

Ambitieuze praktijkcase inzake
circulariteit, flexibiliteit en rendabiliteit

Financieel model en impactanalyse

Werkpakket

Financieel

Auteurs

An De Schryver, POMOV, Tom Verbeke & Lode Lefevre KU Leuven

(Omslagfoto: D+A)

Inhoudsopgave

1. Introductie.....	1
2. Klassiek financieel model als basismodel	2
2.1 Kasstromen en parameters	2
1. informatie over het gebouw zelf: lokaaltypes en oppervlaktes	2
2. Termijnen	5
3. Kosten	5
4. Opbrengsten	5
5. Indexatie.....	5
6. Vermogen en rendement.....	5
7. Discontovoet	6
2.2 Resultaat: de netto contante waarde en het projectrendement.....	7
3. Aanpassingen aan het financieel model i.k.v. circulair en flexibel bouwen	9
3.1 Ambitiekaart als basis voor ontwikkelen van varianten en scenario's.....	9
3.2 Aannames en aanpassingen aan het financieel model	11
3.2.1 Vaste parameters	12
3.2.2 Variabele parameters	20
3.3 Financiële impactanalyse: conclusies.....	25
3.4 Financiële impactanalyse: bedenkingen en bevindingen.....	26
BIJLAGE 1: Monetariseren van de circulaire aspecten	27

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 gaat over welke elementen in een klassiek financieel model zijn opgenomen, wat er kan en dient aangepast te worden in het kader van circulair en flexibel bouwen in het model en hoe dit kan. Deze methode wordt toegepast op het Parkgebouw zodat de impact van circulair en flexibel bouwen duidelijk wordt. Uit de simulaties wordt duidelijk welke parameters zeker dienen te worden aangepast en wat hun impact is op het financieel rendement.

2. Klassiek financieel model als basismodel

Het reeds bestaande financieel model, specifiek opgemaakt voor het parkgebouw, bevat alle kosten en opbrengsten die verbonden zijn aan het bouwen, exploiteren gedurende de exploitatietermijn van 30 jaar en de verkoop van het gebouw, dus over de **volledige levenscyclus**. Het model werd opgemaakt om het effect van specifieke parameters op de te verwachten kasstromen en het rendement te bepalen en op basis daarvan gefundeerde keuzes te maken. Het gaat om een klassiek financieel model, waarin steeds de **IRR** en de **Netto Contante Waarde** worden berekend (zei verder).

De aandacht wordt gevestigd op het feit dat dit model werkt op basis van **kasstromen**, boekhoudkundige aspecten en fiscaliteit werden niet meegenomen. Hoewel deze laatste elementen een impact hebben op de rendabiliteit, zijn ze té project- of ondernemingsspecifiek én wijzigen ze te regelmatig. Kasstromen daarentegen zijn objectief. Daarnaast wil de bouwheer een project waarvan de rendabiliteit niet afhangt van boekhoudkundige ingrepen en fiscale maatregelen.

Het financieel model houdt geen rekening met **milieukosten**. Investeerders kunnen bereid zijn extra te investeren in bijvoorbeeld meer circulaire materialen of materialen met minder milieu impact indien hier een financiële meerwaarde tegenover staat of omwille van een duurzaam imago van een bedrijf.

2.1 Kasstromen en parameters

De belangrijkste **parameters** van het model zijn:

1. informatie over het gebouw zelf: [lokaaltypes en oppervlaktes](#)

Het parkgebouw omvat verschillende *lokaaltypes* waarbij niet alleen de functie maar ook de afwerkingsgraad variëren:

- Bedrijfsruimte Casco+: casco lokalen waarbij de technieken HVAC en sanitair wel al aanwezig zijn, elektriciteit wordt aangelegd maar geen afwerking zoals stopcontacten, verlichting,... Geen vloer, geen binnenwanden, muren en plafondafwerking dus geen indeling in lokalen;
- Bedrijfsruimte Afgewerkt: idem vorige, aangevuld met verlichting, vloeren, binnenwanden, binnendeuren en plafond zodat deze lokalen gebruiksklaar zijn;
- Bedrijfsruimte Afgewerkt en ingericht: idem vorige, inclusief meubilair;
- Restaurant: casco+: technieken aanwezig behalve verlichting en keukenapparatuur;
- Vergaderruimte: volledig afgewerkt, ingericht en uitgerust met meubilair en toestellen;
- Auditorium: volledig afgewerkt, ingericht en uitgerust met meubilair en toestellen;
- Logistieke ruimte: technieken aanwezig, basisafwerking.

Logistieke ruimten zijn zowel technische ruimten alsook opslagplaatsen. Een deel van de totale oppervlakte aan de logistieke ruimten is verhuurbaar als opslagplaats.

Samen met de bijbehorende *oppervlaktes* vormt dit de basis voor het berekenen van kosten en opbrengsten in het model. De oppervlaktes kunnen op verschillende manieren worden berekend naargelang het doel. In het model komen voor:

- **bouwkundig:** de netto-vloeroppervlakte (NVO) is de nuttige of bruikbare vloeroppervlakte, in de bruto vloeroppervlakte (BVO) zitten bijvoorbeeld ook de oppervlaktes die muren en schachten innemen ingerekend.
- **verhuurbaarheid:** netto verhuurbare gebouwoppervlakte: de oppervlakte die effectief verhuurd kan worden. Circulatieruimtes (gangen en trappen), technische ruimtes, onthaalruimte en dergelijke maken hier geen deel van uit.

Lokaaltypes en oppervlaktes: beslissing op managementniveau

Investeerders moeten meerdere beslissingen nemen op basis van een analyse van de marktbehoeften inzake bedrijfsruimte gecombineerd met een analyse van de projectrendementen van een reeks simulaties met het financieel model.

Specifiek voor het Parkgebouw is beslist welke lokaaltypes al dan niet worden weerhouden en wat de streefwaarde van de oppervlakte dient te zijn. Tabel 1 bevat hiervan een overzicht. Intussen werd er ook al één specifieke gebruiker gevonden, die interesse heeft in 3.300m², deels laboratoriumruimte en deels afgewerkte bedrijfsruimte. Deze oppervlaktes worden meegerekend in het financieel model als casco+ ruimte (laboratorium) en afgewerkte bedrijfsruimte. De zekerheid van een gebruiker voor de lange termijn verlaagt het risico voor de investeerders en laat toe om de totale gebouwoppervlakte te verhogen zonder dat de risico's op verhuurbaarheid dalen. De bruto gebouwoppervlakte zal ongeveer 13.000m² bedragen.

Tabel 1: Overzicht streefwaarden oppervlaktes per lokaaltype voor het Parkgebouw

Lokaaltype	Verhuurbare oppervlakte (m ²)	Percentage t.o.v. totale oppervlakte	Bruto oppervlakte (m ²)
Bedrijfsruimte: Casco +	5550	54,6	6105
Bedrijfsruimte: afgewerkt	1800	17,7	2079
Bedrijfsruimte: afgewerkt en ingericht	0	0	0
Restaurant	1000	9,8	1100
Vergaderruimte	1000	9,8	1130
Foyer	250	2,5	283
Auditorium	0		0
Logistieke ruimte	557	5,5	2430
Onthaal			104
Totaal	10.157	100	13.231

2. Termijnen

Voor het Parkgebouw wordt een exploitatietermijn van 30 jaar voorzien. Voor de afschrijvingen worden klassiek termijnen van 30 jaar, 15 jaar en 9 jaar gebruikt voor respectievelijk ruwbouw, technieken en afwerking plus inrichting.

De looptijd van een huurcontract hangt af van het type huurder en de afwerkingsgraad. Casco-verhuur zal steeds voldoende lang moeten zijn omdat de huurder de kosten voor afwerking en inrichting op zich neemt. Voor de huurcontracten van afgewerkte en ingerichte ruimtes kan dit variëren naargelang het doelpubliek. Er wordt met onderstaande termijnen rekening gehouden:

- type Bedrijfsruimte casco+, logistiek en restaurant: 9 jaar;
- type afgewerkte bedrijfsruimte, vergaderruimte, auditorium: 5 jaar;
- type afgewerkte en ingerichte bedrijfsruimte: varieert van 1 dag tot een half jaar: gemiddeld 3 maanden.

3. Kosten

De belangrijkste kostenelementen zijn:

- Gebouwkosten: bouwkost (€/m²), technische onderhoudskost (% ten opzichte van de bouwkost, € per m²) en vervangingskost: dit varieert naargelang het lokaaltype en de afwerkingsgraad;
- operationele kosten: personeelskosten voor onthaal/ vastgoedbeheer, kosten voor poetsen, ...;
- water- en energiekosten (worden uiteraard doorgerekend);
- andere vaste kosten zoals onroerende voorheffing, bijdrage lidmaatschap bedrijventerreinvereniging, canon,...

4. Opbrengsten

De inkomsten bestaan uit:

- verhuurprijs per lokaaltype;
- restwaarde: opbrengst verkoop aan het einde van de exploitatieperiode;
- eventuele subsidies, bijdragen van andere bedrijven,...

Bovenstaande inkomsten worden tevens beïnvloed door volgende parameters:

- aanloopregimes: deze factor geeft aan hoe snel er gebruikers worden gevonden voor de verschillende lokaaltypes. Zo wordt het effect van een sneller of trager op gang komende verhuur gesimuleerd;
- bezettingsgraden: het procentuele aandeel van een typelokaal dat is verhuurd. Dit laat toe om bijvoorbeeld leegstand tussen 2 contracten in mee te rekenen.

5. Indexatie

Het model houdt rekening met een jaarlijkse indexatie van de bouw gerelateerde kosten, loonkosten, energiekosten, huurprijzen, onroerende voorheffing en andere operationele kosten van 1,75%. Deze waarde is gebaseerd op het gemiddelde voor een lange termijnanalyse.

6. Vermogen en rendement

De financiële middelen nodig voor het optrekken van het gebouw kunnen worden onderverdeeld in:

- het **eigen vermogen (EV)**: vermogen dat ter beschikking staat van de opdrachtgever;
- het **vreemd vermogen (VV)**: extern vermogen, vaak een lening door een kredietverstrekker.

Voor het vermogen is er steeds een rendementseis van toepassing. De kapitaalkost van het eigen vermogen is gelijk aan het rendement dat de aandeelhouders op hun participatie verwachten. Hoewel die laatste op zich niet boekhoudkundig verwerkt wordt – de winst wordt immers ofwel uitgekeerd aan de aandeelhouders ofwel gereserveerd binnen het bedrijf – is de minimale vergoeding voor eigen vermogen wel degelijk aan economische kost. De kost van het eigen vermogen is wordt bepaald door de aandeelhouders en weerspiegelt, o.a. het rendement op een risicoloze belegging en een risicopremie die eigen is aan het project. Heel wat investeerders eisen een rendement van 5 tot 8%. Het is aan het management van de opdrachtgever/investeerder om te beslissen welk rendement minimaal dient te worden behaald.

Ook de verlener van het vreemd vermogen eist een specifiek rendement. Dit is sterk gelieerd aan het risico van de investering. Hoe hoger het risico, des te hoger de rendementseis. Vastgoedprojecten worden doorgaans niet als risicovol beschouwd. Voor een lening ligt de interestvoet voor vastgoed nog vaak tussen 2,00 en 2,5% (niveau 2021), heel wat lager dus dan de rendementseis op het eigen vermogen.

Voor vastgoedprojecten zal er vaak tussen 20 en 35% van de initiële bouwkosten worden gedekt door eigen vermogen. Een hoger percentage vreemd vermogen kan leiden tot een hogere interestvoet.

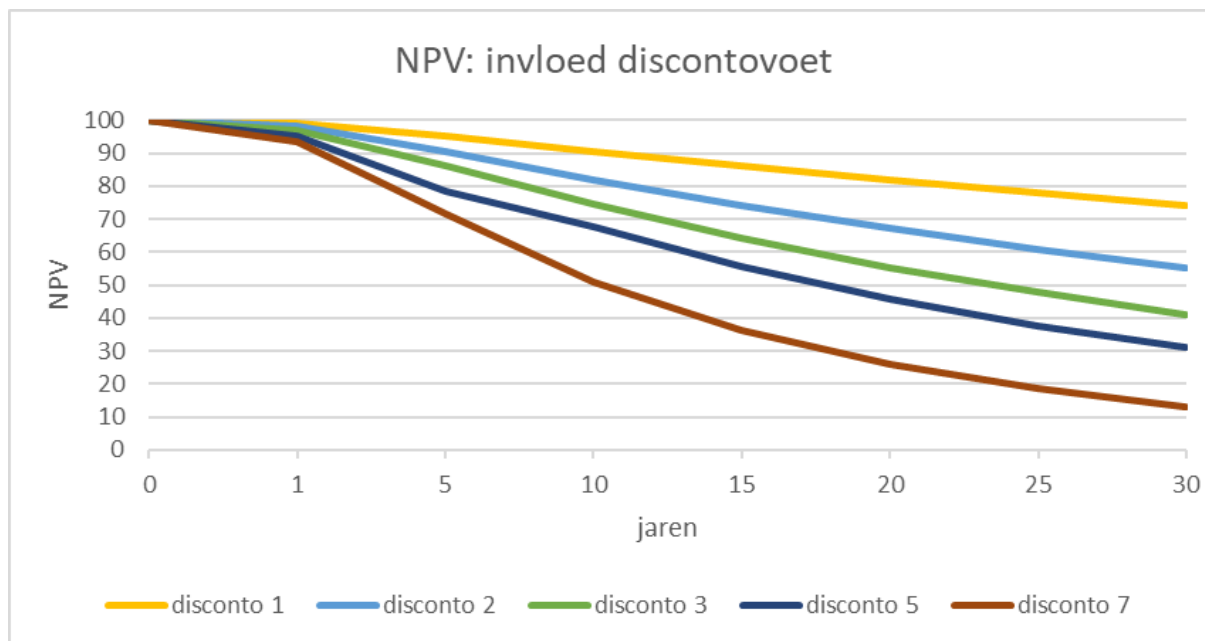
Op basis van de verhouding van het vreemd vermogen (VV) en het eigen vermogen (EV) tegenover het totaal vermogen en de bijhorende rendementseisen, kan de WACC (weighted average cost of capital) of de kapitaalkost, worden berekend:

$$WACC = (\% VV * \text{rendementseis VV}) + (\%EV * \text{rendementseis EV}).$$

7. Discontovoet

Het percentage waarmee kasstromen in de toekomst worden teruggerekend naar het basisjaar van het project wordt meer algemeen de discontovoet genoemd. De discontovoet weerspiegelt de tijdswaarde van de middelen. De WACC is één mogelijke discontovoet.

Toekomstige kasstromen, uitgedrukt in euro's vandaag, zijn altijd kleiner dan de omvang van de kasstroom in de toekomst. Het verschil tussen beide wordt groter naarmate, voor gegeven looptijd, de **discontovoet stijgt** en, voor gegeven discontovoet, naarmate de **looptijd langer** wordt. Dit heeft tot gevolg dat kasstromen ver in de toekomst een kleinere impact hebben naarmate de discontovoet stijgt. Voor vastgoedprojecten met een tijdshorizon van decennia is dit gegeven relevant indien het gebouw op het eind van de horizon een belangrijke restwaarde vertegenwoordigt. Dat wordt duidelijk in onderstaande grafiek. Voor verschillende discontovoeten (disconto 1,2,3,5 en 7) kan in de grafiek worden afgelezen wat de verdisconteerde procentuele waarde van een kasstroom in de tijd betekent. Zo zal bijvoorbeeld de NCW van € 100 die je binnen 25 jaar uitgeeft of ontvangt, respectievelijk €78, 61, 48, 38 of 18 bedragen naargelang de gehanteerde discontovoet (1, 3, 5 of 7%). Bij een discontovoet van 3%, zoals gehanteerd voor het Parkgebouw, telt dus een kost of opbrengst binnen 25 jaar nu voor minder dan de helft mee (48%).



Grafiek 1: invloed van de discontovoet op de waarde van kasstromen bij verschillende looptijden.

In het kader van circulair en flexibel bouwen is dit een belangrijk **aandachtspunt**. De waarde van circulariteit kan zich op twee momenten manifesteren: in de loop van de tijdhorizon of op het einde ervan.

Het eerste impliceert dat de kosten voor (grote) onderhouds-, renovatie- of aanpassingswerken in de looptijd van het traject lager liggen of dat de opbrengsten hoger zijn. Dit zou bijvoorbeeld het geval kunnen zijn omdat, bij renovatie- of aanpassingswerken, hergebruik van materialen mogelijk is of omdat de te verwijderen materialen nog een marktwaarde hebben. Lagere kosten kunnen ook een gevolg zijn van het gegeven dat de aanpassingswerken waarbij de functie van het gebouw verandert, goedkoper zijn. De mate waarin aanpassingswerken het gebouw geschikter maken voor potentiële huurders, kan ook een effect hebben op het huurrendement omdat, bijvoorbeeld, het een periode van leegstand verkort.

Ook op het eind van het project kan de waarde van een gebouw als gevolg van circulariteit hoger zijn. Die hogere waarde zou bijvoorbeeld kunnen ontstaan omdat materialen in het gebouw een marktwaarde hebben, omdat het gebouw gemakkelijker een nieuwe bestemming kan krijgen of omdat het gebouw gemakkelijker af te breken is.

Naarmate de voordelen van circulariteit verder in de **toekomst** liggen, is hun bijdrage tot de netto contante waarde kleiner. Indien circulariteit in een hogere investeringskost resulteert, dan kan dit een (vrij grote) impact hebben op de IRR. Immers, de kosten voor circulariteit liggen vandaag, terwijl de opbrengsten ervan zich verspreiden over de toekomst.

2.2 Resultaat: de netto contante waarde en het projectrendement

Een klassiek financieel model berekent de **netto contant waarde** (NCW) of Net Present Value (NPV) en het **intern projectrendement** (IRR= Internal Rate of Return) als belangrijkste resultaten. De netto contante waarde wordt berekend als de verdisconteerde som van alle toekomstige kasstromen over de levensduur van het project verminderd met de omvang van de investering. Deze methode wordt

vaak gebruikt om investeringsprojecten te vergelijken en op basis hiervan de beste optie te kiezen. Het project met de hoogste NCW en IRR zal vaak de voorkeur genieten.

De berekening van de netto contante waarde gebeurt in een **aantal stappen**. In eerste instantie is een inschatting nodig van alle kasstromen over de levensduur van het project en de omvang van de investering.

Kasstromen zijn gelijk aan de kasopbrengsten min de kaskosten van het project. De opbrengsten omvatten, bijvoorbeeld, de te innen huur en vergoedingen die huurders betalen voor diensten die de eigenaar van het gebouw hen verstrekt. De kosten hebben betrekking op alle kaskosten die de eigenaar over de levensduur moet dragen. Het betreft hier bijvoorbeeld verzekeringen, onderhoud, belastingen, enz .

De **levensduur** wordt steeds bekeken vanuit het standpunt van de investeerder: een investeerder die plant om een gebouw na 5 jaar te verkopen, evalueert alle opbrengsten en kosten over die periode. Is de projecthorizon langer, bijvoorbeeld 20 jaar, dan gebeurt die inschatting van opbrengsten, kosten en eindwaarde over die tijdshorizon.

Daarnaast is een inschatting nodig van de **restwaarde** van het gebouw: de verkoopwaarde bij het beëindigen van het project.

Ook de **discontovoet** dient te worden bepaald. Omdat de opbrengsten en kosten zich in de toekomst situeren, worden zij verdisconteerd. De waarde van €100 binnen 10 jaar is immers niet gelijk aan €100 vandaag. De discontovoet weerspiegelt de tijds waarde van de middelen. Een discontovoet van 10% impliceert bijvoorbeeld dat €100 vandaag gelijk is aan €110 volgend jaar. Anders gezegd, een kasstroom van €110 volgend jaar vertegenwoordigt vandaag een waarde van €100.

Vaak wordt de **gemiddelde gewogen kapitaalkost** (WACC: Weighted Average Cost of Capital) gebruikt als discontovoet. De gewogen gemiddelde kapitaalkost komt dan tot stand door de kapitaalkosten voor vreemd en eigen vermogen, in relatie tot hun bijdrage in de financiering – samen te nemen. De WACC als discontovoet houdt daardoor rekening met het risico dat eigen is aan het project. Binnen dit project wordt een rendementseis van 5% vooropgesteld voor het eigen vermogen (30% van het vermogen) en 2,15% voor het VV (70% van het totale vermogen) Dat komt neer op een gemiddelde gewogen kapitaalkost van 3%.

Eens deze informatie bepaald is, kan de **netto contante waarde** worden berekend. De **netto contante waarde** van de investering is gelijk aan alle verdisconteerde kasstromen. Met de WACC als discontovoet is een investering rendabel als de netto contante waarde ervan **positief** is. In dat geval is de waarde van alle toekomstige kasstromen, rekening houdende met het risico ervan, immers hoger dan het initieel investeringsbudget. Het verwacht rendement op de investering is in dat geval minimaal gelijk aan de WACC. Is dat niet het geval, dan kunnen de middelen beter alternatief aangewend worden.

Naast de netto contante waarde kan ook het **projectrendement** of IRR worden berekend. De IRR is gelijk aan de discontovoet waarvoor geldt dat de waarde van alle toekomstige inkomende kasstromen gelijk is aan de waarde van het investeringsproject. Gegeven de investeringskost en de toekomstige kasstromen, wordt de IRR dus bepaald als die discontovoet die resulteert in een netto contante waarde gelijk aan 0. Indien het projectrendement kleiner is dan de gewogen gemiddelde kapitaalkost, is de NCW negatief. De kapitaalkost is dan hoger dan de opbrengst van de investering. Het project wordt dan beschouwd als onrendabel en niet uitgevoerd.

Wanneer de $IRR > WACC$, zal de netto contante waarde positief worden en het project als rendabel worden beschouwd. In dat geval is het rendement op het project immers voldoende hoog om de kapitaalkost te vergoeden.

De inschatting van de minimale IRR is afhankelijk van de het doel van de eigenaar. Voor projecten met een **maatschappelijk doel** kan de minimale interne rendementsgraad lager zijn dan voor puur private projecten. Naast het gegeven dat de kapitaalkost voor puur maatschappelijke projecten vooral bestaat uit vreemd vermogen, zal het minimale rendement in principe ook de maatschappelijke baat weerspiegelen. Dit laatste valt immers vaak moeilijk om te zetten in monetaire termen die binnen het opbrengsten en kostenkader geëvalueerd kunnen worden. Voor projecten met een groot maatschappelijk belang kan het vereist monetair rendement dus aanzienlijk lager zijn dan het rendement in een private context.

3. Aanpassingen aan het financieel model i.k.v. circulair en flexibel bouwen

3.1 Ambitiekaart als basis voor ontwikkelen van varianten en scenario's

Op basis van de projectdefinitie en de marktanalyse werden in een workshop de aspecten van circulariteit en flexibiliteit gecatalogeerd als eisen (must-haves), wensen (nice to have) en onnodig/irrelevant, specifiek voor het Parkgebouw. Dit werd samengevat in de **ambitiekaart**. Inzake flexibiliteit werden twee relevante flexibiliteitsscenario's uitgewerkt, eentje voor herindelingsflexibiliteit met behoud van functie (monofunctioneel) en eentje waarbij de functie wijzigt (transfunctionele aanpasbaarheid). Deze denkoefening is essentieel om te weten te komen wat voor de opdrachtgever prioritair is. Dit heeft dan ook een grote impact op de inhoud van de projectdefinitie, het technisch bestek inclusief functionele eisen, de selectie- en gunningscriteria en het financieel plaatje.

Er konden **vier varianten** worden gedefinieerd, naast de basisvariant 0. Voor elk van de varianten geldt dat ze zowel technisch als functioneel gelijkwaardig zijn.

Basisvariant 0: dit is het gebouw zoals het in het financieel model is opgenomen, voorafgaand aan dit onderzoek. Deze variant houdt geen rekening met specifieke extra eisen inzake flexibiliteit en circulariteit. Wel is reeds uitgegaan van een energiezuinig ontwerp, conform de van toepassing zijnde BREEAM-eisen (New Construction Very Good en Energy Excellent) voor het bedrijventerrein. Het gebouw wordt opgetrokken via traditionele bouwmethodes (vb. beton draagconstructie, gemetselde muren, gyproc binnenwanden,...)

Variant 1: basisvariant met extra minimale eisen inzake flexibiliteit en circulariteit (must have):

- Polyvalent gebouw: standaardhoogte aanpassen: naar 4m i.p.v. 3.6m. Dit heeft een effect op de kost voor alle verticale elementen, de dragende structuur en fundering en de technieken;
- Polyvalentie: gridstructuur;
- Demonteerbaarheid: demonteerbare betonstructuur en demonteerbare gevel, droge en losmaakbare vloeren i.p.v. verlijmde vloertegels;
- Aanpasbaarheid: eenvoudig verplaatsbare binnenwanden i.p.v. standaard wanden met gipskartonplaat.

Variant 2: variant 1 aangevuld met extra wensen (nice to have):

- Materiaalkeuze: structuurelementen zonder beton; demonteerbare staalstructuur en CLT elementen;
- Demonteerbaarheid en hergebruik: herbruikbare en modulaire gevel (prefab cassettesysteem);
- Materiaalkeuze: ramen: hout-aluminium i.p.v. aluminium;
- Aanpasbaarheid technieken: eenvoudiger aanpasbaar/herbruikbaar dankzij schroefverbindingen;
- Reductie materiaalgebruik: geen verlaagd plafond maar zichtbare technieken en akoestische eilanden, recuperatie binnenwanden.

Variant 3: variant 1 met een focus op biogebaseerde materialen:

- Structuur: demonteerbare CLT-structuur;
- Gevel: houtskelet prefab gordijngewel met houtafwerking;
- Ramen: hout-aluminium i.p.v. aluminium;
- Biogebaseerde isolatie;
- Houtskelet binnenwanden;
- Leempleister en leemverf;
- Biogebaseerde vloeren (hout of marmoleum).

Variant 4: maximaal inzetten op dienstenmodellen: Product as a Service (PaaS):

Betalen voor gebruik en niet voor bezit is een principe dat zeker past binnen circulair en flexibel bouwen. Momenteel is het reeds mogelijk om voor onderstaande elementen een PaaS-contract aan te gaan:

- Gevel;
- Binnenwanden;
- Computervloeren en tapijttegels
- Technieken: HVAC, verlichting en PV;
- Inrichting: meubilair, schermen,...;
- Lift.

Voor het parkgebouw kan het voor sommige van bovenstaande elementen zeker nuttig zijn een dienstencontract af te sluiten.

Deze variant werd **niet weerhouden** voor verdere berekeningen met het financieel model omdat:

- Slechts een beperkt aandeel van het gebouw kan worden aangeboden als dienst. Dit kan worden verklaard doordat heel wat werk/materiaal ofwel maatwerk is, ofwel in de huidige bouwpraktijk niet meer demontabel/herbruikbaar is ofwel de restwaarde te laag is. Bijkomend speelt ook een gebrek aan vraag vanuit de markt speelt hierin een rol.
- Het onmogelijk is om specifiek prijzen te bekomen enerzijds omdat het project onvoldoende concreet is (gebrek aan plannen, meetstaten,...) en anderzijds omdat de aanbieders anders ook hun businessmodel prijs zouden geven.

Over Product-as-a-Service is wel extra informatie terug te vinden op de projectwebsite onder het thema "Dienstenmodellen".

In geen van de varianten werd rekening gehouden met:

- Mogelijkheid tot horizontale uitbreiding: gezien de footprint (verhouding bebouwde oppervlakte t.o.v. perceelsoppervlakte) al vrij hoog ligt, is een horizontale uitbreiding zeer onwaarschijnlijk;
- Mogelijkheid tot verticale uitbreiding/optoppen: doordat het gebouw inzake brandwetgeving minimaal binnen de categorie “middelhoog gebouw” zal vallen, is het realistisch dat een extra bouwlaag er een “hoog gebouw” van maakt. Inzake brandveiligheid leidt dit tot heel wat extra eisen en kosten die beter te vermijden zijn. Daarnaast is het maximaal ontwikkelingsrecht van de bouwheer op het perceel al bereikt.
- Demonteerbaarheid van de fundering: gezien de ligging van het perceel op de deponie is het onmogelijk om de paalfundering ooit te verwijderen.

Samenvattend wordt in tabel 2 weergegeven op welke aspecten van circulair en flexibel bouwen de varianten inzetten.

Tabel 2: Relatie tussen de varianten en een aantal aspecten van circulair en flexibel bouwen

	Variant 1	Variant 2	Variant 3
Polyvalentie	+	+	+
demonteerbaarheid	+	++	+
hergebruik	+	++	++
Materiaalkeuze	+	+	++
stort/sloopkosten	+	++	+++
monofunctionaliteit	++	+++	+
transfunctionaliteit	++	+++	+

3.2 Aannames en aanpassingen aan het financieel model

Het bestaand financieel model vormt de basis voor het onderzoek rond het effect van circulariteit en flexibiliteit. Een aantal specifieke parameters en aannames, belangrijk voor het rendement en in het kader van circulair en flexibel bouwen, worden meer in detail besproken.

Op basis de geïdentificeerde relevante criteria volgens de lagen van Brandt werd een inschatting gemaakt van de mate van (princiële) monetariseerbaarheid van deze criteria. Dit is terug te vinden als bijlage bij dit document (Bijlage 1).

Voor de effectieve berekeningen werd gebruik gemaakt van de varianten uit 3.1. Om de vergelijkbaarheid te garanderen, werden een aantal **aannames** gedaan:

- de lokaaltypes en bijbehorende oppervlaktes blijven gelijk, tenzij specifiek vermeld. De mobiele vloerbelasting per lokaaltype is gelijk voor alle varianten en voldoende hoog voor meerdere types bedrijvigheid zolang het niet om extremen gaat.
- De bouwtermijn bedraagt twee jaar, de exploitatietermijn is 30 jaar. De gemiddelde contractduur voor bedrijfsruimtes met afwerking en eventueel inrichting is 5 jaar. Voor casco+-ruimtes is dit 9 jaar.
- Aangezien er voor het Parkgebouw nog geen plannen zijn, werd gebruik gemaakt van een fictief, zeer compact en basic ontwerp, het referentiegebouw (voor meer informatie: zie verslag Architecturale scenario's)

Voor de **parameters** is er een onderscheid gemaakt tussen twee types nl. vaste en variabele. De vaste parameters worden eerst apart bekeken om hun individuele impact te bepalen en nadien als geheel beschouwd omdat deze onderling verbonden zijn.

De variabele parameters komen ook eerst individueel aan bod en nadien wordt een inschatting gemaakt van wat nodig is om de varianten even goed te laten renderen ten opzichte van de basisvariant.

3.2.1 Vaste parameters

Impact op kosten:

Bouwkosten

Op basis van verschillende bronnen (Aspen bouwindex (versie 2021), bouwbibliotheek KU Leuven) werd getracht een bouwkost te bepalen voor varianten 1, 2 en 3. Aangezien de prijzen voor scenario 0 op deze van 2019 zijn gebaseerd, is het logisch hetzelfde prijsniveau te hanteren voor de andere varianten. Sinds 2021 zijn de prijzen voor grondstoffen enorm gestegen en fluctueren ze sterk, waarbij het tot heden nog helemaal niet duidelijk is of deze stijgingen van blijvende aard zijn. Het is bovendien niet de bedoeling van dit onderzoeksproject om zich vast te pinnen op exacte prijzen en bedragen maar wel om het effect op de rendabiliteit na te gaan van circulair en flexibel bouwen.

Voor sommige aspecten was het zeer moeilijk/onmogelijk om effectief prijzen te vinden en werd met schattingen gewerkt. Zo zal de hogere plafondhoogte van de varianten leiden tot verhoogde warmteverliezen, wat betekent dat meer verwarmd zal moeten worden. Doordat de gebouwschil zeer goed geïsoleerd is, blijft dit beperkt en worden de kosten voor de installaties HVAC 5% duurder ingeschat.

Er zijn geen subsidies voorzien voor de varianten.

Hergebruik van materialen is een belangrijk principe doch leidt tot meerdere vragen en praktische problemen:

- Beschikbaarheid recuperatiemateriaal: de markt voor hergebruik materialen staat nog in zijn kinderschoenen. Het is bijgevolg zeer moeilijk om voor een groot gebouw als dit voldoende recuperatiemateriaal te kunnen bekomen.
- Prijs recuperatiemateriaal: de arbeidskost voor demontage, transport en stockage leiden ertoe dat gebruik van nieuwe materialen meestal goedkoper is dan hergebruik. Daarnaast is het onmogelijk om een prijs te plakken op hergebruikmaterialen daar deze markt momenteel nog marginaal is;

- Kwaliteit/technische eisen van materialen: materialen moeten soms aan specifieke eisen voldoen, bijvoorbeeld inzake akoestiek, isolatiewaarde, draagkracht, brandweerstand, lichtopbrengst,.. Voor hergebruikmaterialen is het momenteel zeer moeilijk of zelfs nog niet mogelijk om aan te tonen dat ze effectief voldoen. Voor afwerkingsmaterialen of materialen die aan geen specifieke wettelijke eisen moeten voldoen, speelt dit veel minder en zal het makkelijker zijn om alternatieven te vinden.

Bijgevolg werd voor variant 2 gewerkt met de prijs voor nieuwe wanden in plaats van recuperatiewanden.

Onderhoudskosten

Het model berekent per lokaaltype voor ruwbouw, technieken en afwerking de jaarlijkse onderhoudskosten als een vast percentage van de initiële bouwcost.

Circulair en flexibel bouwen mag in principe **geen extra** onderhoudskosten veroorzaken. Men kan zelfs verwachten dat deze kosten lager uitvallen dan voor de basisvariant, bijvoorbeeld doordat onderdelen makkelijker kunnen worden vervangen en er met zeer kwalitatief materiaal wordt gewerkt. Wegens een gebrek aan accurate gegevens en voldoende staving, is voor alle varianten dezelfde jaarlijkse onderhoudskost per m² toegepast. Dit is een voorzichtige benadering. Tabel 3 bevat een overzicht.

Tabel 3: Jaarlijkse onderhoudskost per lokaaltype

lokaaltype	jaarlijkse onderhoudskost (€/m ²)
bedrijfsruimte casco+	10.45
bedrijfsruimte afgewerkt	12.85
bedrijfsruimte afgewerkt en ingericht	14.2
Restaurant	17.7
Vergaderruimte/Foyer	17.05
Logistieke ruimte	11.15

Vervangingskosten

Het financieel model gaat ervan uit dat er elke **5 jaar** vervangingsinvesteringen noodzakelijk zijn. Gezien de verschillende levensduur/gebruiksduur van gebouwelementen en materialen zijn de vervangingskosten vaak anders. De vervangingskosten verschillen bijgevolg per variant. Zo zal bijvoorbeeld de levensduur van een tegelvloer langer zijn ten opzichte van marmoleum of een tapijttegel. Langs de andere kant kunnen tapijttegels wel makkelijker individueel worden vervangen zodat deze kost meer beperkt blijft. De vervangingskost kan ook hoger liggen omdat het product zelf

duurder is, zo is leemverf duurder dan klassieke verf. Om een vergelijking te kunnen maken tussen de varianten, moet daarmee zeker rekening worden gehouden.

Voor **HVAC** zijn de “kleine” vervangingskosten uitgedrukt als een percentage van de initiële investeringskost. Wanneer na 15 jaar een deel van de installatie dient te worden vernieuwd, is voor de varianten dezelfde prijs gehanteerd als voor de basisvariant.

Voor de **andere technieken** (sanitair, elektriciteit, verlichting) is voor alle varianten met eenzelfde bedrag rekening gehouden, dat van het basisscenario. Het is best mogelijk dat er na 15 jaar bij vervanging van de elementen die einde levensduur zijn, een lagere kostprijs is voor de varianten, net omdat er op voorhand is ingezet op aanpasbaarheid. Omdat daaromtrent momenteel geen data beschikbaar is, werd toch steeds de vervangingskost van de basisvariant gebruikt.

Aanpassingskosten voor mono- en transfunctionele wijzigingen

Het bestaand financieel model bevat geen kosten om de indeling of de functie te wijzigen. De omvang, de exacte kostprijs, de exacte timing van dergelijke aanpassingen gecombineerd met de onzekerheid of de effectieve aanpassingen effectief zullen gebeuren, maken dat dit zeer moeilijk becijferd kan worden. Daarnaast blijkt duidelijk dat het financieel model; gebaseerd op prijzen per m² en percentages van basiskostprijzen, **niet geschikt** is voor transformatiescenario's (mono- en transfunctionaliteit).

Omdat er sowieso aanpassingen aan de indeling binnen dezelfde functie nodig zullen zijn, werd getracht dit toch mee te nemen in het model. Het model bevat immers, na 15 jaar, een vervangingskost voor de technieken en na 25 jaar voor de gipskartonplaat wanden.

Wanneer de technieken worden vernieuwd, na 15 jaar, is dat ook hét ideale moment om de **indeling** van de basisvariant aan te passen aan de noden van de gebruikers. Dus wordt het model aangepast zodat na 15 jaar de helft van de binnenwanden met gipskartonplaat wordt vervangen en eventueel verplaatst en na 25 jaar de andere helft. Ook vloeren en technieken moeten worden aangepast.

Om de kostprijs voor **monofunctionele aanpassingen** voor de varianten 1,2 en 3 te kunnen meenemen, kan er worden vanuit gegaan dat na afloop van een gemiddeld huurcontract van 5 jaar de indeling sowieso wordt aangepast. Daarbij zal de helft van de binnenmuren worden verplaatst. Beperkte aanpassingen aan de vloerafwerking en technieken worden ook meegerekend. Wel wordt er aangenomen dat de totale hoeveelheid materialen gelijk blijft en er dus geen extra muren bijkomen of muren verdwijnen. De kostprijs voor de effectieve verplaatsing wordt berekend in €/m². Een groot voordeel van aanpasbaar en flexibel bouwen is dat aanpassingen minder tijd vragen (minder leegstand) en minder hinder meebrengen voor de aanwezige gebruikers (trillingen, lawaai, stof,...).

Transfunctionele aanpassingen worden niet opgenomen in het model omdat er te veel **onzekerheden** zijn over:

- welke van de transfunctionele aanpassingen effectief zullen worden gerealiseerd: dit is op voorhand zeer moeilijk in te schatten en voornamelijk marktafhankelijk;
- de exacte oppervlaktes dewelke al dan niet getransformeerd zullen worden.

Indien men hier wel rekening wil mee houden, dienen **aparte scenario's** te worden uitgewerkt met de bijhorende kans dat ze zich effectief zullen voordoen. Bijkomend moet voor elke functie ook rekening worden gehouden met specifieke eisen en normeringen die van toepassing zijn. Het effect op de inkomstzijde moet worden uitgewerkt. Een dergelijke reeks aan berekeningen zal leiden tot heel

wat mogelijke uitkomsten en valt buiten de scope van dit project. Wel is er binnen de aanbesteding aan de kandidaat opdrachtnemers gevraagd om rekening te houden met mono- en transfunctionele scenario's. In de offerte wordt gevraagd naar een plan van aanpak in het kader van de technische eisen rond duurzaamheid en dient er een aanpassingsplan te worden opgemaakt in het kader van het gunningscriterium flexibiliteit en aanpasbaarheid. De documenten zijn op de projectwebsite terug te vinden onder het thema "Aanbesteden".

Indien het voor specifieke projecten zo goed als zeker is dat er een transfunctionele wijziging komt, kan dit wel al meegenomen worden door de kostprijs te verrekenen naar een m²-prijs. Hou er wel rekening mee dat dit ook gevolgen heeft voor de verdere onderhouds- en/of vervangingskosten.

Conclusie gebouw gerelateerde kosten

Onderstaande tabel (tabel 4) bevat een overzicht van de verschillende kosten en opbrengsten voor zowel de basisvariant als de andere 3 omschreven varianten.

Tabel 4: Overzicht gebouw gerelateerde kosten per variant en invloed op het projectrendement en netto contante waarde.

Variant	Bouwkost (€)	Onderhoudskost (€)	Vervangingskosten (€)	NCW(€)	IRR (%)
Basis 0	25.808.551	8.000.693	12.254.634	9.715.150	4.75
Variant 1	28.189.905 (+9.23%)	8.000.693	12.219.254	8.307.488	4.38
Variant 2	28.564.759 (+10.68%)	8.000.693	12.416.997	7.964.390	4.31
Variant 3	27.781.500 (+7.64%)	8.000.693	14.190.522	7.353.393	4.24

De **totale bouwkost** stijgt met 7.64 tot 10.68% en de IRR daalt met 7.79 tot 10.74%. De variant met de laagste extra bouwkost (variant 3) heeft de **hoogste vervangingskost** waardoor deze de laagste IRR heeft (4.24%). Dit wordt hoofdzakelijk veroorzaakt door twee elementen:

- een hogere aanpassingskost: de houtskelet binnenwanden verplaatsen veroorzaakt hogere kosten aangezien deze niet ontworpen zijn om te verplaatsen;
- leemverf als afwerking: deze is duurder dan klassieke verf.

Wanneer naar de achterliggende data wordt gekeken, komen een aantal aspecten naar voren:

- type dragende structuur en vloeren: op basis van het referentiegebouw werd berekend wat de gevolgen zijn bij gebruik van een demonteerbare beton structuur en betonvloeren (variant 1), een demonteerbare staal structuur en CLT-vloeren (variant 2) en hout (type Glulam) met CLT-vloeren (variant 3). Hieruit bleek dat de kostprijs voor deze varianten in dezelfde grootteorde lag. Hoewel marktprijzen een momentopname zijn, is bouwen met hout zeker te overwegen. Deze bouwmethode levert ook een milieuvoordeel op.
- gevel: een gordijngevel bestaat in meerdere prijsklassen. Demonteerbare en modulaire panelen zijn beschikbaar, het is in dit geval eerder het type afwerking dat bepalend is voor de

prijs. Zo zal een houten gevelbekleding beter scoren inzake milieu-impact dan een aluminium afwerking, maar wel een pak duurder uitvallen.

- afwerking plafond: een klassiek systeemplafond kan worden weggelaten wat leidt tot minder materiaalgebruik. Om de akoestiek te garanderen werden in variant 2 akoestische eilanden voorzien. Dit heeft echter een stevig prijskaartje. In ruimten waar al andere maatregelen worden genomen in het kader van akoestiek, kunnen deze dure eilanden eventueel worden weggelaten.
- afwerking vloeren: in de varianten wordt geen gebruik gemaakt van klassieke keramische tegelvloeren maar van computervloeren (varianten 1 en 2) met tapijttegels of een combinatie van hout en marmoleum (variant 3). Dit laat veel beter aanpassingen en vervangingen toe, zowel van technieken, als van de vloerbekleding en ruimtelijke indeling. Toch is een dergelijk systeem heel wat duurder.
- afwerking binnenwanden: een eenvoudig demonteerbare, verplaatsbare en remonteerbare wand zoals Juunoo is bij aankoop maximaal 20% duurder dan een klassieke gyprowand. Deze wand hoeft niet geschilderd te worden, zodat deze kosten wegvallen. Hierdoor zijn dergelijke wanden bij de start van een project reeds interessant. Indien er binnenwanden dienen te worden verplaatst in de tijd of dienen te worden bijgeplaatst/verwijderd, dient bepaald te worden waar dit het meest waarschijnlijk zal zijn. Uiteraard dient er bij aanpassingen steeds rekening gehouden te worden met brandveiligheid.

Impact op opbrengsten

Beschikbare verhuurbare oppervlakte

In een aanpasbaar gebouw is voldoende **technische ruimte** voorzien om te kunnen omgaan met toekomstige wijzigingen. Deze wijzigingen kunnen te maken hebben met nieuwe of verbeterde technologie en technieken, strenger wordende eisen en normen of eisen van gebruikers. In het kader van transfunctionaliteit is het ook belangrijk om extra ruimte te voorzien, voornamelijk voor technieken.

Voor het parkgebouw werd, op basis van het referentiegebouw, de vermindering van de verhuurbare oppervlakte op 2% geschat, ofwel 200m². Deze ruimte wordt verdeeld over casco+ en afgewerkte bedrijfsruimte (100m² bedrijfsruimte casco+, 50m² bedrijfsruimte afgewerkt, 25m² restaurant en 25m² vergaderzaal).

De **huurinkomsten** over de volledige exploitatieduur dalen met €1.794.124 (2.05%) en voor elk van de varianten leidt dit tot een daling van de IRR met 0,15procentpunten, ofwel een daling tussen 3,43 en 3.54% (zie tabel 5).

Tabel 5: Impact van een kleinere verhuurbare oppervlakte op de NCW en IRR.

Variant	huurinkomsten totaal (€)	NCW (€)	IRR (%)
Basis 0	87.453.321	9.715.150	4.75
Variant 1	85.659.197	7.336.236	4.23
Variant 2	85.659.197	6.998.492	4.16

Variant 3	85.659.197	6.419.963	4.09
-----------	------------	-----------	------

Let op: de totale bruto gebouwoppervlakte daalt eveneens licht (24m²) omdat de omzettingsfactor van netto-verhuurbare oppervlakte naar bruto-oppervlakte anders is voor een technische ruimte dan voor een afgewerkt lokaal.

Bezettingsgraad

Een weinig aanpasbaar gebouw kent meer **leegstand** en een lagere bezettingsgraad; enerzijds omdat de bestaande indeling/functie niet (meer) is wat de markt vraagt en anderzijds omdat aanpassingen meer tijd (en budget) vragen.

Een aanpasbaar en flexibel gebouw kan wel een hogere bezettingsgraad behouden. Daarnaast gaan aanpassingen sneller. Deze gebouwen blijven aantrekkelijk voor huurders net omwille van de mogelijkheden inzake mono- en transfunctionaliteit. Gebouwindeling is immers een **tijdsgebonden** en **trendgevoelig** aspect. Over de jaren evolueerden bedrijfsruimtes en hun indeling (zie ook rapport "Architecturale scenario's"). Momenteel wordt vaak naar een mix van verschillende types ruimtes gevraagd naargelang het type werk. Deze evoluties staan niet stil en een flexibel gebouw kan hier veel beter op inspelen. Voor investeerders betekent dit dat er, op elk moment als gevolg van de aanpasbaarheid, meer potentiële huurders zijn. Verhuur is in dat geval immers minder beperkt tot de functie en indeling waarvoor het gebouw initieel werd voorzien. Meer informatie hierover staat hieronder in het kader "De optiewaarde van een flexibel gebouw".

Voor de aanwezige gebruikers is er tevens **minder hinder** bij aanpassingen, bijvoorbeeld wanneer wanden dienen verplaatst te worden.

Praktisch vertaald voor de **basisvariant**, type afgewerkte bedrijfsruimte, gemiddelde contractduur 5 jaar, betekent dit:

- vanaf jaar 6 daalt de bezettingsgraad van 84% naar 75% in jaar 15;
- in jaar 15 wordt een grondige vernieuwing/renovatie uitgevoerd: deze investering is in het model opgenomen, in de vervangingsinvestering. Tijdens deze aanpassingswerkzaamheden ligt de bezettingsgraad veel lager, om daarna opnieuw te stijgen naar 85%;
- vanaf jaar 21 daalt de bezettingsgraad opnieuw lineair van 84% naar 76% in jaar 30.

De bezetting van de vergaderzalen en de foyer daalt iets trager, nl. met 1% om de 2 jaar. Ook deze worden vernieuwd in jaar 15.

Voor de meer flexibele en aanpasbare **varianten 1,2 en 3** wordt een constante bezettingsgraad voor de afgewerkte bedrijfsruimte gehanteerd van 85%.

Voor **casco+ verhuur** (bedrijfsruimte en restaurant) is het effect op de bezettingsgraad niet significant omdat de huurder zelf instaat voor de aanpassingen. Bijgevolg wordt in alle varianten een bezettingsgraad van 95% gehanteerd.

Deze aanpassingen leiden tot een stijging van de rendabiliteit. In vergelijking met de resultaten na aanpassing van de verhuurbare oppervlakte nemen de huurinkomsten toe met € 3.552.224 (4.15%) en stijgt de rendabiliteit met gemiddeld 0.28 procentpunten ofwel 7% (tabel 6).

Tabel 6: Impact van de bezettingsgraad op de NCW en IRR

Variant	huurinkomsten (€)	NCW (€)	IRR (%)	verschil IRR
Basis 0	87.453.321	9.715.150	4.75	
Variant 1	89.211.421	9.224.111	4.52	+6.86%
Variant 2	89.211.421	8.886.590	4.44	+6.73%
Variant 3	89.211.421	8.299.497	4.39	+7.33%

De optiewaarde van een flexibel gebouw.

Een investeringsanalyse vertrekt van een marktvoorzicht: de geraamde opbrengsten veronderstellen een raming van de toekomstige bezetting, huuropbrengst per vierkante meter, restwaarde, Die marktvoorzichten kunnen accuraat ingeschat zijn of niet. De eigenaar van een gebouw kan op elk moment beslissen om het gebouw als geheel of een gedeelte ervan aan te passen. De aanpassingen kunnen in omvang beperkt zijn (herinrichting). Aan het andere extreem vinden we afbraak en heropbouw van het gebouw. Tussentussen zit de herbestemming van het gebouw (van kantoor naar residentieel, winkelruimtes, zorg, onderwijs, labo, ...).

Stel dat de marktomstandigheden wijzigen in het nadeel van het gebouw: de vraag naar het type gebouw met gegeven kenmerken daalt. Met andere woorden, de opbrengsten vallen lager uit dan verwacht in de originele investeringsanalyse. Op dat moment heeft de eigenaar meerdere mogelijkheden. De eerste mogelijkheid is om niets te doen. Die optie impliceert dat er geen investeringen gebeuren. Aan ontvangstenzijde speelt het gebouw niet in op gewijzigde marktomstandigheden. Omdat die gewijzigde omstandigheden niet voorzien waren in de initiële investeringsanalyse, impliceert die optie ook dat de IRR van het project lager zal uitvallen dan verwacht. Dit risico zit vervat in de WACC. De andere optie is om op dat moment te switchen: het gebouw aan de passen of te herbestemmen. Nog een optie is om het gebouw te verkopen. Echter, gegeven de gewijzigde marktomstandigheden zal de waarde van het gebouw lager liggen dan voorzien. Een potentiële koper zal op dat moment immers dezelfde analyse maken.

Het aanpassen of herbestemmen van het gebouw veroorzaakt een kost. De aanpassing of herbestemming laat evenwel toe beter in te spelen om de gewijzigde marktomstandigheden en zal de ontvangsten over de resterende looptijd van het gebouw positief beïnvloeden. Als het aanpassings- of herbestemmingsproject op dat moment een positieve NCW heeft, zal het uitgevoerd worden, in het andere geval niet.

Opties zijn op aandelenmarkten een bekend gegeven. De koper van een call optie koopt het recht om op een bepaalde datum een aandeel tegen een vooraf bepaalde prijs – de uitoefenprijs – aan te kopen. Voor dat recht betaalt de koper een premie: de prijs van de optie. Is de koers van het aandeel gestegen boven de uitoefenprijs, dan oefent de koper de optie uit: hij of zij koopt het aandeel tegen de lagere uitoefenprijs en kan het aandeel daarna direct verkopen tegen een hogere koers. De koper hoeft de optie niet uit te oefenen. In dat geval verliest de koper de betaalde prijs voor de optie. De prijs die de koper van de optie betaalt is, op het moment van de aankoop, afhankelijk van de uitoefenprijs in relatie tot de koers, de duur van de optie en de onzekerheid met betrekking tot het koersverloop. Als de koers van het aandeel op het moment dat de koper de optie koopt al boven de uitoefenprijs ligt, zal de optie duurder zijn. Ligt de koers ver boven de uitoefenprijs, dan zal de premie die de koper voor de optie betaalt lager zijn. Hoe langer de looptijd van de optie, hoe hoger de kans dat de koers van het aandeel boven de uitoefenprijs noteert. Ook dat zorgt voor een hogere premie. Is de kans op een forse koersbeweging hoger (hogere onzekerheid), dan is de kans dat de koers van het aandeel boven de uitoefenprijs noteert, ook hoger. Dat verhoogt de premie die de koper voor de optie betaalt.

Opties bestaan niet alleen op financiële markten. Ook investeringsprojecten hebben vaak optiewaardes: de optie om een project uit te stellen, de schaal ervan te wijzigen of de optie om, eenmaal het project is gerealiseerd, het project (tijdelijk) stil te leggen om later te heropstarten. Die opties worden vaak reële opties genoemd.

Flexibiliteit creëert een optiewaarde. In optietermen is de extra kost die het inbouwen van flexibiliteit vereist vergelijkbaar met de koers van de optie. De uitoefenprijs is vergelijkbaar met de aanpassings- of herbestemmingskosten die de eigenaar moet maken als de marktomstandigheden wijzigen. Is weinig flexibiliteit voorzien, dan zijn de aanpassings- of herbestemmingskosten hoog. Zijn de aanpassings- of herbestemmingskosten laag, dan zal de eigenaar sneller inspelen op gewijzigde omstandigheden en dus neemt de optiewaarde toe. De optiewaarde neemt ook toe naarmate er meer onzekerheid is over toekomstige marktomstandigheden. Is deze onzekerheid hoog dan werkt verhogend in op de optiepremie. De optiepremie zit niet in het NCW model. Enkel de WACC houdt immers expliciet rekening met risico. Een NCW-model is niet geschikt voor de evaluatie van de waarde van een reële optie. Een NCW-model kan wel gebruikt worden om scenario's te schetsen waarbij voor verschillende wijzigingen in de marktomstandigheden (prijs per vierkante meter, bezettingsgraad, ...) de impact op de IRR wordt berekend, afhankelijk van de mate van ingebouwde flexibiliteit tijdens de constructie van het gebouw.

3.2.2 Variabele parameters

Er zijn nog 2 belangrijke parameters die een invloed hebben op de rendabiliteit en kunnen gelinkt worden aan circulair en flexibel bouwen. Omdat er grote onzekerheid is over de exacte grootteorde van impact van deze parameters, werden de effecten gesimuleerd voor verschillende waarden. Nadien wordt hun effect apart en samen besproken.

Restwaarde

Restwaarde kan zowel worden bekeken op gebouw- als op elementniveau

Restwaarde op gebouwniveau

Standaard wordt bij vastgoedberekeningen een restwaarde van 60% van de bouwkost gehanteerd na 30 jaar voor het volledige gebouw. Voor een circulair en flexibel gebouw kan worden aangenomen dat dit een **hogere restwaarde** heeft omdat er meer mogelijkheden zijn om het gebouw opnieuw in te delen, aan te passen aan wijzigende noden en wetgeving, andere eisen van de gebruikers, omdat er een materialenpaspoort/BIM model is,... (zie ook hierboven: “De optiewaarde van een flexibel gebouw”). Renoveren of slopen en storten is eenvoudiger en goedkoper, voornamelijk door de verhoogde demonteerbaarheid. Dit leidt tot lagere kosten ten opzichte van een klassiek gebouw. Hoewel sloop- en stortkosten niet apart zijn opgenomen in dit model, zit dit dus onrechtstreeks ingecalculleerd in de restwaarde.

Doordat circulair en flexibel bouwen nog nieuw is, zijn echter **geen concrete cijfers** terug te vinden en is gewerkt met verschillende percentages.

Voor de 3 varianten is het effect van een verhoging van de restwaarde op de IRR gesimuleerd wanneer deze met 5,10 en 15% stijgt. Omgekeerd is ook de oefening gemaakt hoeveel de restwaarde zou moeten bedragen om een IRR van 4.75% (basisvariant 0) te bekomen.

Globaal genomen leidt een stijging van de restwaarde met 5% telkens tot een stijging van de rentabiliteit met gemiddeld 0.12 procentpunten, wat overeenstemt met 2.32 à 2.66%.

Om tot een gelijk rendement te komen als de basisvariant moet de restwaarde voor varianten 1,2 en 3 respectievelijk 70, 73 en 75.5% bedragen. Dat betekent tussen 10 en 15.5% meer dan de standaard restwaarde van 60%.

Voor alle varianten is een toename van de restwaarde zeker **realistisch**. Naarmate de demonteerbaarheid toeneemt, de polyvalentie en de optiewaarde hoger is, meer hergebruik mogelijk is, zal de restwaarde stijgen. Op basis van tabel 7, is het best mogelijk dat de restwaarde voor varianten 2 en 3 iets hoger zal liggen dan voor variant 1. Of de effectieve toename voldoende zal zijn om de IRR van de basisvariant te behalen, is momenteel onduidelijk.

Tabel 7: Impact van de restwaarde op de NCW en IRR.

Variant	Restwaarde (%)	Restwaarde (€)	NPV (€)	IRR (%)	verschil IRR
Basis 0	60	15.485.131	9.715.150	4.75	
Variant 1	65	18.268.658	10.189.387	4.64	+2.65%

	70	19.673.939	11.154.662	4.75	+2.37%
	75	21.079.220	12.119.938	4.86	+2.32%
	70	19.673.939	11.154.662	4.75	+5.09%
Variant 2	65	18.506.644	9.854.085	4.57	+2.93
	70	19.930.232	10.831.936	4.68	+2.41
	75	21.353.820	11.809.786	4.79	+2.35
	73	20.784.385		4.75	+6.98%
Variant 3	65	18.002.344	9.250.702	4.51	+2.73
	70	19.387.140	10.201.906	4.63	+2.66
	75	20.771.936	11.153.111	4.74	+2.38
	75.5	20.910.415		4.75	+8.20%

Let op: de discountvoet zorgt ervoor de het effect van een hogere restwaarde op de rendabiliteit wordt beperkt. Bij een lagere discountvoet zal deze impact kleiner zijn. Ook het moment van de verkoop is bepalend voor de restwaarde: nieuwere gebouwen hebben een hogere restwaarde en ook het verdisconteringseffect zal kleiner zijn.

Restwaarde van gebouwelementen

Restwaardebepaling van elementen en materialen is nog een vrij nieuw gegeven. Terugkoopgaranties, leasing van bouwdelen zijn nog nieuw wat het **onmogelijk** maakt om er een betrouwbare prijs op te plakken. Vaak is het ook nog steeds zo dat afbreken en vervangen door nieuw materiaal/element goedkoper is dan hergebruik. Dit doordat de **kosten voor arbeid** hoger liggen dan voor het materiaal/element. De restwaarde is tevens verbonden met de functionele en esthetische levensduur van elementen. Hierdoor zal de restwaarde van elementen bijna altijd lager zijn de initiële waarde.

Er zijn slechts een paar elementen/materialen waarvan met zekerheid kan worden gezegd dat ze na 30 jaar een significante restwaarde zullen hebben. Kostbare grondstoffen, bijvoorbeeld metalen, hebben wel steeds een restwaarde. De som van de waarde van de grondstoffen is echter altijd lager dan de waarde van het element in zijn geheel (vb. gevelpaneel t.o.v. aparte lagen). Grondstofprijzen variëren ook zeer sterk, volgens de marktvrage versus het aanbod, wat het quasi onmogelijk maakt te voorspellen wat hun waarde zal zijn.

Bijkomend zorgt verwijdering van elementen met restwaarde (bijvoorbeeld een draagstructuur uit staal) voor een daling van de restwaarde van de resterende delen van het gebouw. Wanneer een dragende structuur uit bijvoorbeeld stalen liggers wordt verwijderd is er een bovendien geen sprake meer van een functioneel gebouw.

Indien de som van de restwaardes van de verschillende gebouwelementen/materialen niet hoger ligt dan de algemene restwaarde van het gebouw, zal steeds geopteerd worden voor een verkoop van het gebouw als geheel.

Wanneer op termijn de markt voor herbruikbare elementen en materialen meer **matuur** zal zijn, zullen ook meer prijzen beschikbaar zijn en kan het mogelijk wel interessant zijn om restwaarde als geheel te vergelijken met de restwaarde van de samenstellende elementen/materialen. In het model werd bijgevolg geen restwaarde op elementniveau meegenomen.

Huurprijs

De verhuurprijs van de flexibele en circulaire varianten is op hetzelfde niveau gehouden als de basisvariant omdat er momenteel geen aanwijzingen zijn dat verhoogde circulariteit en flexibiliteit **rechtstreeks** leiden tot hogere huurprijzen.

Wel is het zo dat de aanpasbaarheid (mono- en transfunctioneel) leidt tot **meer kandidaat huurders** en dat de verhuurde ruimte meer zal voldoen aan de vraag vanuit de markt. Bij elke wijziging van huurder, kan de huurprijs vrij worden aangepast (los van de indexering). De contractduur is geschat op 5 jaar en dan gebeuren ook de aanpassingen aan de indeling. Een kandidaat huurder zal wel bereid zijn meer te betalen voor een ruimte die aangepast is aan zijn noden. Via een hogere huurprijs kunnen de kosten voor de aanpassingen bij de varianten worden betaald. De huurprijs voor de basisvariant zal na 15 jaar ook stijgen, wanneer ook de indeling wordt gewijzigd (zie ook aanpassingskosten).

De huurprijs voor casco+-ruimtes is dezelfde voor alle varianten, daar de indeling ten laste van de huurder is.

Voor de 3 varianten is het effect op de IRR en NCW gesimuleerd bij een stijging van de huurprijs met telkens 1, 1.75, 2.5, 3 en 5 % om de vijf jaar voor de varianten en respectievelijk 3, 5.25, 7.5, 9 en 15% na 15 jaar voor de basisvariant 0. Per procent 5-jaarlijkse huuropslag stijgt de IRR met iets meer dan 0.08 procentpunten ofwel 1.88% voor de varianten. Voor de basisvariant stijgt de IRR naar 4.80 voor 3% en naar 4.99% wanneer de huurprijs na 15 jaar met 15% toeneemt.

Zelfs een 5-jaarlijkse stijging van 5% van de verhuurprijs voor de varianten is in vergelijking met een 15-jaarlijkse stijging van de basisvariant met 15% onvoldoende om een gelijk rendement te behalen. Een dergelijke stijging van de huurprijs is echter al zeer hoog en het is dan ook niet nuttig om simulaties te doen voor nog hogere percentages.

Let op: mogelijke aanpassingen aan de huurprijs zijn nog van veel andere factoren afhankelijk. Zo spelen de ligging en bereikbaarheid, uitstraling, het aanbod van en de vraag naar gelijkaardige ruimte een zeer grote rol.

Let op: het effect van de verhoging van de verhuurinkomsten op de totale rentabiliteit is beperkt mede doordat dit enkel gaat over de verhoging van de huurinkomsten van de afgewerkte bedrijfsruimte. Deze bedraagt echter slechts 30% van de totale verhuurbare oppervlakte. Indien de casco-bedrijfsruimte zou worden vervangen door afgewerkte bedrijfsruimte en vergaderzalen, is er een veel groter effect op de huuropbrengst. De keuze voor casco versus afgewerkte bedrijfsruimte is echter een beslissing op managementniveau. Wijzigingen aan de verhoudingen gebeuren enkel indien er zekerheid is over de marktvraag en een behoud van rendement.

Conclusie variabele parameters

Uit de simulaties blijkt dat de grote winst in rendabiliteit zal dienen te komen uit een hogere **restwaarde**. Extra huurinkomsten voor elk van de varianten vormen een **bonus** maar zijn op zich ontoereikend.

Het gecombineerd effect van beide parameters is eveneens gesimuleerd.

Tabel 8 bevat een overzicht voor de verschillende varianten waarin is aangegeven welke combinaties leiden tot eenzelfde rendement als de basisvariant 0. Net zoals hierboven, stijgt de huurprijs voor de basisvariant elke 15 jaar met 3 maal de stijging voor de varianten. Voor de varianten stijgt de huurprijs elke 5 jaar.

Tabel 8: Overzicht condities voor alle varianten die leiden tot dezelfde IRR.

		basisvariant	variant 1	variant 2	variant 3
huurprijs					
+1%	IRR (%)	4.80			
	restwaarde (%)	60	68.5	72	74
	NPV (€)	10.030.151	11.433.227	11.791.223	11.531.017
+1.75%	IRR (%)	4.84			
	restwaarde (%)	60	67.8	71	73.2
	NPV (€)	10.266.402	11.733.873	12.031.437	11.814.608
+2.5%	IRR (%)	4.87			
	restwaarde (%)	60	66.5	69.7	72
	NPV (€)	10.502.653	11.928.821	12.221.425	12.032.240
+3%	IRR (%)	4.90			
	restwaarde (%)	60	66	69.1	71.2
	NPV (€)	10.660.153	12.131.514	12.404.995	12.236.340
+5%	IRR (%)	4.99			
	restwaarde (%)	60	62.5	76	68
	NPV (€)	11.290.155	12.698.456	13.041.363	12.813.132

Wanneer deze gegevens worden gecombineerd met de specifieke aspecten waarop elke variant inzet (zie herneming van tabel 2 hieronder) worden een aantal aspecten duidelijk.

Tabel 2: Relatie tussen de varianten en een aantal aspecten van circulair en flexibel bouwen

	Variant 1	Variant 2	Variant 3
Polyvalentie	+	+	+
demonteerbaarheid	+	++	+
hergebruik	+	++	++
Materiaalkeuze	+	+	++
stort/sloopkosten	+	++	+++
monofunctionaliteit	++	+++	+
transfunctionaliteit	++	+++	+

Inzake aanpasbaarheid (zowel mono als transfunctioneel) en demonteerbaarheid scoort variant 2 net iets beter dan 1 en 1 ook nog beter dan variant 3. Inzake restwaarde scoren zowel variant 2 en 3 beter dan variant 1. Variant 3 zet sterk in op biogebaseerde materialen.

Voor **variant 1** is een stijging van de huurprijs met 2.5 à 3%, gecombineerd met een verhoogde restwaarde tot 66.5 en 66% voldoende om het basisrendement te behalen.

Voor **variant 2** is een stijging van de huurprijs met 1.75 à 2.5% in combinatie met een verhoogde restwaarde van respectievelijk 71 en 69.7% voldoende om het basisrendement te evenaren. Aangezien deze variant het beste scoort op aanpasbaarheid en restwaarde, lijkt een stijging van de restwaarde met ongeveer 10% in combinatie met een verhoogde huurprijs van ongeveer 2% elke 5 jaar zeker **mogelijk** en wordt het rendement van de basisvariant geëvenaard.

Voor **variant 3** is een stijging van de huurprijs met 2.5 à 3% in combinatie met een restwaarde van respectievelijk 72 en 71.2% voldoende om het basisrendement te evenaren. Gezien het gebruik van meer biogebaseerde materialen is het mogelijk dat de huurder deze bedrijfsruimte als comfortabeler; gezonder en aangenamer ervaart en toch bereid is om meer te betalen.

Aangezien variant 2 zowel het beste scoort voor aanpasbaarheid en restwaarde, kan op basis van deze simulaties geconcludeerd worden dat een stijging van de restwaarde met ongeveer 10% in combinatie met een verhoogde huurprijs van ongeveer 2% elke 5 jaar zeker mogelijk is en zo het rendement van de basisvariant wordt **geëvenaard**.

3.3 Financiële impactanalyse: conclusies

Uit alle simulaties en analyses kan worden geconcludeerd dat:

- de **bouwkost** zelf stijgt met 7.3 tot 10.3%. De vervangingsinvesteringen variëren tussen 43% en 51% van de bouwkosten. De prijs van de **vervangingsinvesteringen** wordt bepaald door het type materiaal, de verplaatsbaarheid/aanpasbaarheid en de levensduur. Elke vijf jaar worden aanpassingen gedaan zodat de bedrijfsruimte blijft voldoen aan de marktvrage. De **onderhoudskosten** bedragen ongeveer 28% van de bouwkosten. De totale gebouwgebonden kosten voor de drie factoren (bouw, vervangingen en aanpassingen) stijgen met **5% tot 8.5%**. Het resultaat is dat de IRR daalt met 7.79 tot 10.74%;
- de **verhuurbare oppervlakte** daalt doordat meer ruimte voor technieken wordt vrijgehouden. Een daling van de verhuurbare oppervlakte met 2% leidt tot een daling van huurinkomsten met 2% en een daling van de IRR met net geen 3.5%;
- een **verhoogde bezettingsgraad** de huurinkomsten laat toenemen met 4.15%. De IRR stijgt met gemiddeld 7%;
- de verhoging van de **restwaarde** met 5% steeds leidt tot een stijging van de IRR met 2.5%;
- een verhoging van de **huurprijzen** elke 5 jaar per procent stijging de IRR zal doen toenemen met gemiddeld 1.88%.

Om het verschil in IRR te overbruggen tussen de varianten en de basis, zal inzetten op een hogere **bezettingsgraad** de meeste impact hebben. Ook het beperken van de extra technische ruimtes in het kader van aanpasbaarheid (mono- en transfunctioneel) tot het noodzakelijke is een goede manier om de IRR maximaal te behouden.

De impact van de **huurprijs** is ook groot maar deze kan slechts beperkt verhoogd worden, onvoldoende om het rendement op het niveau van de basisvariant te brengen. Hierbij dient wel opgemerkt te worden dat voor het Parkgebouw slechts 30% van de verhuurbare oppervlakte afgewerkt is en de hogere huurprijs enkel voor deze lokalen werd meegenomen.

De totale kosten voor het gebouw, inclusief onderhoud en vervangingskosten, kunnen best beperkt worden zodat ook de IRR niet te veel daalt.

De impact van de **restwaarde** is lager dan verwacht. Doordat deze opbrengst pas na de exploitatietermijn van 30 jaar wordt gerealiseerd, speelt de gehanteerde discontovoet een belangrijke rol in de impactgrootte.

De resultaten, na aanpassing van alle vaste parameters maar niet de variabele, staan hieronder samengevat (tabel 9).

Tabel 9: Impact aanpassing vaste parameters op NCW en IRR.

Variant	bouwkosten	vervangingskosten	huurinkomsten	NCW	IRR	verschil
Basis 0	25.808.551	12.254.635	87.453.321	9.715.150	4.75	
Variant 1	28.105.627	12.129.194	89.211.421	9.224.111	4.52	-4.84%
Variant 2	28.471.760	12.328.432	89.211.421	8.886.590	4.44	-6.53%
Variant 3	27.695.914	14.053.287	89.211.421	8.299.497	4.39	-7.58%

Op basis van de simulaties en berekeningen kan worden gesteld dat het **rendement** van een slim ontworpen circulair en flexibel gebouw niet lager hoeft te zijn dan van een traditioneel gebouw, op voorwaarde dat er een hogere restwaarde, goede bezettingsgraad en iets hogere huurprijs tegenover staan.

Daarnaast kan een opdrachtgever tevreden zijn met een iets lager rendement omwille van het bedrijfsimago, de voorbeeldfunctie, de uitstraling van het gebouw, de aangename werkomgeving voor personeel... Dit komt vaker voor bij opdrachtgevers die voor zichzelf bouwen dan bij investeerders pur sang.

3.4 Financiële impactanalyse: bedenkingen en bevindingen

Naast de conclusies is het ook nuttig een aantal bedenkingen en bevindingen samen te vatten:

- de **bouwkost** zal sowieso hoger liggen, maar dat kan beperkt blijven.
- kiezen voor **biogebaseerde materialen** of structuur hoeft niet per sé veel duurder te zijn ten opzicht van andere materialen en levert normaliter een grote milieuwinst op.
- **minder materialen** gebruiken kan maar houd wel rekening met specifieke eisen en verplichtingen zoals deze inzake akoestiek en brand. De maatregelen die hierdoor soms extra dienen te worden genomen om toch te voldoen, kunnen duurder uitvallen dan de kostprijs voor de vermeden materialen.
- onderschat de **vervangings- en onderhoudskosten niet**: bij een gebruiksduur van 30 jaar liggen deze tussen 71 en 80% van de initiële bouwkosten. Elk element of materiaal met een kortere levensduur dan de totale gebruiksduur, zal sowieso vervangen moeten worden en dient dus makkelijk bereikbaar en vervangbaar te zijn. Zoniet zullen de vervangingskosten verder oplopen.
- ken **kostenbepalende elementen of materialen**: deze zullen een grote impact hebben op de totale kostprijs. Bekijk, samen met de kandidaat-aannemers, of er alternatieven mogelijk zijn die ook aanvaardbaar zijn, zowel op functioneel, esthetisch als technisch gebied.
- maak gebruik van **verplaatsbare wanden** waar het realistisch is dat deze ook effectief verplaatst zullen worden. Aanpassingen aan indeling zullen sowieso regelmatig nodig zijn.
- zet in op **transformatiemogelijkheden**, zowel mono- als transfunctioneel: hoe meer opties er zijn in de toekomst, hoe beter het gebouw kan omgaan met wijzigende vraag in de markt, zowel tijdens de exploitatie als bij verkoop. Een deel van de mogelijkheden worden bepaald door aspecten die vastliggen vanaf de bouwfase en nadien niet meer gewijzigd kunnen worden (polyvalentie: vb. plafondhoogte, gridstructuur, belastbaarheid vloeren en dragende structuren,...).
- **aanpassingen** leiden tot tijdelijke leegstand en hinder voor de andere aanwezigen: probeer dit dan ook te beperken tot een minimum.
- Een financieel model bevat **heel veel parameters** waarvan er niet één allesbepalend en allesomvattend is. Het verschil in projectrendement (IRR) tussen de meest dure en de basisvariant bedraagt 0.36%. Aangezien dit verschil relatief beperkt is en een model heel veel veronderstellingen bevat, kan de vraag worden gesteld of dit wel om een significant verschil gaat.

BIJLAGE 1: Monetariseren van de circulaire aspecten

In de marktanalyse werden relevante circulaire aspecten geïdentificeerd voor de verschillende lagen van Brand. Deze verzamelde circulaire aspecten hebben naast een ecologische en sociale impact ook een impact op het financiële. Hieronder wordt beschreven wat de impact precies is per circulair criterium.



Regenerate

Op site-niveau behoort **brownfield sanering** tot de mogelijkheden. Behoud van bestaande constructies en/of onderdelen aanwezig op een site die nog functioneel zijn zorgt voor minder virgin materiaalgebruik. Echter wanneer men renoveert, kan het bouwproces minder efficiënt zijn (afbraak bepaalde delen, aanpassing bestaand, minder volgens optimale volgorde bouwen, etc.) zowel op ecologisch vlak als economisch. Een vergelijkende levenscyclusanalyse kan helpen bij de ecologische afweging.

Gevolgen:

- verschil in aankoopprijs (grond/gebouw);
- verschil notariskosten;
- verschil btw 6% (renovatie en sloop) vs. 21%;
- verschillen in investeringskosten en bouwtijd;
- subsidie Vlaams niveau voor herbestemming;
- renovatiepremies;
- verschil in levensduur project en residuele waarde.

Biogebaseerd materiaal gebruiken vertegenwoordigt het linker deel van het bekende 'butterfly diagram' van de Ellen McArthur Foundation. Bij biogebaseerde materiaalalternatieven is het belangrijk middels LCA te verifiëren of effectief een milieu impact winst wordt gerealiseerd. Biogebaseerde constructiematerialen hebben over het algemeen andere structurele eigenschappen (over het algemeen meer materiaal nodig voor zelfde sterkte of overspanningen, echter lichtere constructies).

Gevolgen:

- verschil in investeringskosten (recurrent afhankelijk ratio levensduur installatie vs. gebouw);
- verschil onderhoudskosten (intensiever bij biogebaseerd of net zelf onderhoudend);
- verschil in levensduur project en residuele waarde.

Een **groendak** vermindert het *urban-heat-island* effect en kan de koelvraag in een gebouw verminderen. Frequent is het plaatsen van groendak verplicht volgens de stedenbouwkundige voorschriften.

Gevolgen:

- verhoogde investeringskost t.o.v. normaal plat dak;
- verschil onderhoudskosten;
- verschil opbrengsten regenwaterrecuperatie en stadswater verbruik;
- verschil operationele kosten door verlaagde koelingsvraag.

Regeneratief omgaan met **energie** door gebruik van hernieuwbare bronnen zoals PV-panelen, zonneboilers of door gebruik van warmtepompen is circulair doordat het geen uitputbare bronnen gebruikt.

Gevolgen:

- verhoogde investeringskost voor installatie energieproductie (recurrent afhankelijk ratio levensduur installatie vs. gebouw);
- verschil onderhoudskosten;
- verschil operationele kosten door verlaagde energievraag voor openbaar net.



Loop

Op gebouwniveau is de meest doorgedreven vorm van 'looping' een contract waarin een **terugnameregeling of ontmantelingsopdracht** voor het hele gebouw is geïntegreerd (Design, Build, Maintain & Remove). Het long-term commitment van de opdrachtnemer zal doorgerekend worden. De demontage kan ook bij einde levensduur aanbesteed worden, echter zal het gebouw dan niet per se demontabel bedacht zijn.

Gevolgen:

- verhoogde investeringskost door demontabele detaillering;
- verlaagde kosten demontage door demontabele detaillering;
- verlaagde procedurekosten door geïntegreerd contract (minder aanbesteden);
- verlaagde faalkosten door geïntegreerd contract.

Demontabel detailleren op verschillende niveaus in het gebouw kan het hergebruik potentieel verhogen en dus ook de algemene residuele waarde van een gebouw. Bouwknopen in de structuur die remontabel zijn, losse vloertegels, vliesgevels etc. hebben elk hun eigen financiële impact.

Gevolgen:

- verhoogde investeringskost;
- verhoogde ontwikkelingskost;
- verlaagde kosten demontage;
- verlaagde aanpassingskosten;
- verhoogde residuele waarde bij volledige afbraak.

Hergebruik bouwmaterialen als input is eveneens een van de strategieën in het McArthur diagram. Waldo Galle (2016) geeft aan dat in zijn Life Cycle Costing methodiek een conservatief en opportunistische factor van +- 5% wordt gehanteerd voor hergebruik input.

Gevolgen:

- +-5% investeringskosten;
- verschil levensduur component.

Ook **water en energie recuperatie** is mogelijk op gebouwniveau. Regenwater kan hergebruikt worden. Grijs en zwart water kunnen on site gezuiverd worden. Restenergie of warmte kan opgeslagen worden in de bodem, waterbassins of batterijen.

Gevolgen:

- verhoogde investeringskost;
- verschil onderhoudskosten;
- verlaagde kost stadswater, elektriciteit openbaar net.



Optimise

In **geïntegreerde contracten** worden verschillende fasen van een project in een keer aanbesteed (bv. ontwerp en uitvoering samen). Dit zorgt voor een verschil in administratieve kosten bij de aanbesteder. De initiële aanbesteding wordt omvangrijker en dus duurder, maar er vallen procedures weg verder in de loop van het project. De aspecten opgenomen in het financieel model zullen afhankelijk zijn van de integratie van het contract (bv.. als ook het onderhoud meegenomen wordt).

Een aanbesteder kan een **langetermijnvisie voor de onderneming, het gebouw of het terrein** waarop het gebouw is hanteren. Dit kan mogelijks de materiaal efficiëntie op een zeer globaal niveau optimaliseren. Gezien de globaliteit is dit aspect moeilijk te monetariseren.

Prefabricage verschuift de uitvoering van werfomgeving naar fabrieksomgeving. Faalkosten door weerverlet verminderen en de efficiëntie in tijd en materiaal verhoogt. Waldo Galle (2016) hanteert in zijn herziene LCC methodologie respectievelijk 10% en 20% reductie voor de materiaal- en arbeidskosten van een geprefabriceerde component en een 20% verhoging op vlak van nodig materieel.

Flexibel en aanpasbaar bouwen kunnen geïmplementeerd worden in een financieel model. De manier waarop echter, hangt sterk af van de gekozen strategie om de aanpasbaarheid te realiseren en op niveau geambieerd wordt. Monofunctionele aanpasbaarheid (bv. herindelen van een kantoorruimte) kan makkelijk begroot worden door een vergelijkende studie tussen verplaatsbare wanden en vaste wanden.

Gevolgen:

- verschil demontage kosten bij aanpassing;
- verschil materiaal- en montagekosten nieuwe indeling.

De **compactheid** van een gebouw is sterk gebonden aan het ontwerp en dus moeilijk in te schatten in een fase van financiële haalbaarheid. Echter middels een referentiegebouw kunnen realistische waarden vertaald worden door te variëren met de BVO-NVO ratio.



Share

Functies in gebouw opnemen die meerwaarde zijn voor andere gebruikers (bv. restaurant in Parkgebouw Zwijnaarde) is een vorm van sharing. De meerwaarde is dat de efficiëntie in gebruik en bezetting verhoogt (net zoals bij deelwagens).

Gevolgen:

- investeringskosten;
- huurinkomsten;

Servitization

In plaats van rest energie lokaal op te slaan, is **verkoop van rest-energie aan het openbaar net of aan buur** ook mogelijk. De verkoop van de energie zorgt voor bijkomende inkomsten.



Exchange

Substitutie van bouwkundige componenten door meer **flexibele, circulaire alternatieven** zoals vloeren en plafondsysteem, verplaatsbare wanden, hergebruik materialen, zal resulteren in een verschil in investeringskosten en mogelijk een winst door verlaagde kosten later tijdens de levensduur. Deze kwamen eerder onder de andere circulaire criteria al aan bod.

Specifiek voor het Parkgebouw Zwijnaarde is het verschil tussen **casco en een afgewerkt kantoor** van belang. Indien een afgewerkt kantoor wordt opgeleverd kan de bouwheer zelf kiezen voor de meest circulaire materialen en methodes en ingebouwde aanpasbaarheid. Speciale aandacht dient besteed in het opstellen van de huurcontracten om circulair materiaalgebruik bij casco-invulling te garanderen.

Gevolgen:

- verschil investeringskost;
- verschil huurprijs;
- verschil onderhoud;
- verschil residuele waarde einde levensduur.



Virtualise

Digitalisering van informatie middels BIM om zo as-built modellen, as maintained modellen en demontage modellen, maar ook materialen paspoorten implementeren zal zorgen voor verhoogde kosten (investering en onderhoud). Echter de residuele waarde van het gebouw in geval van demontage zal hoger liggen.

Digitalisering voor optimalisatie van de **technische installaties** bv.. door gebruik van een CO2 gestuurde ventilatie, aanwezigheidssensoren voor verlichting,... zal leiden tot verschillen in investeringskost, maar ook in operationele kost.

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>