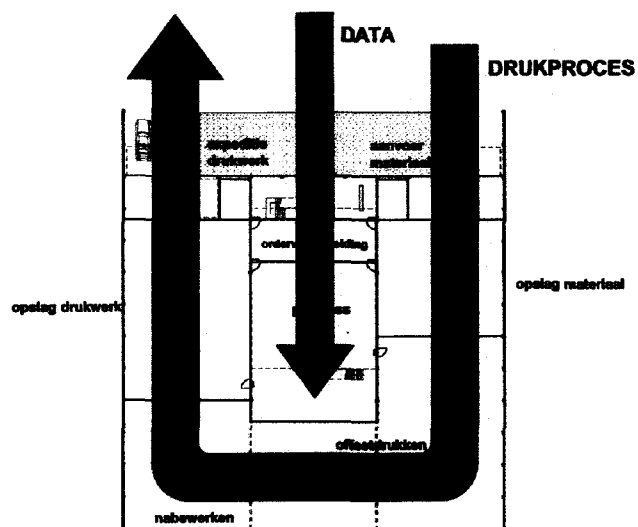
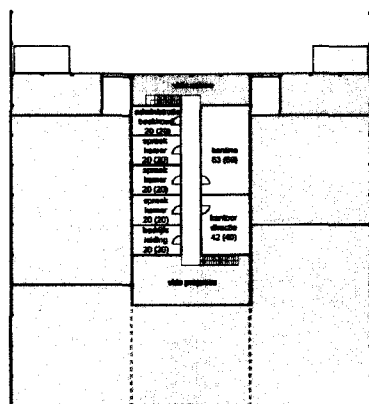
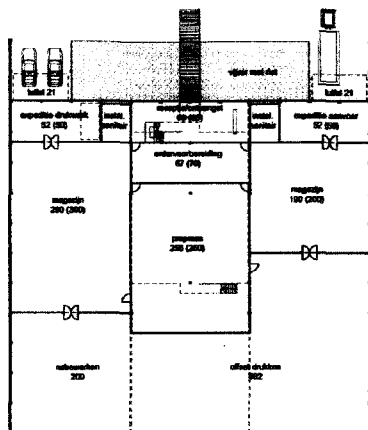
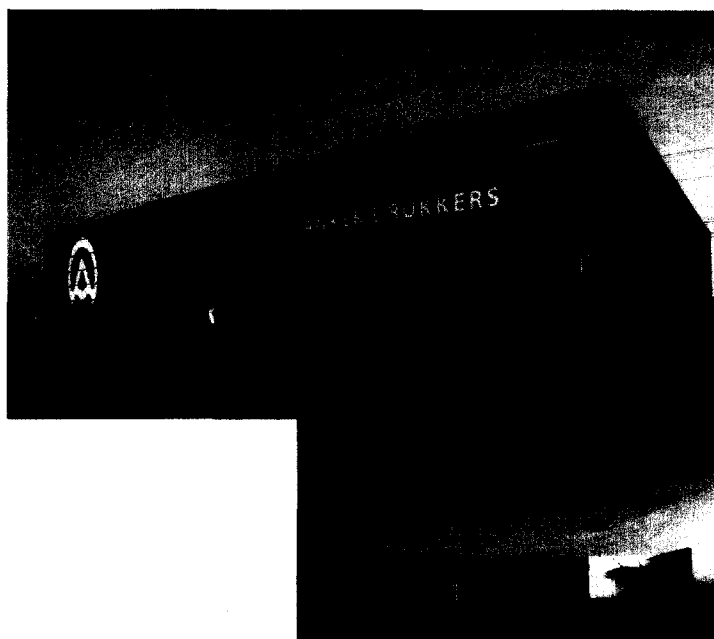


BEHRENS

AEG-turbinefabriek, Berlijn, 1908-1909

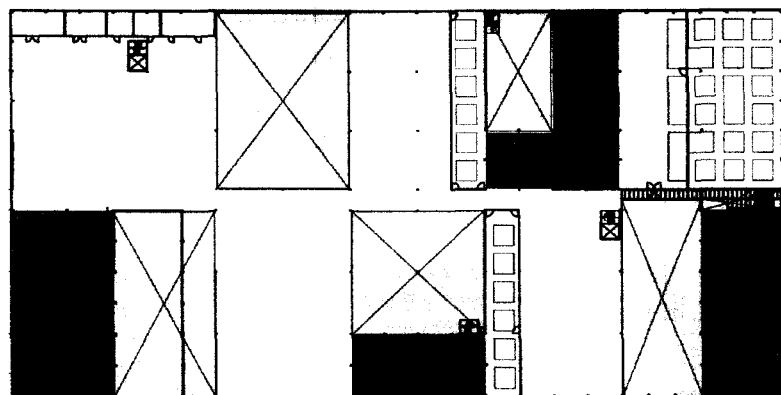
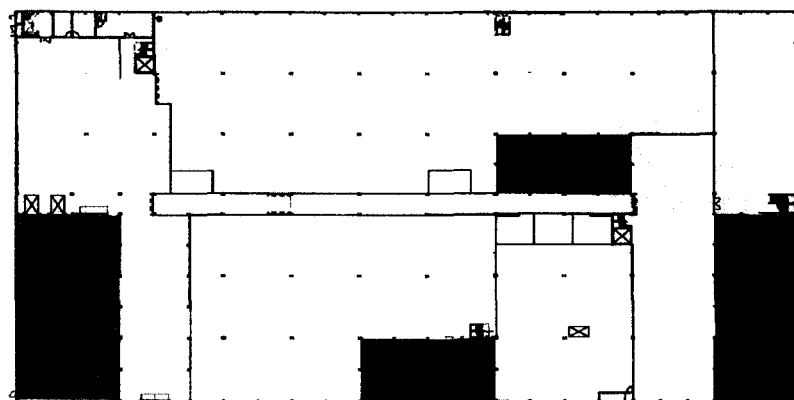


Drukkerij Anker, Lelystad, 2002



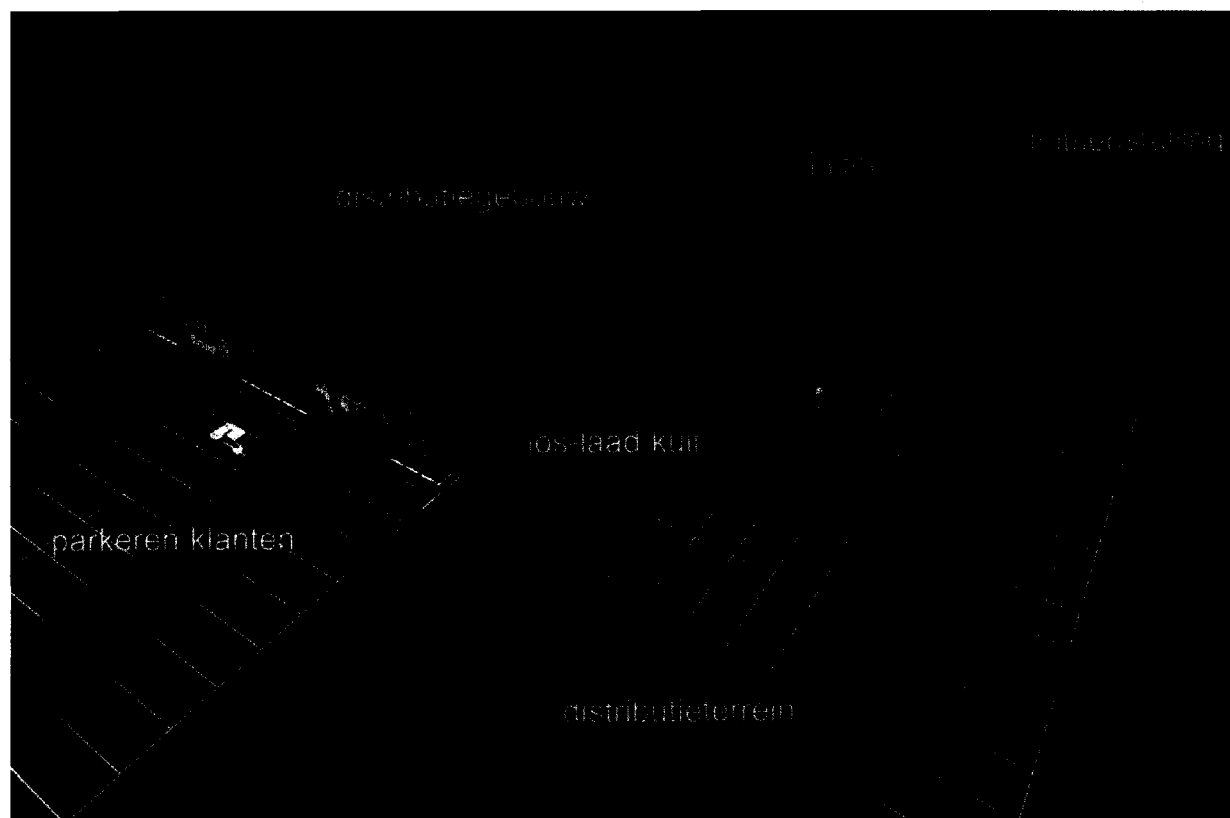
CEPEZED

Bedrijfsgebouw Ronic, Woerden, 2003



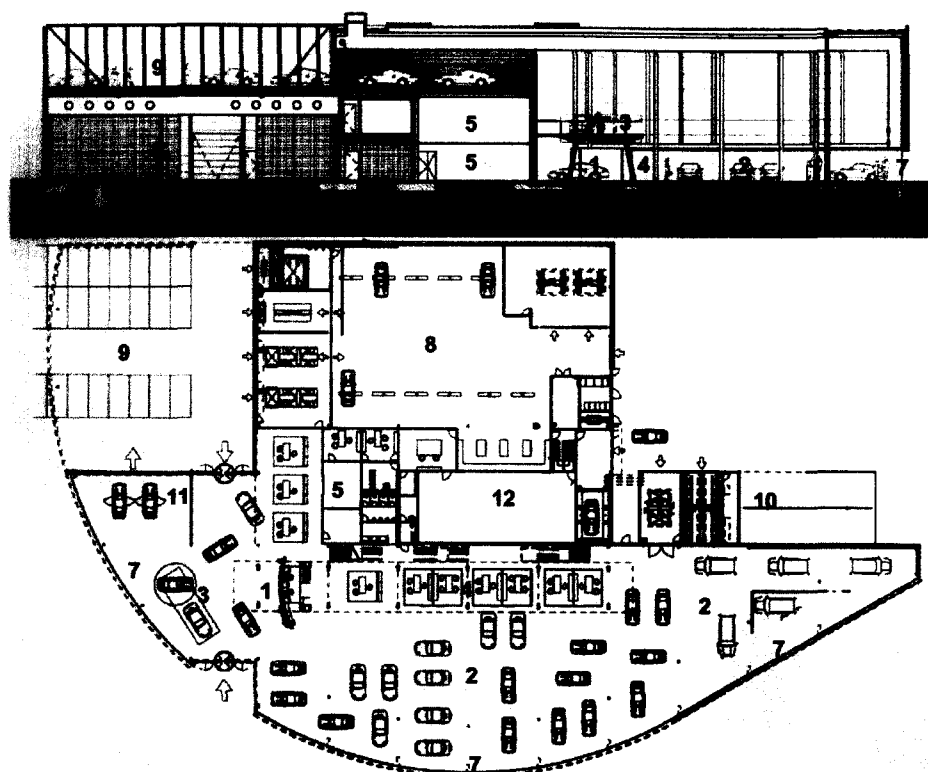
CEPEZED

Bouwsysteem TPG distributiegebouwen



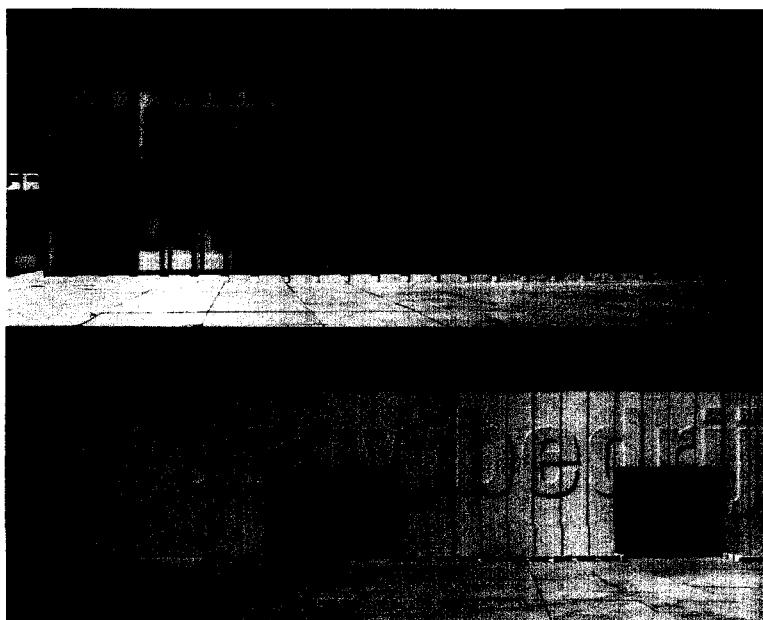
CEPEZED

Porsche Kundenzentrum, Stuttgart,
2000



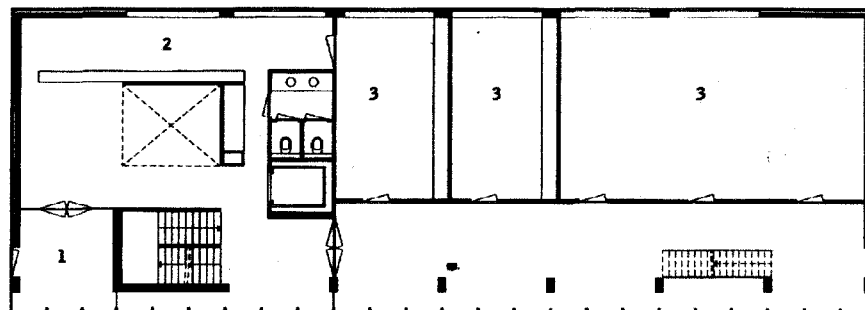
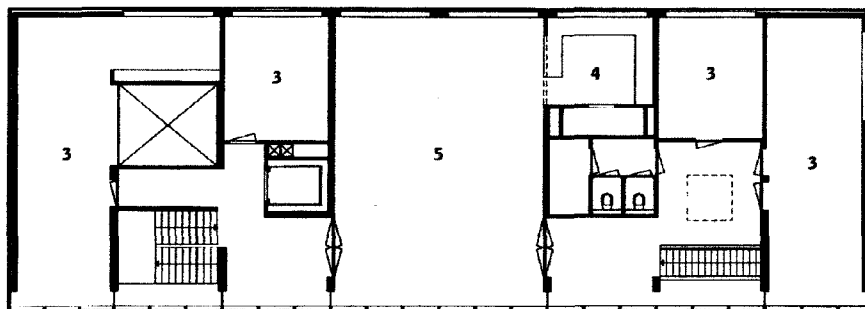
CLAUS EN KAAAN

Van Schaik bouwbedrijf, Breukelen,
2000



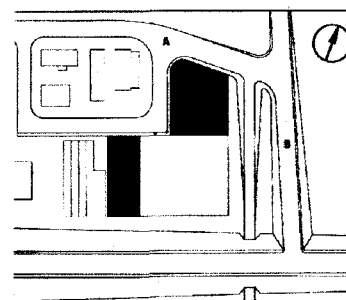
Eerste verdieping First floor
Begane grond Ground floor

- 1 entree entrance
- 2 kantoor office
- 3 pantry
- 4 kantine canteen
- 5 receptie reception



Situatie Situation

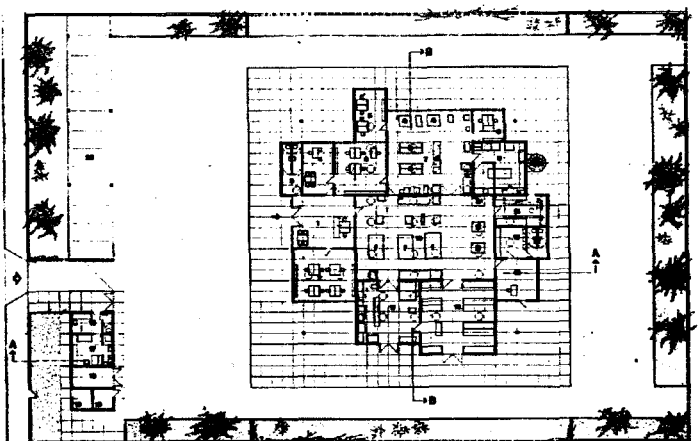
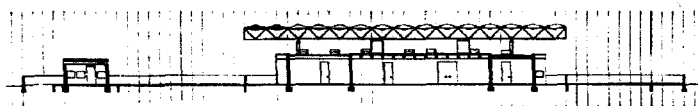
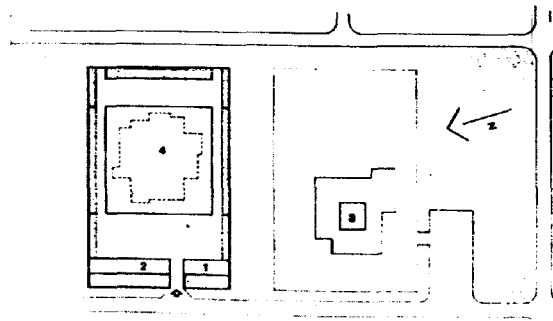
- A Peeldijk
- B E. de Ruyterstraat
- C loads storage shed
- D kantoor en tuin office and garden



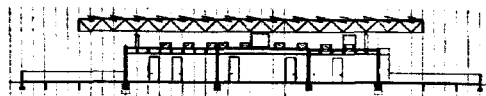
DWB

Drukkerij, Nouakchott Mauritanie, 1968

Lageplan 1:2500



Schnitt B-B 1:500

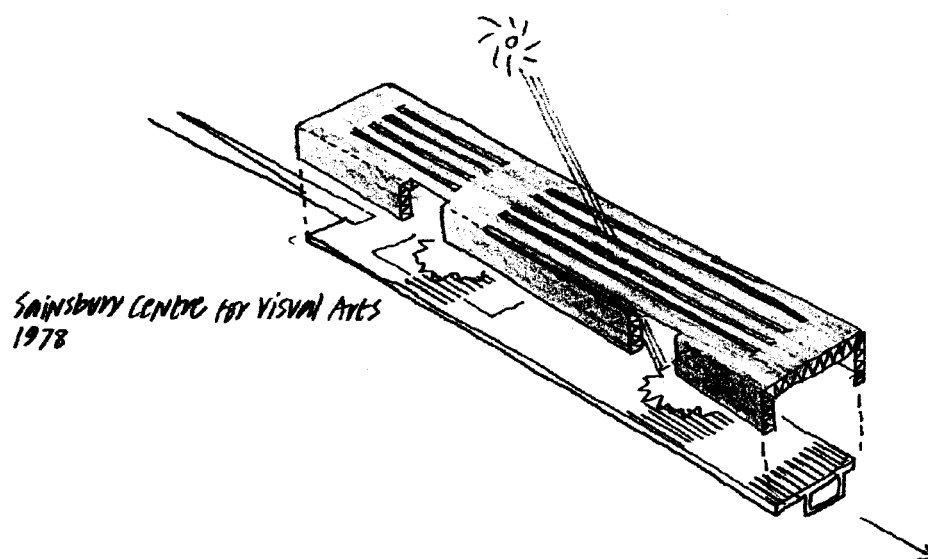
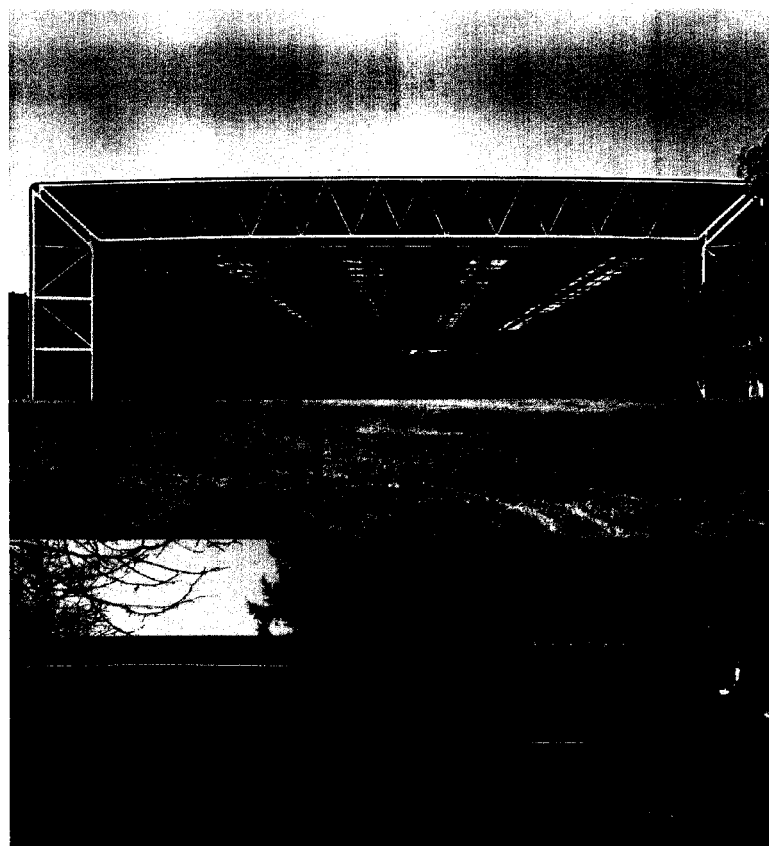


Ansicht von Westen 1:500



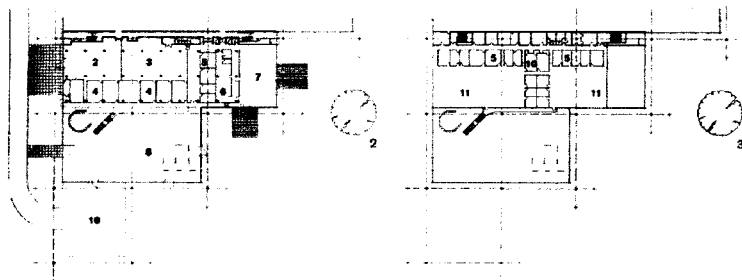
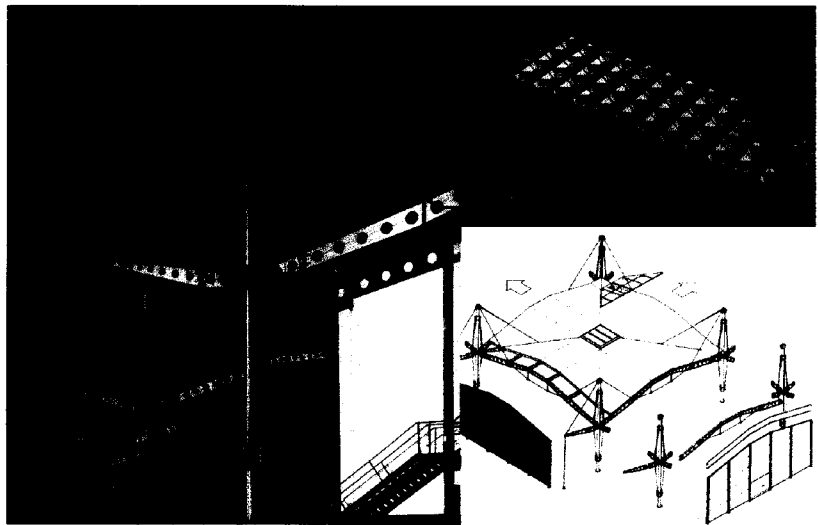
FOSTER

Sainsbury centre for Visual Arts,
Norwich, 1974-1978

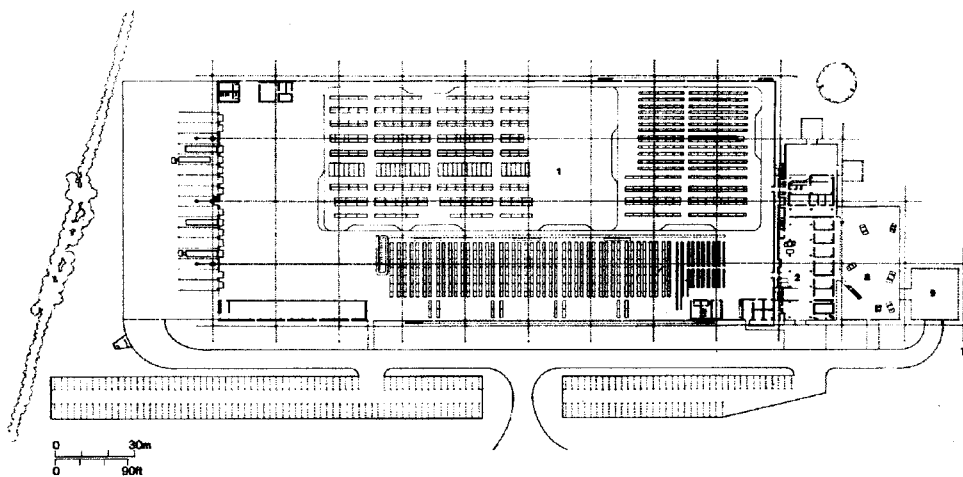


FOSTER

Renault Distribution Centre,
Swindon, 1980-1982

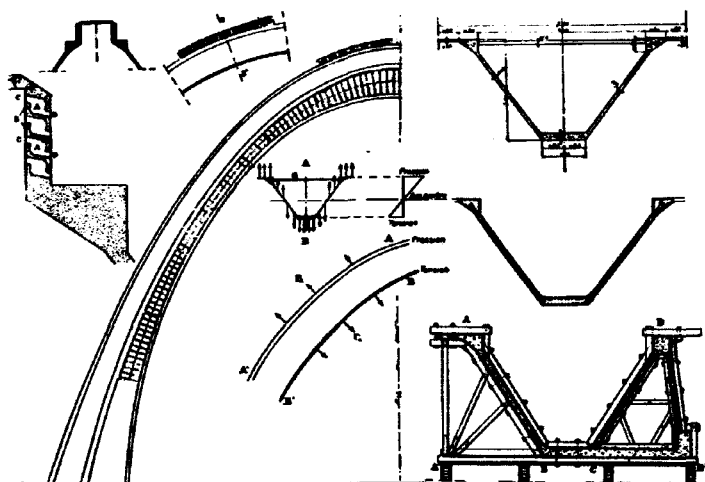


- 1 warehouse
- 2 service bays
- 3 training school
- 4 lecture rooms
- 5 cellular offices
- 6 kitchen
- 7 restaurant
- 8 showroom/gallery
- 9 *parle-cachère*
- 10 conference room
- 11 open-plan offices



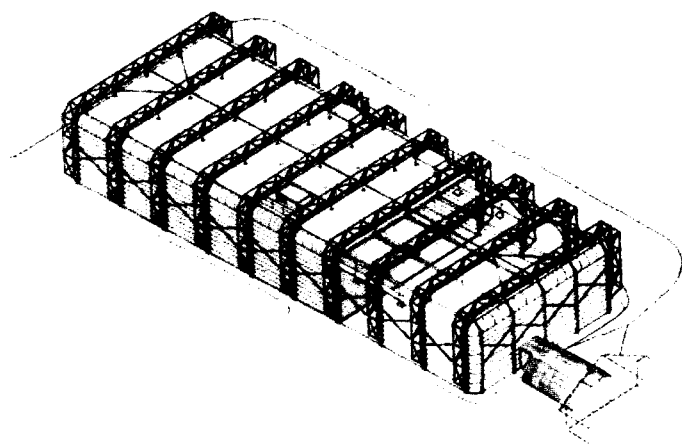
FREYSSINET

Luchtschiphangar, Orly 1921-1923



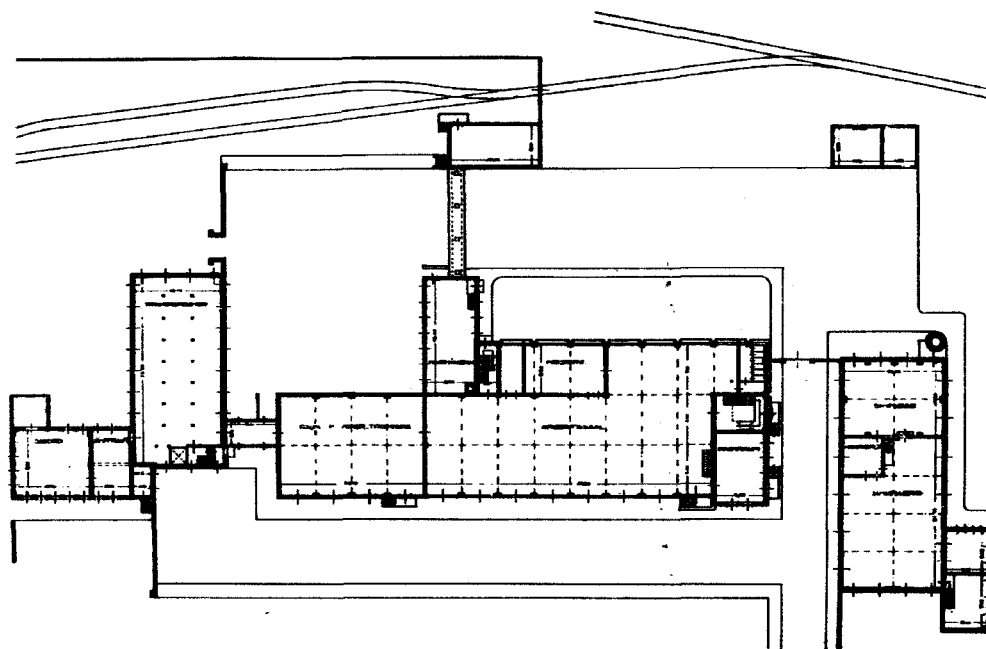
GRIMSHAW

IBM sporthal, Winchester, 1980



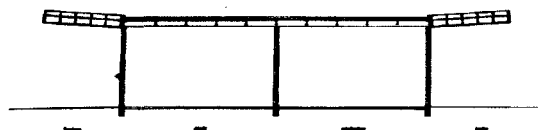
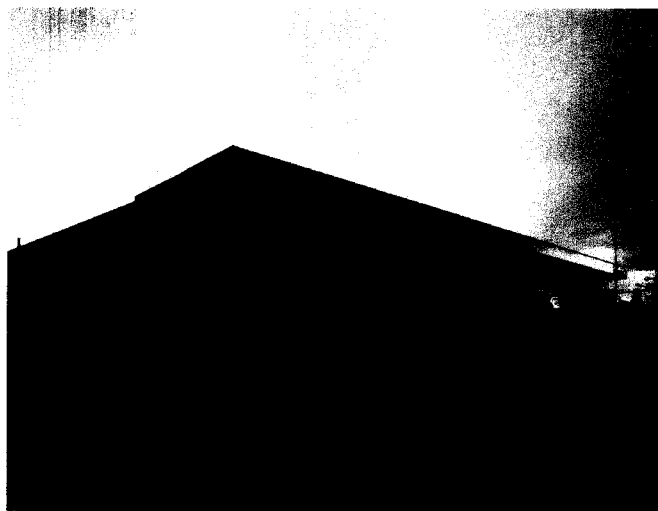
GROPIUS

Schoenleestenfabriek Fagus,
Alfeld/Leine, 1910-1914

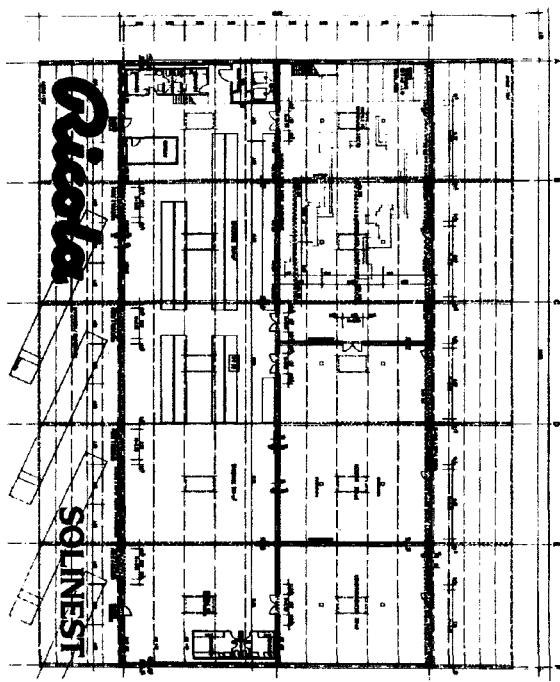


HERZOG & DE MEURON

Ricola distributiecentrum, Zwitserland,
1991



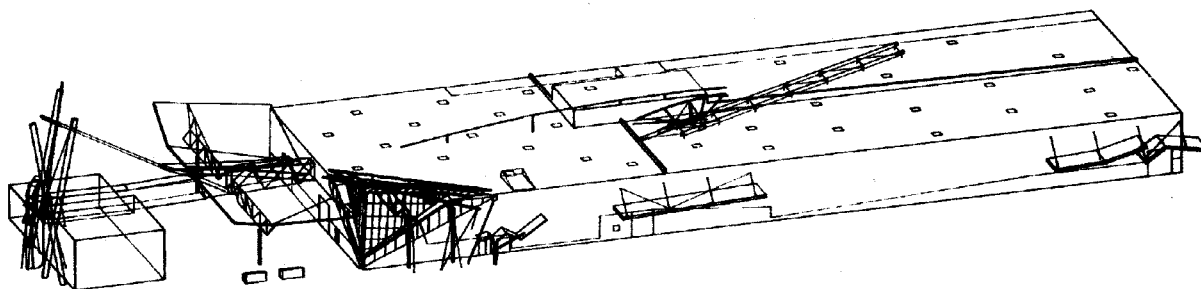
Snijdwijze transversaal / Doorsnede



Planta / Plan

HIMMELBLAU

Fabriekscomplex Funder Werk3,
St. Veit/Glan, 1988-1989



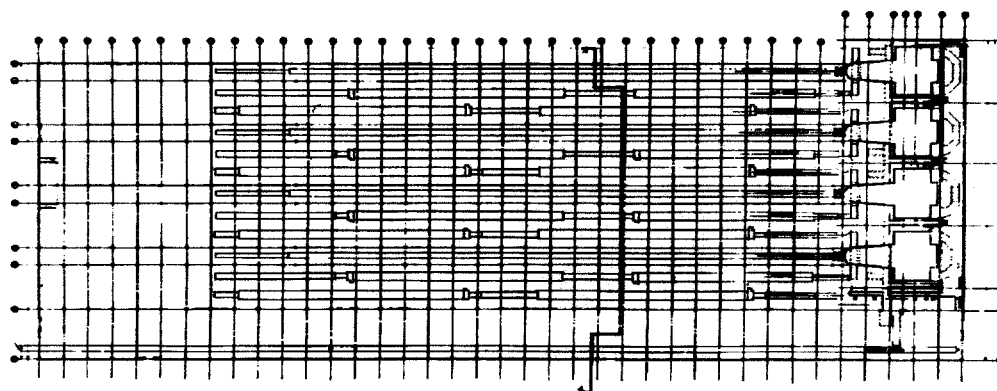
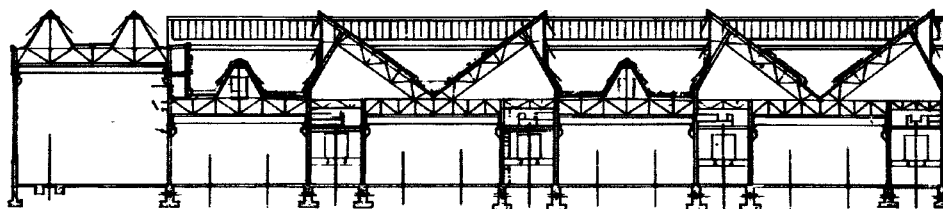
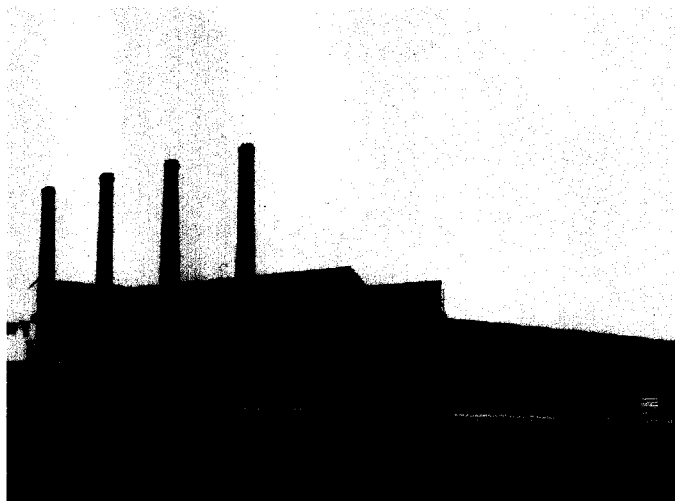
K2

Bedrijfsloods Dinxperloo, Aalten



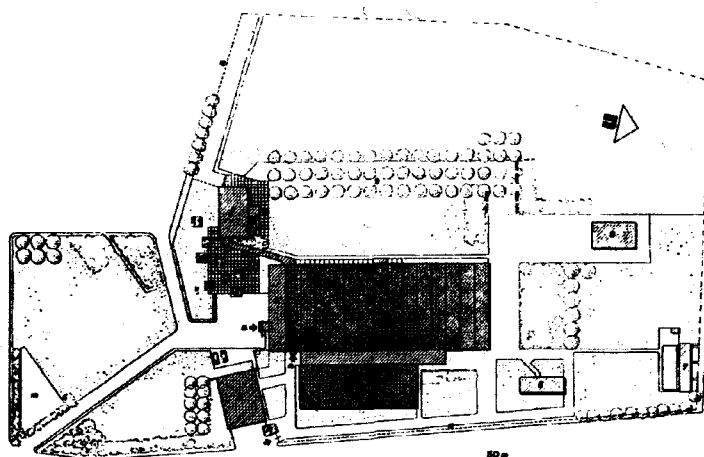
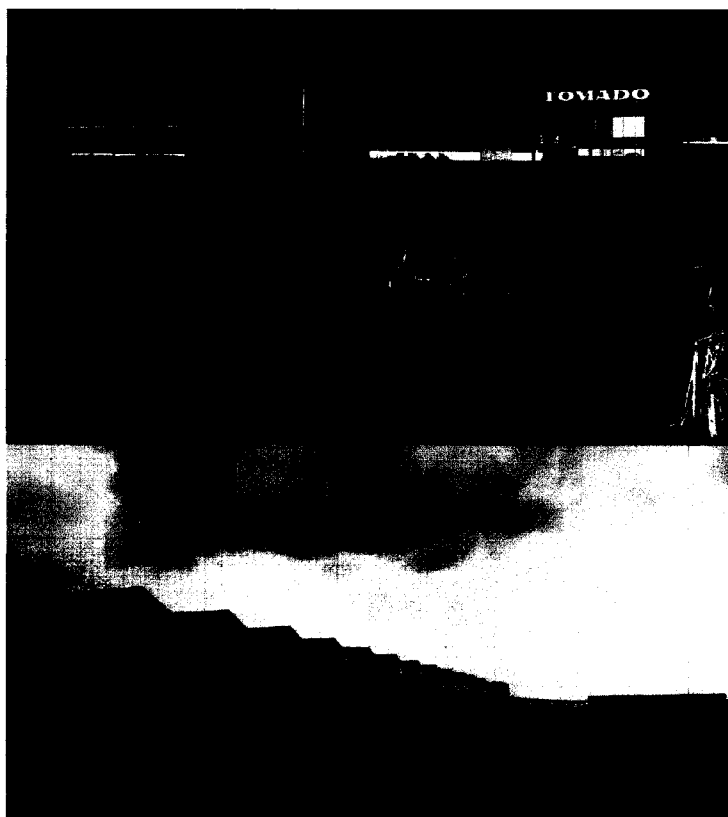
ALBERT KAHN

Glasfabriek van Ford-fabrieken, Dearborn,
Michigan 1924



MAASKANT

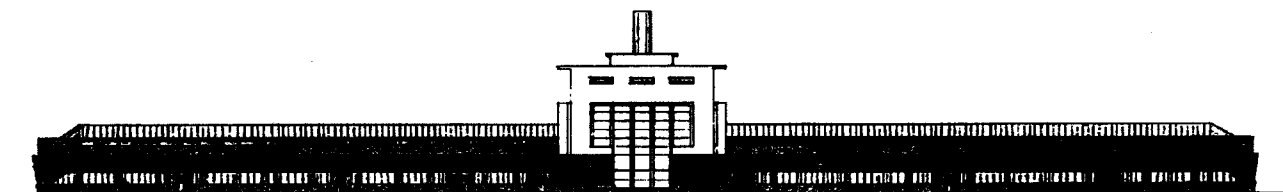
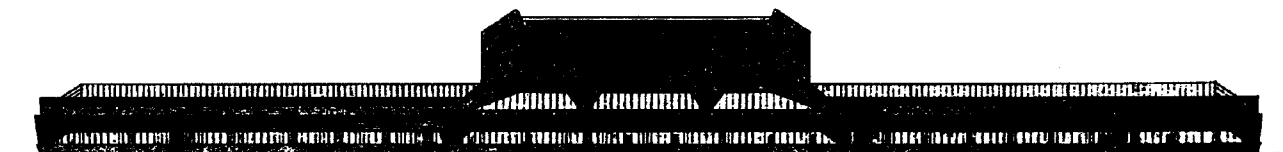
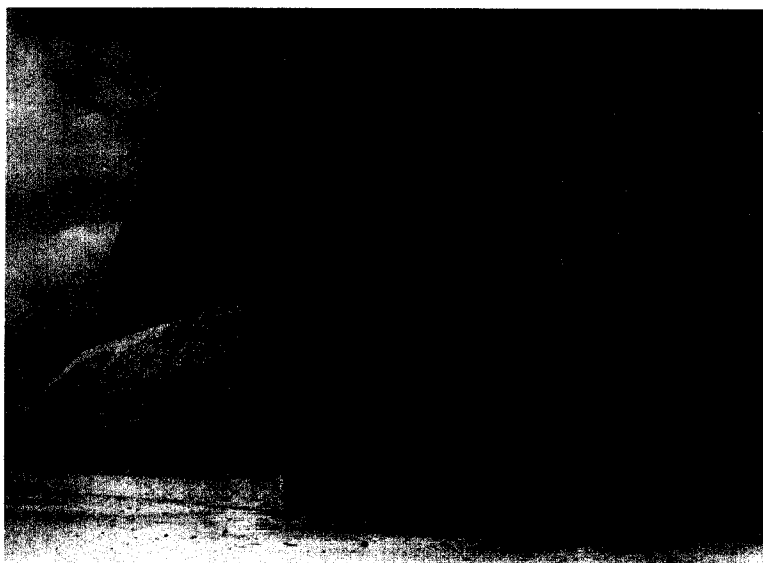
Tomado fabriek, Etten Leur, 1955



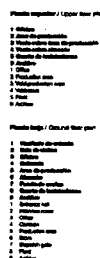
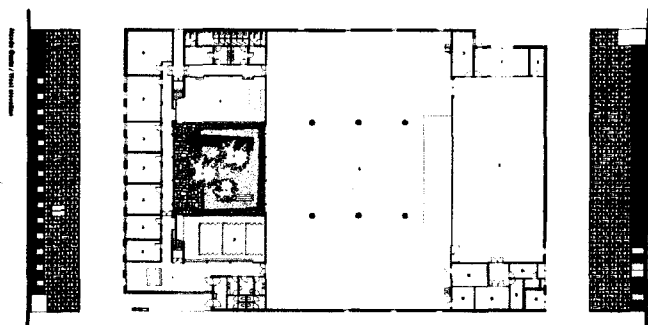
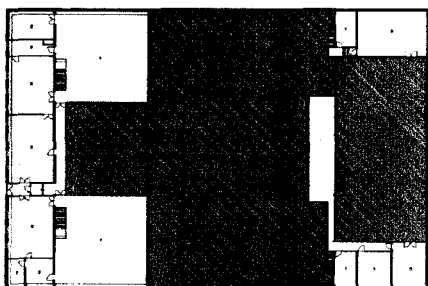
- | | | |
|--------------------|-------------|--------------------|
| 1 productie-ruimte | 6 kantoor | 11 rijschool |
| 2 kantoor | 7 wasserput | 12 serviceafdeling |
| 3 kantoor | 8 wasserput | 13 kantoorafdeling |
| 4 kantoor | 9 kantoor | 14 parkeer |
| 5 rijwielafdeling | 10 rijwiel | 15 kantoorafdeling |

MENDELSON

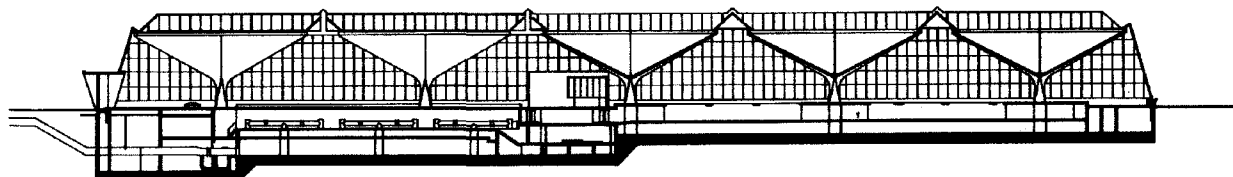
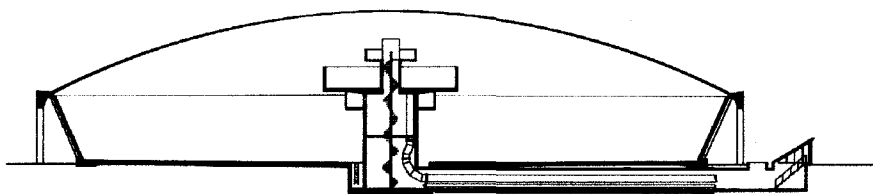
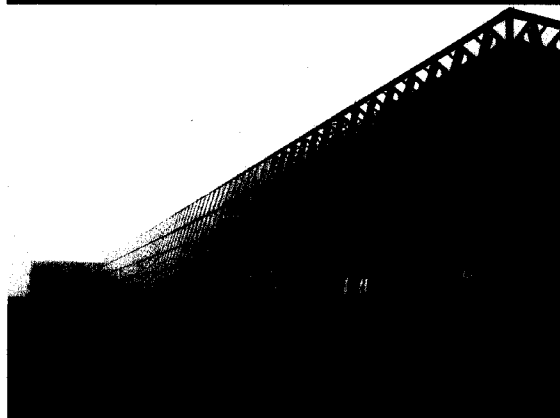
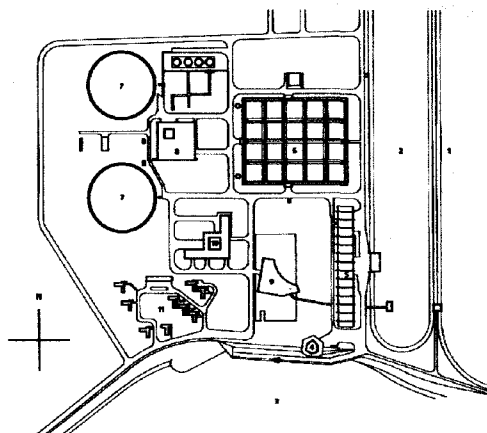
Hoedenfabriek, Luckenwalde
1921-1923



Veenmans drukkers, Ede, 1997

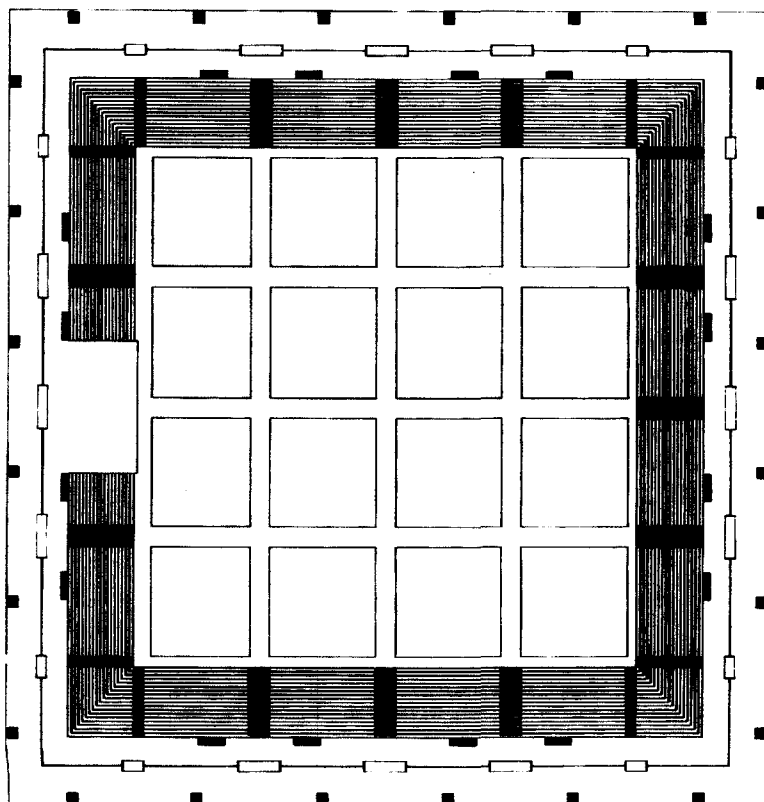
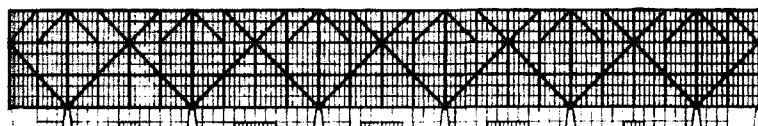


**Drinkwaterproductiebedrijf Berenplaat,
Oud Beijerland, 1959**



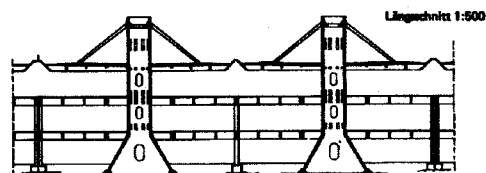
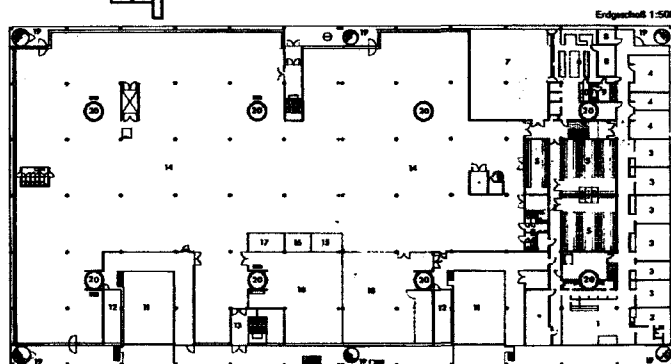
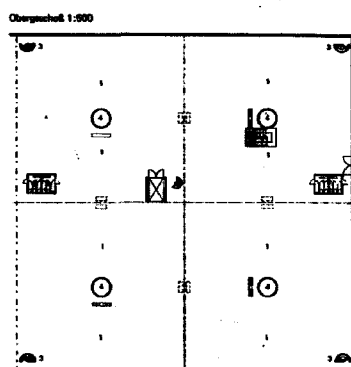
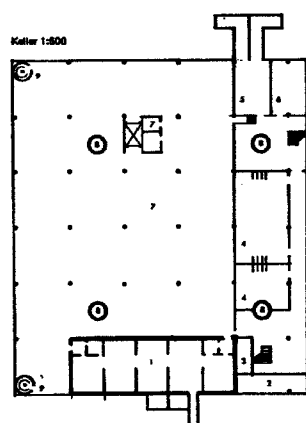
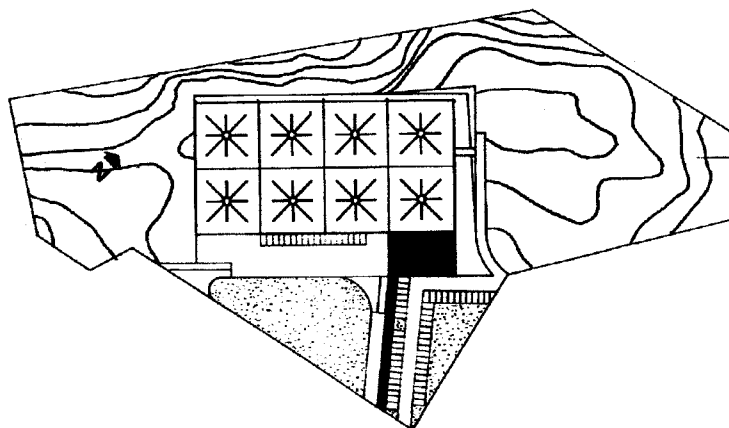
MIES VAN DER ROHE

Convention hall, Chicago, 1959



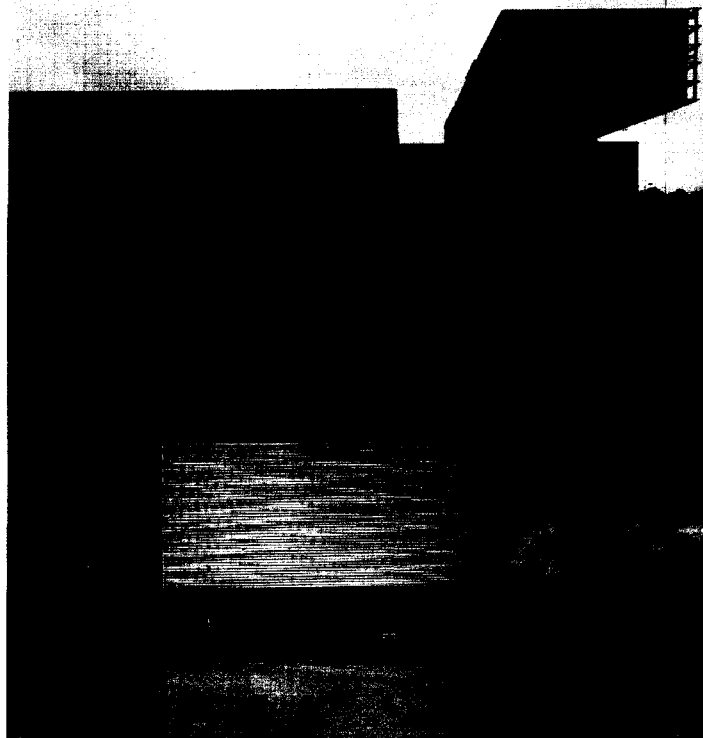
SAFA

Drukkerij, Tapiola Finland, 1964



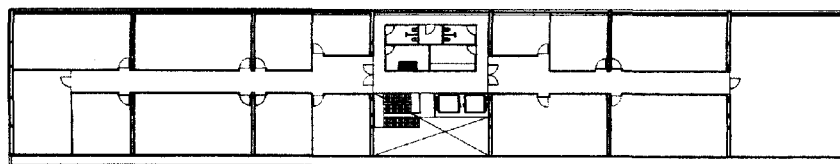
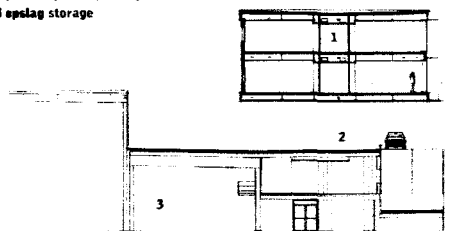
SNELDERS

Distributiecentrum, Ede, 2001



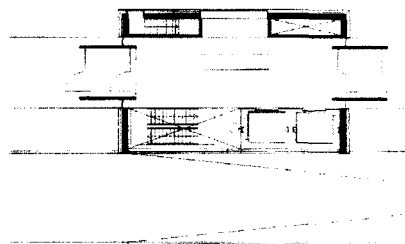
Doersnede Section

- 1 kantoer office
- 2 parkeerplaats parking
- 3 opslag storage



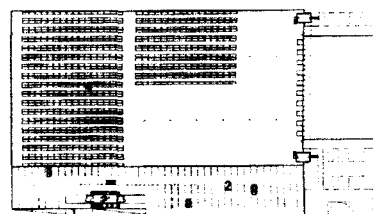
Kantoorverdieping Office floor

Eintree Entrance



Eerste verdieping First floor

- 1 hellingbaan ramp
- 2 parkeerplaats parking
- 3 ingang entrance
- 4 opslag storage

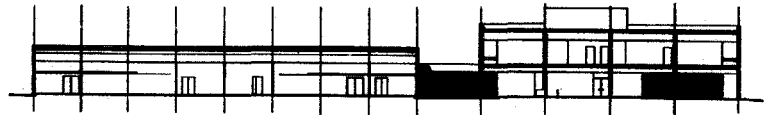


SUTER & SUTER

Bedrijfsgebouw, Mexico, 1968

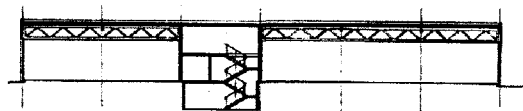
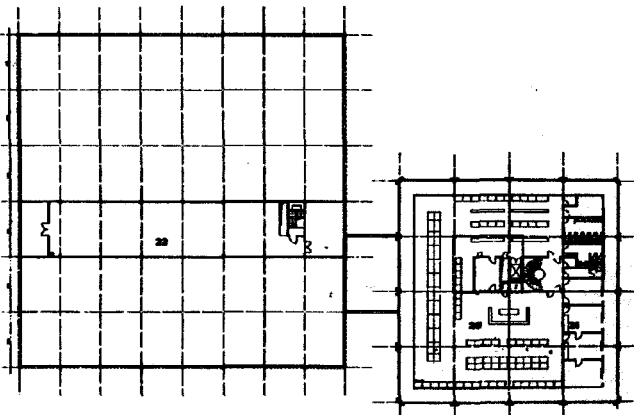
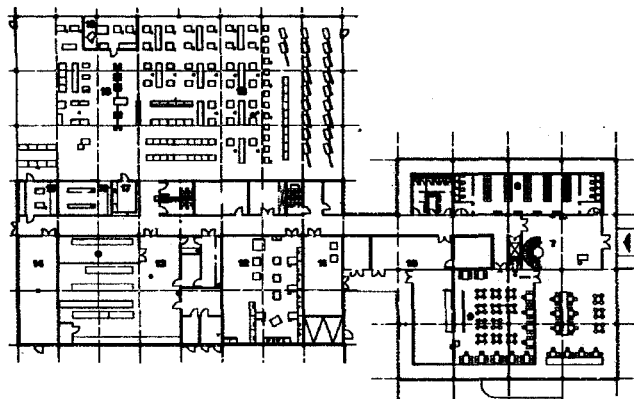
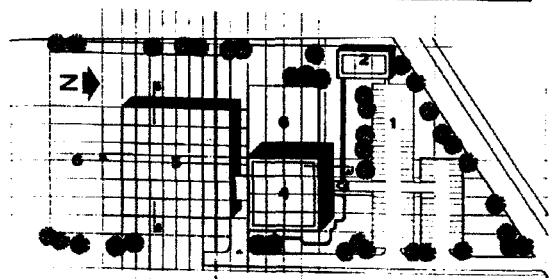
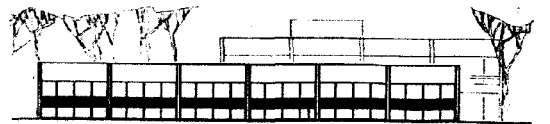


Anzicht van Osten 1:500



Schnitt A-A 1:500

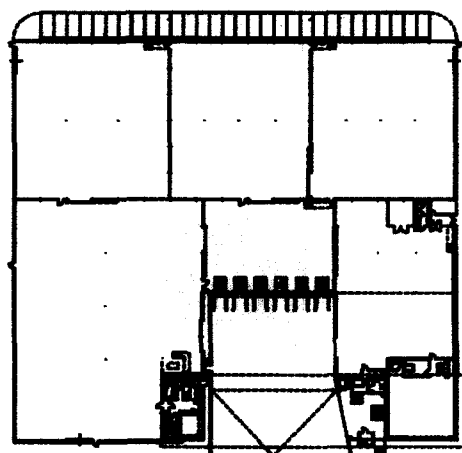
Anzicht von Süden 1:500



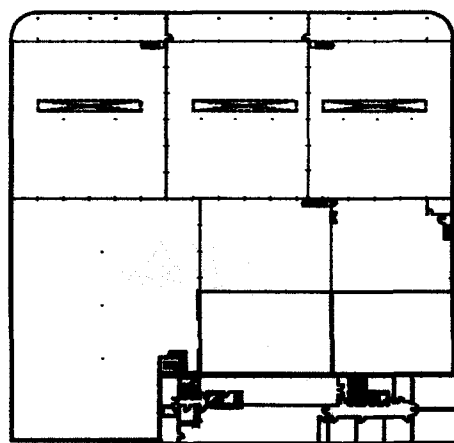
Schnitt B-B 1:500

WILLEMS VAN DEN BRINK

Distributiecentrum Kusters, Eindhoven,
2001-2003



begane grond



verdieping

6 CONCLUSIE

Met deze studie zijn de contouren van de problematiek die zich voordoen bij de architectuur van de bedrijfshal onderzocht. Waarbij dieper ingegaan wordt op specifieke thema's. De materie is net zo complex en veelzijdig als dat de architectuur zelf is. De uiteenlopendheid van de voorbeelden en de typologische iconen laten dat ook zien. Algemene uitspraken en conclusies hebben hierdoor het gevaar óf te veralgemeniserend te zijn óf juist alleen specifiek geldend voor één of twee gevallen. Dit, of ze zijn ronduit simplistisch. Laat staan dat het procédé voor de perfecte doos hieruit te destilleren is. Hopende dat het beschrijven van het bedrijfsgebouw voor productie en opslag als apart type met een eigen geschiedenis, een eigen referentiekader en een eigen problematiek het begin is van een gevoeligheid bij alle betrokkenen in de bouw met betrekking tot deze architectonische ontwerpopgave.

Zo moet het benoemen en publiceren van de typologische reeksen van volume en volumerelaties beschouwd worden als een uitbreiding van het architectonische vocabulaire.

En is er een wetmatigheid te herkennen die optreedt bij de verhouding tussen kritieke overspanning en efficiënt materiaalgebruik in de constructie. Elk project krijgt daar mee te maken en een goed begrip hiervan maakt het ontwerpproces gemakkelijker.

Helaas is er geen catalogus te maken voor het bedrijfsgebouw, zoals dit wel vaak voor woningen is gedaan. Hiervoor zijn er te veel verschillende eisen, bestemmingen, locatie's om tot een eenduidige folder met 'add ons' te komen. Het programma Cyprion van Astron zou gezien kunnen worden als een catalogus voor het bedrijfsgebouw. Waar het niet zo dat het programma geen vrijheid geeft om tot een bijzonder architectonisch ontwerp te komen. Het kan goed gebruikt worden nadat de architect het ontwerp heeft gemaakt. Om zo toch nog tijd en kosten te besparen bij het heb maken van berekeningen en constructietekeningen.

Ook is het goed ons te beseffen dat de uiteindelijke functie van het bedrijfsgebouw vaak niet van groot belang is voor de verschijningsvorm, maar dat een serieuze omzetting van het programma naar architectuur verassende resultaten kan opleveren zoals in het werk van Cepezed. Dan blijkt plotseling ook dat juist het bedrijfsgebouw als opgave de klassieke verhoudingen in het bouwproces in staat is ingrijpend te vernieuwen. Productinnovatie en nieuwe ontwikkeling in de bouw gaan hier hand in hand en brengen het bedrijfsgebouw in het midden van de discussie over architectuur. En ook de aard van het architectenvak, dat zo uitgehold leek te zijn in deze context blijkt opeens een onverwachte nieuwe inhoud te kunnen krijgen. De architect die zich direct mengt in de ontwikkeling van het bouwproduct en weer meester wordt over zijn vormgevingsmogelijkheden.

7 LITERATUURLIJST

Boeken:

1 -	Het boerderijen boek	Waanders	Zwolle	2003
2 -	Atlas flache dacher	Birkhauser	Basel/Boston/Berlin	
3 Neufert, Ernst	Industriebauten	Bauverslag		
4 Auke van der Woud	Wim Quist	Uitgeverij 010	Rotterdam	1989
5 Bakker, D en Rapp, C		NAi Uitgevers	Rotterdam	1998
6 Banham, Reyner	The architecture of the well-	TU Delft	Delft	
7	tempered environment			
8 Brawne M.	Arup Associates	Lund Humphries	London	1983
9 Carter P.	Mies van der Rohe at work	Phaidon	Honk Hong	1999
10 Carter P.	Neutelings-Riedijk, 1992-1999, n.94	El Croquis	Madrid	1999
11 de Jong T., de Gunst D.D.	Typologie van gebouwen	DUP	Delft	1989
12 Diamant R.M.E.	Industrialised Building 2	Iliffe Books Ltd	London	1965
13 Drury J.		The Architectural Press	London	1981
14 Foster, Norman	Works 1	Prestel	London	2002
15 Gaag van der, Stef	Vademecum bedrijven terreinen	Uitgeverij 010	Rotterdam	2004
16 Gossel P., Leuthauser G.	Architectuur van de 20e eeuw	Taschen	Koln	1991
17 Hays, K.M.	Oppositions reader	Princeton Arch. Press	New York	1998
18 Hildebrand G.	The architecture of Albert Kahn	MIT Press	Cambridge	1974
19 Ibelings H.	Claus en Kaan	NAi Uitgevers	Rotterdam	2000
20 Ibelings H.	Prijs voor architectuur van de	West-Vlaanderen	Bruge	2001
21	provincie West-Vlaanderen			
22 Ibelings H.	Verb architecture boogazine	Actar	Barcelona	2001
23 Lefavre L., Tzonis A.	Architecture in Europe	Thames and Hudson	London	1992
24 Lefavre L., Tzonis A.	Herzog & de Meuron, 1983-1993	El Croquis	Madrid	1995
25 Mund H.	Die ecke im skelettbrau	Wilhelm Ernest and sohn	Berlin	1980
26 Panayotis Tournikotis	Adolf Loos	Princeton Arch. Press	New York	1994
27 Pfeiffer B.B.	Frank Lloyd Wright	Taschen	Koln	1991
28 Provoost M.	Hugh Maaskant	Uitgeverij 010	Rotterdam	2003
29 Provoost M.	Dutch architects, n.6	Bis	Amsterdam	2003
30 Pundt, Hermann G.	Schinkels Berlin	Haudmann Reprotechnik	Darmstadt	1981
31 Schramm	Lager und speicher	Bauverslag		
32 Severain, Sever	Erscheinungsbild industriebauten	Kramer	Stuttgart	1980
33 Shkapich K.	Mask of Medusa, John Heyduk	Rizzoli	New York	1989
34 Smitson, Allison	Team 10 meetings	Publikatieburo Bouwkunde	Delft	1991
35 Stalder L.	Dominique Perrault	Electa Architecture	Milano	2002

36 Stalder L.	Dutch architects, n.5	Bis	Amsterdam	2002
37 Trencher M.	The Alvar Aalto guide	Princeton Arch. Press	New York	1996
38 Trencher M.	Stark	Taschen	Koln	1996
39 Vidler A.	Claude-Nicolas le Doux	MIT Press	Cambridge	1990
40 Wild F.	Entwurf und Planung, n.1	Callwey	Munchen	1969
41 Wild F.	Entwurf und Planung, n.5	Callwey	Munchen	1970

Documentatie:

42 Allucobond	Aluminium sandwichplaten	Info + referentie werken		
43 Astron	Staal hallenbouw	Info, hallen+bouwsystemen		
44 Botec	Staal en beton	Info		
45 De Meeuw bouwsyst.	Systeembouw	artikel "In slechts 66 jaar naar de maan"		
46 Gorate Garant		Info		
47 Haas Fertigbau	Systeembouw hout	Info		
48 Habu Bouwsystemen	Staal dealer/builder van Astron	Info +referentie werken		
49 HBD Bouwgroep	Staal, hout systeembouw	Info		
50 Kalzip	Aluminium	Info		
51 Kingspan	Isolatiepanelen	Info + referentie werken		
52 Metabo B.V.	Systeembouw	Info, hallenbouw		
53 OTTE	Hallenbouw	Info + referentie werken		
54 Systabo	Turn-key bouw	Info +referentie werken		
55 TB & S Bouw	Staal	Info		
56 Verlaat Haddinxveld Bouw		Info, schoolgebouw in systeem of unit bouw		
57 Vermeulen Systeembouw	Hout, systeembouw	Info +referentie werken		

Artikelen:

58 Arbeidsvitamine		Stedenbouw	Juni	1998
59 Bouwproductie bedrijfsgebouwen in 1998 naar record		Persbericht	December	1998
60 De logica van de lelijkheid	Drs. H.C. Meinsma			
61 Een acropolis voor de vrachtwagen	K. Van Synghel & A. Apers	A-plus	December/Januari	1997/1998
62 Gebouwen voor industrie	Marc Dubois	De architect	Maart	2002
63 Mooi wonen in een abstracte doos		Bouwen met staal	April	2004
64 Schuur of woning		A-plus	April/Mei	2001
65 Themanummer "bedrijfsgebouwen"		De architect		1988
66 Van staalplaat tot bouwpakket		De architect	September	1989