

PARK EILAND
GEBOUW ZWIJNAARDE

Ambitieuze praktijkcase inzake
circulariteit, flexibiliteit en rendabiliteit

Architecturale scenario's circulaire bedrijfsgebouwen

Werkpakket 2

Financiële en juridische aspecten

Auteurs

Lode Lefevre & Alexis Versele, KU Leuven

(Omslagfoto: D+A)

Inhoudsopgave

1. Introductie.....	1
2. Gebouwtypologieën	1
3. Bouwkundige oplossingen.....	8
4. Scenario's flexibiliteit	11
5. Flexibiliteit en het Parkgebouw.....	13
6. Conclusie	16
7. Referenties	17

1. Introductie

Achtergrond Parkgebouw POM Oost-Vlaanderen

De POM Oost-Vlaanderen en PMV willen samen met UGent en sogent een Parkgebouw oprichten op het bedrijventerrein Tech Lane Ghent Science Park. Het Parkgebouw, met een bruikbare vloeroppervlakte van ongeveer 10.000m², wordt neergepoot op Eiland Zwijnaarde, op een intussen gesaneerd brownfield. Het gebouw grenst aan de centrale groenzone in het campusgedeelte dat landschappelijk wordt ingericht als rust- en ontmoetingsplek en bedoeld is voor zachte recreatie.

Het Parkgebouw wordt een multifunctioneel gebouw: het moet een aangename ontmoetingsplek worden voor de werknemers van de bedrijven en bezoekers van het bedrijventerrein Tech Lane Ghent. Het gebouw omvat een open dienstenaanbod, zoals restaurant, vergaderruimtes, conference-ruimte, enz. in combinatie met een eigen aanbod aan bedrijfsruimte. In het gebouw zal ook de CESPE Innovatie Accelerator gehuisvest worden: een flexibele open onderzoeks- en innovatieomgeving in het domein van (bio)farmaceutische productie, met o.a. laboratoria en stofvrije cleanrooms (CESPE: Centre of Excellence in Sustainable Pharmaceutical Engineering & Manufacturing).

Achtergrond scope document

Dit document is onderdeel van een onderzoeksproject ter voorbereiding van de aanbesteding en bouw van het Parkgebouw. Dit onderdeel, architecturale scenario's, gaat hoofdzakelijk over mogelijkheden inzake flexibiliteit en aanpasbaarheid van bedrijfsgebouwen. De bevindingen worden eveneens meegenomen in de financiële analyse en het aanbestedingsdossier.

2. Gebouwtypologieën

Evolutie van kantoorindeling.

Denkers als **Taylor** liggen aan de basis van de moderne kantoorgebouw typologieën. Taylorisme is een direct product van de industriële revolutie waarin de principes van fabricageprocessen worden doorgetrokken. Het –isme werd in de eerste plaats toegepast als kantoorgebouw typologie maar werd ook later doorgedacht in menig werkveld zoals fotografie en film. (McLeod,1983)

Frank Lloyd Wright vertaalde de principes van Taylor in 1939 naar een ontwerp voor het Johnson Wax hoofdkantoor (zie figuur 1). In Wrights ontwerp, vergelijkbaar met een fabrieksvloer, zaten de werknemers gelijkmatig verdeeld over rijen bureaus in één open ruimte. Het management huise in

privé kantoren, meestal op de bovenste verdiepingen, bij wijze van metafoor voor de hiërarchische verhouding. Vaak waren plafondhoogtes uitzonderlijk hoog, tot twee reguliere verdiepingen, wat een duidelijk overzicht op de werknemers bood voor de managers. Daglicht werd voorzien door ramen boven ooghoogte zodat werknemers niet afgeleid werden door zicht op de buitenwereld. (Ross, 2012)



Figuur1: Johnson Wax hoofdkantoor, Wisconsin, ontworpen door Frank Lloyd Wright (1939).

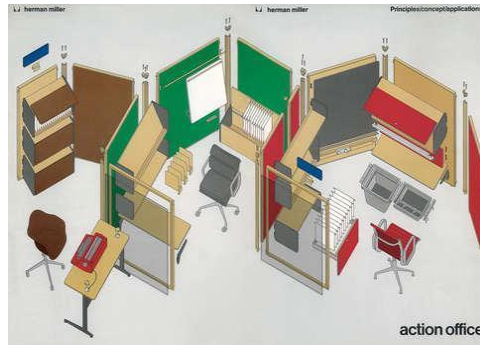
Decennia later kende het naoorlogse klimaat veel economische groei als gevolg van de wederopbouw. Eén specifiek land toonde een bijzonder snel groeitempo; Duitsland. De snelle opkomst in de verwerkende industrie gecombineerd met een mentaliteit en de wil om te breken met hun wrede verleden, liet Duitsland openstaan voor nieuwe denkbepelden. Binnen die context, werd een kentering tegen het Taylorisme ingezet door de gebroeders Schnelle met hun zogenaamde '**Bürolandschaft**', wat eenvoudigweg kantoorlandschap betekent. Het concept doelde op het uitschakelen van hiërarchieën en het verbeteren van de communicatie tussen werknemers.



Figuur 2: Bürolandschaft ontwerp door Quickborner 1950

Qua planindeling werd vaak gebruik gemaakt van onregelmatige geometrie en organische circulatiepatronen om het egalitaire karakter van het plan te versterken. De bureaus waren gegroepeerd met grote planten en schermen die voor de nodige privacy zorgden. De indeling werd aangepast aan de noden van de bedrijfsvoering, nabijheid van collega's die nauw samenwerken, documentatie enz. De bezettingsgraad werd vaak verlaagd om de akoestische problemen te beperken die inherent zijn aan open plan indeling. Het '*one size fits all*' principe was dan weer een enorm voordeel van dit concept.

In de Jaren '60 opperde Robert Prost met zijn 'Action Office' dat het toenmalige landschapskantoor aan verandering toe was. Meer specifiek was de hoeveelheid informatieverwerking enorm gestegen. Daarenboven wezen Prosts studies uit dat een open office communicatie en initiatief tussen en van werknemers net verminderde en de monotone houding lichamelijk nadelig was. Prosts centrale idee bestond erin werknemers privacy te geven aan hun bureau. Een ruimte die men kan personaliseren zou de efficiëntie verhogen. Het was echter cruciaal om werknemers ook te stimuleren om meer te communiceren in andere delen van het kantoor (Brown, 2020).



Figuur 3: Action Office II ontwerpen door Robert Prost, uitgebracht door Herman Miller.

Het concept viel niet meteen in de smaak, mede door een te hoge prijs en te pretentieuze uitstraling. Na een aantal iteraties bracht Prost **Action office II** uit in samenwerking met de alom bekende Herman Miller. Het geheel bestond uit drie 'interlocking' lichte scheidingswanden geplaatst onder stompe hoeken, gemaakt uit wegwerp materiaal, voorzien van bureel- en opslagmeubilair. Deze set up was echter een precedent van wat later tot zogenaamde 'cubical farms' zou leiden. (Kaufmann-Buhler, 2016)

Met zijn model ambieerde Prost om communicatie en vrijheid te bevorderen, maar het bleek een opstelling die compleet het tegenovergestelde was. Door lichte, middelhoge wanden rond ieder bureau te plaatsen ontstond een goedkoop afkooksel van het initiële model; 'the infamous **cubical farm**'. Dit liet toe om zoveel mogelijk werknemers in een ruimte op elkaar te pakken, de wanden namen immers geen extra ruimte in. Dit was zeer betaalbaar en het bood op zijn minst de schijn van privacy. Dit model was de norm vanaf de jaren 80 tot ver in de jaren 90.

Naast deze planmatige evolutie was er ook innovatie op vlak van toebehoren en technologie. De opkomst van het internet en de verspreiding van de netwerktechnologie, gekoppeld aan de ruimtebehoeften van een groeiende financiële dienstensector, hebben de vraag naar "deep plan"-kantoorgebouwen doen toenemen. Hierdoor vond het gebruik van verhoogde vloeren en kanalisatie voor technologie haar ingang. Het is tevens technologische vernieuwing die ook op vlak van kantoorontwerp in de afgelopen decennia voor vernieuwing bleef zorgen.

Vanaf de jaren 2000, met de opkomst van de technologische industrie ontstond er een ware obsessie voorcoöperatief werken, wat de heropkomst van het **open space plan** inleidde. Activiteit gerelateerde werkplaatsen werden gangbaar, waarbij niemand een vaste plaats had in een kantoor waar alle telefoons mobiel waren - mensen waren verbonden met mensen en niet met bureaus of kamers. (Brown, 2020)

Jongste trends en het post-covid tijdperk

Het principe van **real time real estate** heeft het laatste decennium aan belang gewonnen. Daarmee reageert een gebouw op de gemiddelde bezetting en niet over de "wat als"-benadering van vandaag waarbij iedereen een bureau of "cel" krijgt; meer *just-in-time* dan *just-in-case*. De toekomstige

kantoortypologie zal een meer vloeiende en dynamische organisatie vertegenwoordigen, die een bedrijf kan huisvesten terwijl het voortdurend verandert dankzij de inherente **flexibiliteit**.

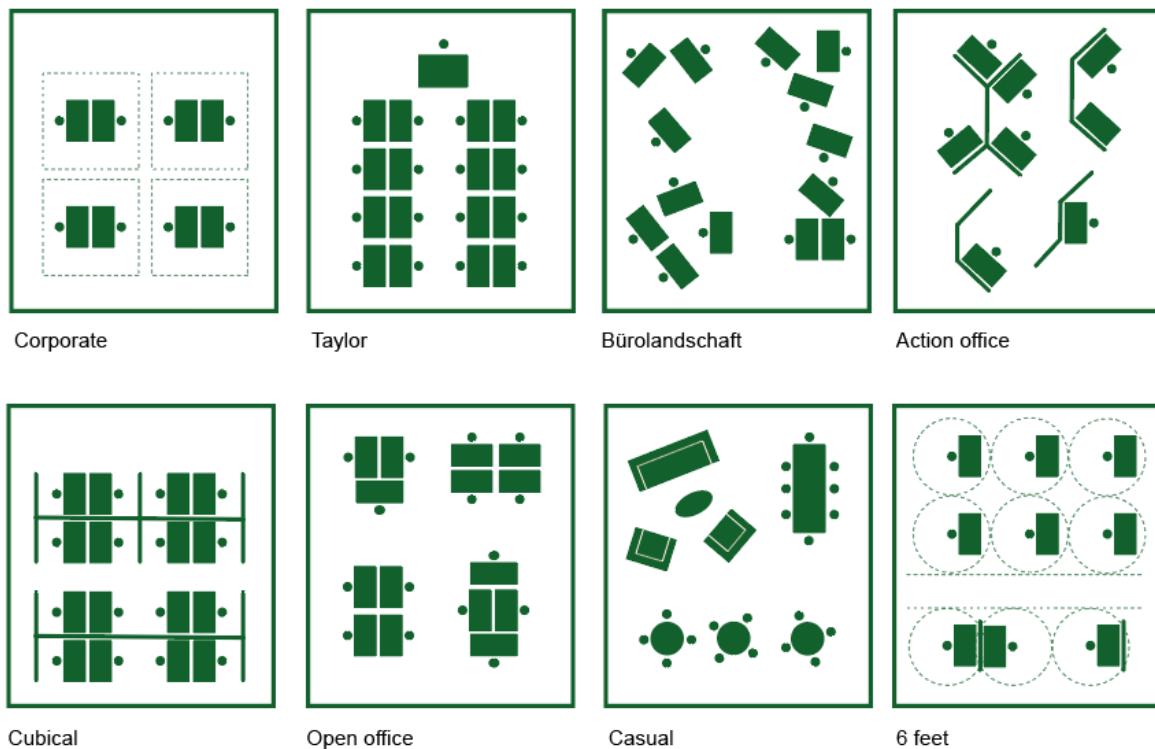
Anno 2022 is werken een mix tussen repetitieve processen, ad hoc samenwerking en connectie tussen werknemers. Qua plan lay-out resulteert dit in een **casual** setting waarbij klassieke werkplekken afgewisseld worden met concentratie plaatsen/belcellen, geïsoleerde vergaderruimtes en lounge zones met sofa's en dergelijke voor casual meetings. Alhoewel COVID19 thuiswerken definitief als een effectieve werkvorm heeft bewerkstelligd, is de wil om hier resoluut voor te kiezen zowel bij werknemers als werkgevers onbeslist.

Desalniettemin zal het persoonlijk contact van fysiek aanwezig zijn en daarbij horende samenwerkingen de essentie vormen van aanwezigheid op kantoor. Een open plan kantoor, met een slimme indeling die informele en ongeplande ontmoetingen stimuleren, is standaard voor de innovatiegerichte, op kennis gebaseerde organisaties van morgen. De strategisch geplaatste sanitaire voorzieningen van het hoofdkwartier van Pixar, het gebouw zonder koffiehokjes van Hutspot, clustering van conferentieruimte en de beste koffie serveren, zijn slechts enkele strategieën die hierbij helpen (Dwyer, 2020).

Toch zijn er een aantal veranderingen die in het post-covid tijdperk van belang zullen zijn. Het **6 feet office** principe van Cushman&Wakefield geeft een ruimtelijke vertaling van de COVID noden naar kantoorruimten. Qua lay-out gaat het om meer afstand tussen bureaus wat een veel lagere bezettingsgraad als gevolg heeft voor open plan indelingen. Vergaderzalen ondergaan dezelfde vermageringskuur. Daarnaast wordt het principe van *staggered times* toegepast, wat inhoudt dat er in shifts gewerkt wordt. Zo zorgen werkgevers ervoor dat het publiek transport en de kantoren zelf niet overvol raken. De traditionele efficiëntiedrang van kantoorbezetting lijkt een achterhaald principe. De dalende tendens in toegewezen oppervlakte per werknemer kan worden omgebogen. Een andere architecturale impact is bijvoorbeeld een verhoogde focus op luchtkwaliteit en – behandeling en hygiëne. Daarnaast is het aanbod van meer geïntegreerde technologische oplossingen voor seemingly videoconferencing een absolute must (Boland et al., 2020).

Kantoorgebouw typologieën

Volgende modellen en eigenschappen vatten de gangbare opties qua plan indeling samen (figuur 4).



Figuur 4: kantoor typologieën

Afhankelijk van het aantal werkplaatsen zijn er een reeks type kantoren te onderscheiden

- individuele kantoren 1-4 personen;
- groepskantoren 5-25 personen;
- open plan kantoren > 25 personen;
- vrije werk omgevingen – afhankelijk van specifieke bezetting en setting.

De verschillende werkvormen en lay-outs die hierboven beschreven werden komen terecht in een setting; het kantoorgebouw. Volgens Marfella (2010) zijn volgende aspecten indicatief voor kantoorgebouwen die door variatie in uiteenlopende versie van verschillende typologieën (Bielefeld, 2018) resulteren:

- efficiëntie = verhouding verhuurbare vloeroppervlakte/bruto vloeroppervlakte (VVO/BVO);
- lease diepte = hoeveelheid ruimte tussen de kernen en de gebouwgevel;
- kernpositie = invloed op lay-out opties en brandveiligheid;
- modulariteit;
- stapeling.

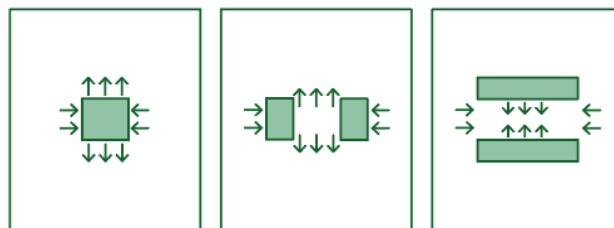
In termen van *return of investment* kan de **efficiëntie** begrepen worden als de verhouding tussen de verhuurbare vloeroppervlakte (VVO) t.o.v. de bruto vloeroppervlakte (BVO). De berekeningsmethode is gestandaardiseerd volgens (NBN B06-002). Gemiddeld zou deze ratio tussen de 80% en 85% moeten liggen voor een goede investering.

Optimalisatie op vlak van BVO is mogelijk door circulatieruimte (technieken en personen) zo efficiënt mogelijk in te delen en ruimte voor technieken tot een minimum te beperken. Dit laatste conflicteert echter met het principes van flexibiliteit waar ruimte wordt gelaten voor toekomstige uitbreiding en

andere invulling. Qua financiële opportuniteit kunnen beide strategieën bijdragen; flexibiliteit verhoogt de capaciteit om in te spelen op de vraag van de markt. Optimalisatie van VVO is minder voor de hand liggend daar een percentage van de gemeenschappelijke delen in rekening gebracht wordt in de ratio.

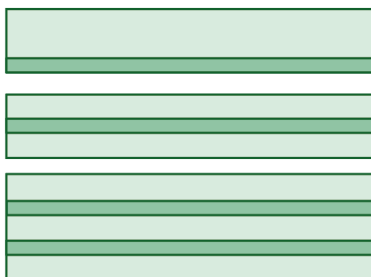
De lease diepte is kritisch voor de lichtinval, de lay-out opties in functie van meerdere huurders en de algemene inrichting van het grondplan. Daglichttoetreding is genormeerd in EN17037 en afhankelijk van raamopeningen, gevelontwerp enz. Verder beïnvloedt de leasing diepte het structurele concept van het gebouw.

De gebouwkern zorgt in de eerste plaats voor het transport van technieken en personen in het gebouw. De positie van de kern beïnvloedt de planindeling en de ligging van evacuatiewegen voor brandveiligheid. Functionele kernen zijn er in verschillende vormen, maten en toegankelijkheden.



Figuur 5: Variaties op schacht lay-out en positie

De **circulatieruimte**, zijnde gangen, trappenhuisen, liftschachten en lobby's zorgen ervoor dat alle ruimten in het gebouw bereikbaar zijn. Op een type verdieping kunnen enkele- dubbele en drievoudige gang lay-outs toegepast worden (Bielefeld, 2018). Een grondplan met één gang langs een gevel is goed voor bedrijfsactiviteiten met veel bezoekers. Deze planindeling geeft veel privacy aan de vaak toegepaste cel kantoren. Echter dit plan heeft een slechte ratio gangoppervlakte versus kantoren. Bij het dubbel systeem loopt een gang centraal en zijn kantoren langs beide zijden toegankelijk. Hierbij kunnen de kantoren die langs de gevels liggen maximaal licht binnen trekken. Het triple systeem werkt met twee gangen waartussen vaak de verticale schachten en randfaciliteiten worden georganiseerd. Een grondplan zonder gangen is ook een optie (open plan), echter ruimte voor evacuatie moet ook voorzien worden.



Figuur 6: enkele, dubbele en drievoudige gang indeling.

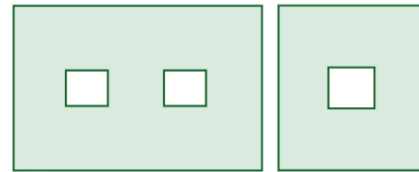
Combinatie van **de lease diepte, de schacht positie en circulatieruimte** maken samen een aantal typologieën mogelijk.



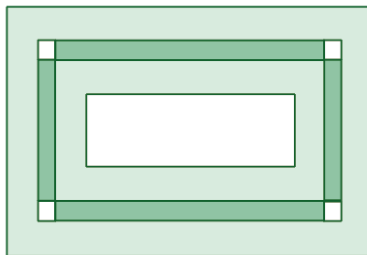
Figuur 7: lint typologie

De **lint typologie** trekt voornamelijk daglicht langs lange gevels. Circulatie is georganiseerd in lange gangen soms in een combinatie van twee. Individuele kantoren, groepskantoren of een combinatie ervan zijn toepasbaar bij dit model. De efficiëntie van vloergebruik en het potentieel voor andere indelingen zijn hier echter zeer laag en dus niet wenselijk voor een flexibel gebouw als het Parkgebouw.

Centrale kern gebouwen hebben meestal maar één centrale circulatiekern en worden beschouwd als zeer efficiënt in termen van ruimtegebruik omdat de gangoppervlakte tot een minimum beperkt blijft. Hoe hoger de gebouwen echter, hoe grotere de centrale kern moet zijn.



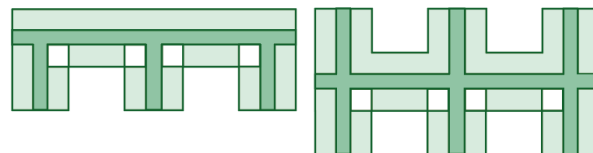
Figuur 8: centrale kern typologie



Figuur 9: patio typologie

Gebouwen volgens het **patio schema** omsluiten buitenruimtes langs vier zijden. Hierdoor valt er meer licht binnen op de verdiepingen en verhoogt dus het comfort op de verdiepingen. Bij slanke verhoudingen van de patio kan lichtinval op de gelijkvloerse verdiepingen beperkt zijn. Een sokkel met publieke functies die de volledige footprint inneemt, kan de hoogte beperken en de kwaliteit van de patio m.a.w. verbeteren.

Spine and finger typologieën zijn gelijkaardig aan de patio qua circulatie, maar de ingesloten buitenruimte is open aan één zijde. De uitbreidbaarheid van deze gebouwen is relatief eenvoudig aan de uiteinden van de 'vingers'



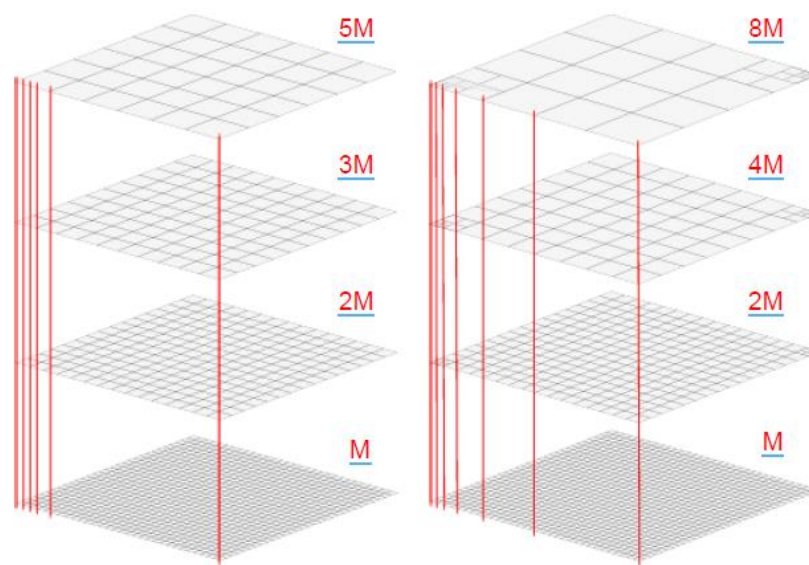
Figuur 10: spine and finger typologie

Bovenstaande modellen zijn relatief rigide. Vaak zijn architectuurplannen voor kantoorgebouwen minder strikt. Desalniettemin kunnen vele ontwerpen teruggebracht worden naar deze basismodellen.

Hybride systemen en meer vrije vormen zijn uiteraard ook een optie. Deze geven een andere architecturale expressie aan het gebouw in het geheel. De ruimtes die het schematische weten te overstijgen, kunnen net in hun atypische ruimtelijkheid meer inspelen op de gezonde mix aan kantoor

lay-outs die vandaag eerder de norm is. Variatie in gebouwdiepte en specifieke circulatie zijn hierdoor mogelijk. De amorfe vorm hoeft standaardisatie en hergebruik niet in de weg te staan. Daar is het kantoorgebouw van Triodos een *proof of concept* van.

Vaak is het grondplan gebaseerd op een zogenaamd **grid** dat werkt als gemeenschappelijke deler voor de structuur, de gevelelementen, de plafond- en vloerafwerking en indeling van het grondplan. Het laat toe om **modulariteit** in de bouwelementen toe te passen en kan op verschillende matensystemen gebaseerd zijn zoals gangbare maten kantoorcellen, economische maten draagstructuur, inrichting of zelfs parkeermaten. Historische voorbeelden zijn het DOMINO-huis van Le Corbusier, gebaseerd op zijn 5 punten van architectuur, het proportionaliteitssysteem van Hans Van der Laan of het multimodulair grid van Hendrickx-Vanwalleghem (figuur 11). Een hedendaags voorbeeld van een grid-systeem is de MOSARD standaard, gebaseerd op een matensysteem van 60cm.



Figuur 11: Multimodulair grid (Hendrickx-Vanwalleghem, 2006)

De zogenaamde **stapeling** geeft invulling aan de verhouding van de footprint ten opzichte van de totale hoogte van het gebouw. Dit heeft invloed op meerdere criteria zoals brandveiligheid, verticaal transport van technieken en personen (aantal liften), kosten effectief gebruik van materiaal (oppervlakte gevel vs. vloeroppervlakte) en structurele eigenschappen (laterale stijfheid) van het gebouw.

3. Bouwkundige oplossingen

De gebouwtypologieën kunnen vertaald worden in verschillende structurele systemen. De meest plausibele oplossingen, specifiek voor bedrijfsgebouwen worden hieronder toegelicht. Voor de structurele systemen zijn opnieuw meerdere bouwkundige oplossingen mogelijk (beton, staal, CLT structuren,...) aangevuld met bouwkundige oplossingen voor de overige bouwlagen (gevel, technieken, plan indeling. Verschillende combinaties hiervan werden meegenomen in de financiële analyse.

Structurele systemen

Verschillende structurele systemen zijn geschikt voor het constructief realiseren van eerder besproken typologieën. Echter vertonen de uiteenlopende opties een variërende graad van flexibiliteit. Een grid

systeem van kolommen zorgt voor kleinere structurele elementen in de vloerplaten, wat minder duur is, maar wel de vrijheid in het plan beperkt (herindelingsflexibiliteit). Het vrijwaren van het plan is mogelijk maar vraagt een verhoogde investering in vloer en gevel en vermindert daar dan weer de flexibiliteit. Gewenst is dus een balans die afgestemd is op de eigenheid van het project.

Geschoorde kolom-balk grid systemen - De dragende structuur bestaat uit kolommen en balken die scharnierend verbonden zijn met elkaar in een grid structuur. Laterale stijfheid wordt voorzien door schoren in de verticale en horizontale vlakken. Algemeen is dit een betaalbare structurele oplossing waarvoor een veelheid aan kolommen én geen doorgang of een beperktere indeling ter hoogte van de schoren als compromis nodig zijn. Het systeem is toepasbaar voor hout- en staalconstructies of combinaties daarvan.

Kolom-balk grid systemen met stijve knopen - De dragende structuur bestaat uit kolommen en balken die stijf verbonden met elkaar in een grid structuur. Daardoor vervalt de noodzaak voor schoren en is er een verhoogde vrijheid in het plan (meer herindelingsflexibiliteit). De structuur wordt hierdoor echter 'zwaarder' doordat de knopen en kolommen meer en andere krachten moeten opnemen. Geschikt voor hout-, staal- en betonconstructies.

Ingevulde kolom-balk grid systemen - De schoren uit het eerst beschreven systeem worden hier vervangen door volle muren. Dit zorgt voor gesloten vlakken in de gevel of gesloten muren in het grondplan, wat onwenselijk kan zijn en beperkend is in termen van flexibiliteit.

Windverband wand systeem - Gelijkaardig aan het ingevuld kolom-balk systeem, echter zijn de muren continu doorlopend en zitten ze niet ingesloten in een grid van kolommen en balken. De strategie van een stijve kern kan hier ook onder begrepen worden. De wanden kunnen bestaan uit beton, sterk verstijfde houtskeletwanden of CLT platen.

Geïntegreerd plaat kolom systeem in beton - Volledig uitgestijfde verbindingen tussen kolommen en vloerplaat in beton maken grote overspanningen mogelijk. Echter alternatieve, meer ecologische materialen zijn bij dit systeem niet mogelijk. Echter het 'verdikken' van de vloerplaat als principe kan hieruit wel overgenomen voor ontdubbelde CLT vloerplaten die heel grote overspanningen mogelijk maken. Dat heeft uiteraard gevolgen voor de kostprijs.

Buis constructie - Dit systeem bestaat uit buiten liggende kolommen en balken die een stijf geraamte vormen, en binnenin een eenvoudig geraamte dat ontworpen is om verticale lasten te dragen.

Bouwsystemen

Bovenstaande structurele systemen zijn te realiseren met verschillende bouwsystemen:

- Betonskelet structuren;
- Combo beton – dragend metselwerk;
- Massief staal;
- Lichte staal structuren;
- *Mass engineered timber* met o.a. Cross Laminated Timber (CLT);
- Houtskeletbouw;
- Combo beton – staal;
- Combo beton – hout.

Beton, staal en hout zijn in wezen de meest gangbare moderne bouwmaterialen. Overige bio-gebaseerde alternatieven zoals bamboe zijn minder gangbaar.

Naast de verschillende basis bouwmaterialen die een bouwstructuur uitmaken zijn er ook nog verschillende bouwmethodes. Aan de ene kant van het spectrum zijn de goed gevestigde traditionele methodes, waarbij nagenoeg alle bouwmaterialen op de werf worden geleverd en daarbij verwerkt worden tot een gebouw. Meer automatisatie en prefabricatie kunnen helpen om herbruikbare componenten te integreren in gebouwen omdat ze als gehelen op de werf worden geleverd. Bovendien is het productieproces daardoor efficiënter (minder verliezen en efficiënter transport door schaal). Het *framework of modern methods of construction* (MMC) identificeert alomvattend kader voor moderne bouwmethoden (MMC working Group, Ministry of Housing 2019). Het *framework* identificeert volgende categorieën van moderne constructie:

- *Prefabricage - 3D primaire structurele systemen* – 3D volumeconstructie elementen die off-site worden geconstrueerd. Deze kunnen variëren van naakte structurele frames tot volledig afgewerkte 3D units (isolatie, binnen-buiten afwerking, technieken...);
- *Prefabricage - 2D primaire structurele systemen* – 2D elementen zoals vloeren, wanden of dakpanelen. Deze kunnen bestaan uit open-paneelsystemen, waarbij de paneelstructuur off-site wordt vervaardigd en de afwerkingen en services ter plaatse worden geïnstalleerd, of de meer in de fabriek gebaseerde gesloten-paneeloptie, waarbij services en afwerkingen off-site worden vervaardigd en geleverd aan de fabriek als een afgewerkt 2D-element;
- *Prefabricage - Niet-gesystematiseerde structurele componenten* – 1D of lineaire en onderconstructie-elementen zoals balken, kolommen, platen, ringbalken, paalkappen en palen;
- *Additieve fabricage* – On-site of off-site ‘printen’ van structurele of niet-structurele elementen op basis van een digitaal model;
- *Prefabricage* – Niet structurele 2D en 3D elementen zoals schrijnwerk, binnenwanden, sanitaire units, keukens, technische kasten, ...;
- *Optimalisaties van traditionele bouwproducten* - Producten die zijn ontworpen om arbeid op de werf te verminderen, zoals wandsystemen voor bakstenen of complete vloerverwarmingssystemen;
- *Werkgebonden optimalisatie* - Bouwtechnieken die zijn ontworpen om arbeid ter plaatse te verminderen, zoals meer automatisering (met het gebruik van robotarmen of drones), meer gebruik van Building Information Modeling (BIM), digitale bewakingstechnieken of een fabriek zonder bestuurder.

Naast deze mogelijkheden voor gebouwlaag structuur zijn er nog heel wat mogelijkheden voor de overige gebouwlagen (gevels, plan-indeling en technische installaties).

De **gevel** zal afhankelijk van het type structuur **dragend** of niet dragend zijn. De verschillende gebouwlagen in een gebouw hebben andere levensduren. Vanuit het verwachte gebruik van het gebouw kan op basis van de technische, economische en esthetische levensduur overwogen worden of het aangewezen is de gevel al dan niet dragend te maken. Een gevel die geen dragende functie heeft of gordijngevel is makkelijker aan te passen of zelfs te vervangen. De mogelijkheden voor afwerkingsmaterialen zijn legio, gaande van **natte tot droge** systemen, **demonteerbare** of geïntegreerde bevestigingswijzen. Hetzelfde geldt voor de **isolatiematerialen**. Uiteraard zijn de meer droge en demonteerbare opties gunstiger voor het circulaire aspect.

Qua **indeling** van het globaal grondplan, aankleding vloeren, wanden en plafonds, zijn opnieuw de mogelijkheden legio. Het concept van ‘**gepastheid**’ laat toe te sturen naar gerichte keuzes. De gekozen strategie moet immers in lijn liggen met de projectambities. In termen van circulariteit moet minimaal

de recyclage van de materialen bij einde levensduur gewaarborgd zijn. Een afweging tussen levensduur en flexibiliteit is geboden (zie verder). De mogelijkheden voor **wanden** gaan van recycleerbare lichte stijl-en-regel systemen met een beplating, over meer herbruikbare varianten van eerder traditioneel types (bvb. JUUNOO) tot volledig gemoduleerde binnenwandsystemen. De **vloeren en plafonds** kennen een gelijkaardig spectrum: van klassieke systemen (zoals tegelvloeren, gepleisterde plafonds, tot volledig demonteerbare, ontkoppelde systemen zoals valse plafonds of computer vloeren. Voor plafonds is het technisch mogelijk en esthetisch aanvaardbaar om de onderzijde van de structuur zichtbaar te laten evenals de onderliggende technieken.

Ook voor keuzes inzake **technische installaties** moet opnieuw een afweging tussen aanpasbaarheid en levensduur gemaakt worden op basis van de projectdefinitie. Wat betreft componenten is **productie** het eerste aspect waarop circulariteit van invloed kan zijn. Niet gebruiken van fossiele brandstoffen lijkt een minimum (stookolie, gas). Het is wel van belang om lokaal zoveel mogelijk groene energie op te wekken (beo-veld, zonnepanelen en -boilers, windenergie). *Burden shifting* is hier een valkuil.

Qua **verdeling** in het gebouw en afgifte is het op vlak van circulariteit van belang de integratie in andere bouwlagen zoveel mogelijk te beperken. Lokale **opslag** van overtollige warmte, water of energie dient overwogen te worden om mogelijke verliezen te minimaliseren. Een alternatief is uitwisseling met andere systemen, zoals het elektriciteitsnet of een lokaal warmtenet. Naast deze aspecten die vooral een milieu-optimalisatie tijdens gebruik en einde levensduur bewerkstelligen, kan middels een dienstencontract van de technische installaties via een ESCO gezorgd worden dat ook de productie van onderdelen energie efficiënter gebeurt. Dienstenmodellen bieden hier geen garantie op, maar hebben wel dat potentieel. De dienstverlener moet een financiële incentive hebben om efficiëntere producten te maken.

4. Scenario's flexibiliteit

Naast alle mogelijke typologieën en bouwsystemen waarvoor gekozen wordt aan het begin van de levensduur van een gebouw, moeten ook architecturale aspecten tijdens de levensduur in overweging genomen worden. **Veranderingsgericht** bouwen zorgt ervoor dat wijzigingen tijdens de levensduur op een materiaal efficiënte manier kunnen gebeuren en verhoogt dus de circulariteit van het gebouw. Grosso modo zijn er twee manieren om veranderingsgerichtheid te realiseren; **aanpasbaar** bouwen en **polyvalent** bouwen.

Een ontwerp is **aanpasbaar** als aan het begin van de levensduur maatregelen worden genomen om later in te kunnen spelen op wisselende indelingen (monofunctioneel), nodige uitbreidingen (multidimensionaal) of functiewijzigingen (trans functioneel) (zie figuur 7). Daarvoor zijn fysieke wijzigingen aan het gebouw nodig, maar ze worden minder materiaalintensief doordat ze reeds geanticipeerd werden bij het ontwerp.

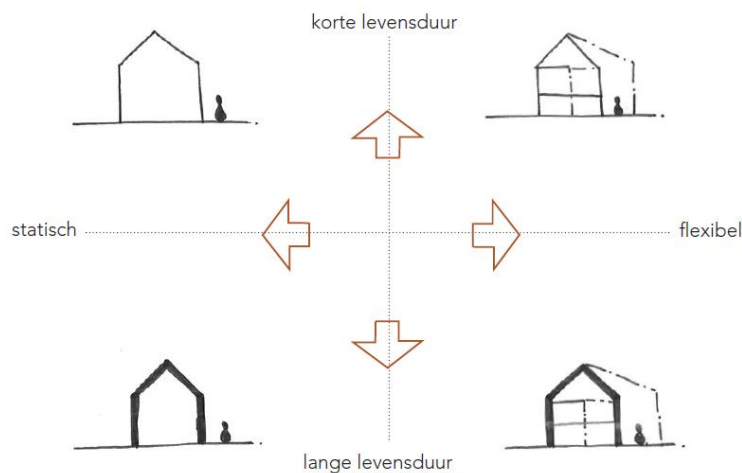


Figuur 14: spatial reversibility (Durmisevic, 2018)

Polyvalente gebouwen beantwoorden aan de actuele en toekomstige noden van de gebruikers zonder dat daarbij effectieve aanpassingen of veranderingen aan het gebouw nodig zijn. Ruime en slim gekozen afmetingen, het bundelen van vaste functies in het plan en zo min mogelijk dragende elementen in het overgrote deel van het plan laten uiteenlopende invullingen toe zonder aanpassingen.

De mate waarin een gebouw veranderingsgericht is, hangt af van de projectdefinitie, de gebruikersdoelgroep en het daarbij horende verwachte gebruik. Er moet daarbij altijd een afweging gemaakt worden ten opzichte van de verwachte levensduur.

Er zijn vier scenario's te onderscheiden: korte levensduur statisch, korte levensduur flexibel, lange levensduur statisch en lange levensduur flexibel.



Figuur 15: flexibiliteit versus levensduur, Karianne Paessche (2011)

Statische gebouwen met een korte levensduur zijn specifiek afgestemd op de noden van de gebruiker zonder daarbij enige flexibiliteit in te bouwen. Ze zijn te categoriseren als tijdelijke gebouwen. De structuur moet efficiënt en minimaal zijn om de milieubelasting te beperken. Dat geldt immers voor alle gebouwlagen van dit type. Overdimensionering is enkel te verantwoorden om het hergebruik potentieel te verhogen. De gevel kan helpen om de nood voor technische installaties zo veel mogelijk te beperken (passief isoleren en maximaliseren zonnewinsten, hittestress minimaliseren).

Flexibele gebouwen met een korte levensduur staan voor vaak veranderende, doch terugkerende functies. De focus ligt op aanpasbaarheid en demonteerbaarheid. Voorbeelden zijn pop-up stores of faciliteiten voor kortstondige evenementen. De nadruk ligt hier op het beperken van de milieubelasting, opnieuw door het tijdelijke karakter. Flexibiliteit wordt bekomen gebouwlagen niet onderling te integreren en door slimme keuzes te maken qua 'space plan' componenten. De componenten hebben daarbij een langere levensduur dan het gebouw zelf en kunnen worden ingezet met het oog op hergebruik.

Statische gebouwen met een lange levensduur bouwen heel vaak polyvalentie in om in te kunnen spelen op de noden van de gebruiker. Het ontwerp omvat functies die minimaal aan verandering onderhevig zijn. Om de beperkte dynamiek van de organisatie op te vangen is het gebouw polyvalent. Mocht er wel extreme verandering optreden dan past de gebruiker zich aan het gebouw aan, en niet omgekeerd. De nadruk ligt hier op het beperken van operationele kosten, optimalisatie van de gebruikswaarde en in beperkte mate hergebruik potentieel. Hoe langer de levensduur van een gebouw

hoe kleiner het aandeel van de initiële impact van de bouwfase. Overdimensionering (bv. hogere verdiepingshoogte) van de structuur alsook de technische installaties is hier gepast om polyvalentie te realiseren. Qua planindeling helpt differentiatie bij het vergroten van de gebruiksmogelijkheden. Op vlak van materiaalgebruik is een lange technische én esthetische levensduur een voorwaarde. Qua gevel moet toekomstige energieprestatienormering meegenomen worden. De voorwaarden qua materiaalgebruik gelden ook hier.

Flexibele gebouwen met een lange levensduur vragen om een robuuste, permanente, doch uitbreidbare structuur om de tand des tijds doorstaan die wel op een losmaakbare manier is ingevuld. De projectdefinitie is bepalend voor welke gebouwdelen permanent en tijdelijk moeten beschouwd worden. Vaak heeft de structuur een tijdelijk karakter. Overdimensionering (bvb hogere verdiepingshoogte) van de structuur is nodig om de wissels van de tijdelijke invullingen te kunnen opvangen. De flexibele invullingen worden structureel mogelijk gemaakt door grote overspanningen te gebruiken, resulterend in vrij in te vullen plannen. De installaties hebben een dubbel karakter. De levensduur van veel componenten is veel lager dan de levensduur van het gebouw. In vele gevallen behoren de verticale schachten tot de permanente structuur, deze zijn best overgedimensioneerd om andere invullingen toe te laten. De componenten die een tijdelijk karakter hebben dienen goed bereikbaar te zijn voor vervanging en onderhoud.

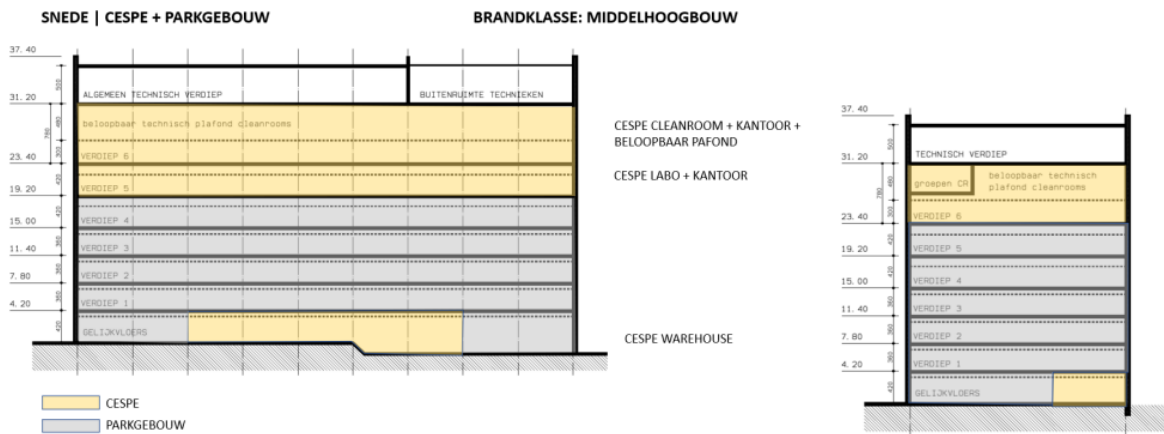
5. Flexibiliteit en het Parkgebouw

Basismodel Parkgebouw Zwijnaarde voor de financiële analyse.

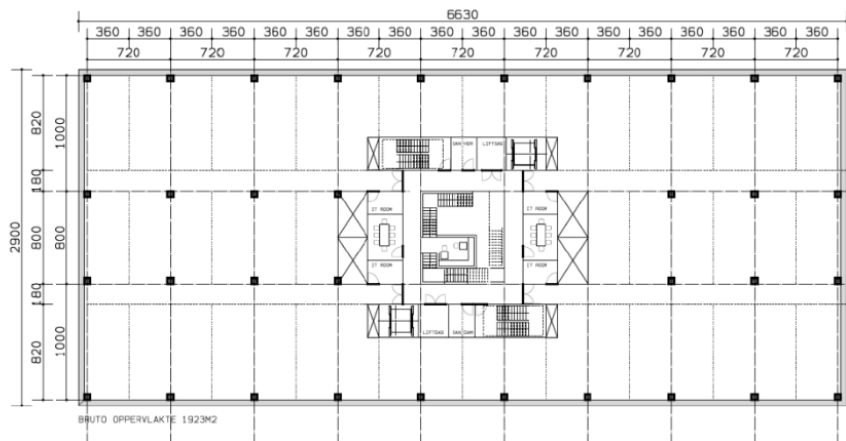
Voor het Parkgebouw Zwijnaarde werd een projectdefinitie opgesteld met bijhorend ruimtelijk programma (NVO), goed voor 13.270m² BVO:

- Community en ontmoetingsruimtes (250m²):
 - een centrale ontvangstruimte;
 - professioneel onthaal en aanspreekpunt voor gebruikers en bezoekers;
 - een foyer;
- Restaurant (1.000m²);
- Vergadercentrum (1.000m²);
- Foyer/ polyvalente ruimte (250m²);
- Afgewerkte bedrijfsruimtes (1.800m²);
- Casco bedrijfsruimtes (2.250m²);
- Laboratoria en bijhorende bedrijfsruimtes CESPE (3.300m²);
- Ondersteunende ruimtes, circulatieruimte en technische ruimte (2430m²).

Voor het uitvoeren van de financiële analyse werd volgend referentiegebouw gebruikt, een combinatie van de lint en *center core* typologie (zie eerder).



Figuur 12: Langse en dwarse snede referentiegebouw (haalbaarheidsstudie SVR)



Figuur 13: Type verdieping (1.923m²) referentiegebouw (haalbaarheidsstudie SVR)

Parkgebouw en flexibiliteit

Wanneer naar de 4 mogelijke gebouwtypes inzake flexibiliteit en levensduur wordt gekeken, behoort het Parkgebouw tot de vierde groep, een **flexibel gebouw met een lange levensduur**. Het is een gebouw dat is ontworpen om voor meer dan 30 jaar op het bedrijventerrein in Zwijnaarde dienst te doen als *community building* voor de overige bedrijven. Het gebouw moet flexibel zijn om te kunnen beantwoorden aan de wisselende noden van de bedrijven en de markt inzake indeling en functie.

Er wordt een **robuuste structuur** gevraagd die toelaat om aanpasbare gevels, technieken en planindelingen toe te voegen. De structuur zal de logica van een grid volgen en overgedimensioneerd zijn (zowel qua belastingen, als overspanningen). Dat laat meer vrije invullingen toe. Dit moet dan ook doordacht worden gekozen, net als de verdiepingshoogtes. Daarnaast dienen zoveel mogelijk wanden als niet-dragend ontwerpen te worden. Horizontale en verticale uitbreidbaarheid is omwille van stedenbouwkundige randvoorwaarden niet in te bouwen.

De focus van het project ligt voor de overige bouwlagen (technieken, gevels, indeling) op **herindelingsflexibiliteit en polyvalentie**: dit is de mate waarin het gebouw op een andere wijze kan worden ingedeeld, ingericht en gebruikt. De bouwheer geeft in de projectdefinitie aan dat de

behoefden, eisen en verwachtingen van zowel de gebruikers, huurders en werknemers alsook van het beleid (bijvoorbeeld energieprestatie, toegankelijkheid,...) veranderen met de tijd. Die behoeften wisselen met verschillende frequenties; op korte termijn (bijvoorbeeld opdelen vergaderruimten), middellange (bijvoorbeeld eenvoudig te verplaatsen wanden) en lange termijn (bijvoorbeeld nieuwe technische installaties of nieuwe gevel). Ook de gebruiksuren en de functies zijn geen vaste gegevens. De technieken moeten voorzien zijn op aanpasbaarheid. Daarom zullen de technische schachten in totaal minimaal 200m² groter worden voorzien dan noodzakelijk voor de nieuw in te brengen technieken. Deze schachten zijn slim ingepland en gegroepeerd zodat alle onderdelen bereikbaar en toegankelijk zijn en aanpassingen faciliteren.

Het toepassen van “scenario-denken” is een belangrijke strategie: door op voorhand na te denken over mogelijke transformaties, vervangingen en einde-levensscenario's kunnen keuzes gemaakt worden die de levensduur van het gebouw en haar onderdelen verlengen, een positieve impact hebben op rendabiliteit en de milieu-impact van het gebouw verkleinen. De aanpassingen die de opdrachtgever voor ogen heeft zijn:

- meer of minder vergaderruimtes;
- mogelijkheid tot herindelen van alle ruimtes, zeker voor de bedrijfsruimtes (al dan niet casco);
- omvormen bedrijfsruimte naar labo ;
- omvormen naar een kleine winkel, postpakket,...;
- omvormen naar een fitnessruimte;
- omvormen bedrijfsruimte naar kleine praktijk zoals kinesist of arts;
- omvormen bedrijfsruimte naar leslokaal.

Andere opties zoals omvormen naar een hotel, studentenkamers of appartementen worden niet meegenomen gezien de beperkingen van het RUP. Ook uitbreidingen, horizontaal of verticaal worden niet weerhouden als een mogelijkheid, gezien de grote footprint van het gebouw en aangezien de maximaal te bouwen oppervlakte op contractueel niveau is bereikt.

De visie van de bouwheer is terug te vinden in verschillende documenten van het parkgebouw. Vooreerst in de projectdefinitie, meer uitgewerkt in de gunningsleidraad. Deze zijn op de website van het project terug te vinden.

Om de opdrachtnemers mee actief te laten nadenken over de mono- en trans functionele aanpassingen is hen gevraagd om voorstellen uit te werken bij de aanbesteding voor 2 scenario's:

Scenario 1: korte termijn: monofunctionele aanpasbaarheid: het bouwconcept laat toe om aanpassingen te doen binnen de grenzen van de verschillende programmaonderdelen waarbij de hoeveelheid nieuwe materialen en afval beperkt dient te worden. De mogelijkheden (verschillende kantooropstellingen of invullingen, verplaatsbare binnenwanden) werden aan het begin van het project bedacht.

Scenario 2: middellange termijn: trans-functionele aanpasbaarheid. Binnen de bestaande gebouwschil en structuur kunnen andere functies ingericht worden zonder daarbij schade toe te brengen aan of aanpassingen te vereisen aan de structuur, schil en ruimte voor technieken (=schachten en technische ruimtes) en met een minimaal materiaalverlies. Een deel van het gebouw dient als labo-ready uitgevoerd te worden. Een transformatie van een bedrijfsruimte met burelen naar een combo tussen labo en werkplekken werd in ontwerpfase reeds geanticipeerd.

De kandidaten dienen hiervoor een aanpassingsdossier te maken met informatie over de nodige werkzaamheden, de hinder die deze werken veroorzaken, de tijd die nodig is om deze aanpassingen te doen en het bijhorende budget.

6. Conclusie

Architecturaal hebben verschillende aspecten invloed op de mate waarin een ontwerp van een bedrijfsgebouw circulair is: typologieën, type indelingen, bouwsystemen en -methodes en de veranderingsgerichtheid.

Doorheen de afgelopen eeuw genoten verschillende typologieën voor kantoorgebouwen achtereenvolgens de voorkeur. De verhouding tussen snelheid van verandering qua typologie en levensduur van gebouwen maakt dat veranderingsgerichtheid zeker te verantwoorden is. Door de actuele onzekerheid over werkvormen in het post-covid tijdperk des te meer. Het principe van **real time real estate** heeft het laatste decennium aan belang gewonnen. Daarmee reageert een gebouw op de gemiddelde bezetting en niet over de "wat als"-benadering van vandaag waarbij iedereen een bureau of "cel" krijgt; meer *just-in-time* dan *just-in-case*. De focus ligt op de bezettingsgraad en de flexibiliteit om de bezettingsgraad zoveel mogelijk te optimaliseren.

Verder zijn er verschillende types kantoorindelingen. De verschillende opties variëren qua 'efficiëntie' (verhouding verhuurbare oppervlakte t.o.v. bruto oppervlakte). Uit de verschillende type-plannen in combinatie met een voorstudie gemaakt door EVR werd een basismodel voor financiële analyse gemaakt.

Er zijn verschillende bouwsystemen en methodes mogelijk. De opties hebben vooral invloed op de investeringskost en daarbij horende milieukost, mate van aanpasbaarheid en einde levensduur scenario's.

Het concept **veranderingsgerichtheid** is opdeelbaar in **aanpasbaarheid** en **polyvalentie**, respectievelijk de mate waarin een aanpassing tijdens de levensduur materiaal efficiënt kan gebeuren en de mate waarin meerdere types gebruiken mogelijk zijn zonder daarbij het gebouw fysiek te moeten aanpassen.

Het Parkgebouw Zwijnaarde valt volgens het model van Karianne Paessche onder de noemer 'flexibel gebouw met lange levensduur'. Verschillende scenario's werden meegenomen in het ontwerp.

7. Referenties

<https://labs.com/the-transformation-of-office-design/>

Bielefeld, Bert. (2018). Basics Office Design (Basics). Basel/Berlin/Boston: Walter de Gruyter GmbH.

Boland, B., De Smet, A., Palter, R., Sanghvi, A. (2020) Reimagining the office and work life after COVID-19. McKinsey&Company.

Brown, Douglas (2020). The rise and transformation of the Open office. Out of office. The open Office Thread. 13th of October 2020

Chayka, Kyle (2020). How the coronavirus will reshape architecture. The Newyorker. 17th of June 2020.

Daniel, Ronn M. (2015). Herman Miller's Action Office: Corporate Interiors in the Cold War. Interiors: Design, Architecture, Culture, 6(1), 5-20.

Debacker, W., Henrotay, C., De Wilde, W., & Hendrickx, H. (2006). The Hendrickx-Vanwalleghem design strategy. Transactions on the Built Environment, 85, 625-634.

Dwyer, Kelly (2020). How Bathrooms and coffee makers can drive collaboration. Out of office. The mind of design. 13th of October 2020

Kaufmann-Buhler, Jennifer. (2016). Progressive Partitions: The Promises and Problems of the American Open Plan Office. Design and Culture, 8(2), 205-233.

Marfella, G. (2010) Five Speculative Points for a Building Type. In Proceedings of the 34th Annual Conference of the Australasian Universities Building Education Association, Melbourne, Australia, 14 July 2010.

McLeod, Mary. (1983). "Architecture or Revolution": Taylorism, Technocracy, and Social Change. Art Journal (New York. 1960), 43(2), 132-147.

Robertson, Will. (2016). Why aren't we building more hybrid offices? Means the world. 12th of April 2016.

Ross, Philip. (2012). Typology Quarterly Offices. The Architectural Review (London), 232(1386), 75-85.

Smithsgroup (2020). Flexibility is key in the future of work. Retrieved from smithsgroup.com

PARK EILAND
GEBOUW ZWIJNAARDE



WIJ BOUWEN MEE!

**GREEN DEAL
CIRCULAIR
BOUWEN**

VLAANDEREN
CIRCULAIR

Vlaamse
Confederatie Bouw
Bouw, energie & milieu

SAMEN MAKEN WE
MORGEN MOOIER
OVAM

voor meer info:

<https://www.circulair-parkgebouw.be>