European Commission

Circular Cities & Regions Initiative

# Digital building logbook voor gemeente Zoersel



Research and Innovation

# Contents

Samenvatting ..... 4

1. Inleiding ..... 6

1.1 Algemene context ..... 6

1.1.1 Circulariteit in de bouwsector ..... 6

1.1.2 Patrimoniumbeheer ..... 8

1.2.3 Digital building logbooks of gebouwenpaspoort ..... 8

1.2 Doel: Ambities van de gemeente Zoersel ..... 10

1.2.1 Sint-Antonius bibliotheek ..... 10

1.2.2 Patrimoniumbeheer ..... 10

1.3 Scope en aanpak ..... 10

2 Theoretische context voor Zoersels DBL ..... 13

2.1 Circulariteit ..... 13

2.1.1 Hergebruikinventaris ..... 13

2.1.2 Materialenpaspoort ..... 14

2.1.3 Bestaande duurzaamheidskaders ..... 17

2.2 Patrimoniumbeheer ..... 17

2.2.1 Bestaande duurzaamheidskaders ..... 18

2.2.2 Praktijk in Zoersel ..... 19

2.2.3 BIM Integrum ..... 19

2.3 Multifunctionaliteit ..... 20

2.4 Bestaande digital building logbooks ..... 21

2.4.1 Technische voorschriften voor DBLs ..... 22

2.4.2 Parameters in bestaande DBLs ..... 23

2.4.3 OVAM's Bouwwerkpaspoort ..... 24

2.5 Samenvatting en reflecties ..... 26

3 Digital Building Logbook ..... 28

3.1 Beoogd gebruik ..... 28

3.2 Structuur ..... 29

3.3 Parameterlijst voor de Digital Building Logbook ..... 31

3.4 Van parameterlijst naar DBL ..... 39

4 Conclusie ..... 42

Referenties ..... 43

# Samenvatting

De gemeente Zoersel wil een actieve bijdrage leveren aan de Europese en Vlaamse klimaatdoelstellingen door duurzaamheid en circulariteit te integreren in haar patrimonium. De hogere investeringskosten die hiermee gepaard gaan, zoals waargenomen bij de ontwikkeling van de Sint-Antoniusbibliotheek en omliggende omgeving, maken het noodzakelijk dat de gemeente kan verantwoorden waarom ze een circulaire keuze maken. Op langere termijn kan de circulaire keuze mogelijk leiden tot lagere levenscycluskosten, doordat ze potentieel minder onderhoud en lagere eindelevensduurkosten hebben, waardoor de totale kost gelijkaardig, minder of slechts licht verschillend is ten opzichte van een standaardoplossing. De gemeente hanteert momenteel een pragmatische benadering van dit patrimoniumbeheer, waarbij onderhoudswerkzaamheden voornamelijk afhankelijk zijn van beschikbare subsidies. Deze werkwijze beperkt een proactieve planning, waardoor het moeilijk is kosten efficiënt te beheren, schaalvoordelen te benutten bij gelijktijdige werkzaamheden over meerdere gebouwen, en toekomstige financiële stromen nauwkeurig te voorspellen. Bovendien streeft de gemeente ernaar het gebruik van bestaande gebouwen te intensiveren, zodat onderbenutte of minder intensief gebruikte gebouwen optimaal kunnen worden ingezet ter vervanging van nieuwbouw, zowel om financiële redenen als vanuit duurzaamheidsmotieven. De vraag vanuit de gemeente was dan ook hoe een digitale omgeving bij kan dragen aan het capteren van financiële meerwaarde van een circulair patrimonium beheer.

De gemeente Zoersel is aangesloten bij het CCRI, waaruit de vraag aan VITO werd gesteld om dit onderzoek uit te voeren. In de initiële fase werd voorzien dat VITO's onderzoek zich zou richten op het in kaart brengen van de noodzakelijke parameters voor een digitaal gebouwpaspoort, met het CCRI-project van de bibliotheek als case en het bredere patrimonium van de gemeente Zoersel als toepassingskader. Daarbij lag de nadruk op het identificeren van relevante datavelden, het evalueren van bestaande systemen en het doorlopen van een circulaire kostenpost om de meerwaarde van een multicyclische benadering aan te tonen. Tijdens het onderzoek is deze insteek verder verdiept en verbreed: de analyse van de bibliotheek werd uitgebreid met een bredere evaluatie van patrimoniumbeheer, waarbij ook de pragmatische onderhoudsaanpak van de gemeente en de uitdagingen rond kostenoptimalisatie, multifunctionaliteit en circulariteit systematisch in beeld zijn gebracht. Op die manier werd de initiële vraagstelling vertaald naar een concreet voorstel in de vorm van een gestructureerde parameterlijst als basis voor een Digital Building Logbook dat niet enkel de bibliotheek, maar ook het volledige patrimonium van de gemeente kan ondersteunen.

Het onderzoek vertrekt vanuit een analyse van de documentatie met betrekking tot de ontwikkeling van de Sint-Antoniusbibliotheek en omgeving, waaronder materiaal- en hergebruikinventarissen en andere relevante bouw- en renovatiedocumenten. Aanvullend is literatuuronderzoek uitgevoerd naar Europese richtlijnen, bestaande duurzaamheidskaders en reeds ontwikkelde Digital Building Logbook-initiatieven.

Op basis van deze inzichten is een gestructureerde parameterlijst ontwikkeld die minimale gegevens omvat met betrekking tot circulariteit, multifunctionaliteit en patrimoniumbeheer. De parameterlijst vormt de inhoudelijke basis voor een toekomstig Digital Building Logbook van de gemeente Zoersel. Tenslotte is de parameterlijst vertaald naar een concreet voorstel voor de inrichting en implementatie van een DBL. De DBL kan fungeren als centrale digitale omgeving die inzicht biedt in exploitatiekosten, onderhoudsplanning, circulariteitspotentieel en multifunctioneel gebruik van gebouwen, en daarmee de basis vormt voor beter onderbouwde beslissingen over renovaties, onderhoud en investeringen. Hiermee vormt het DBL een waardevol instrument voor de gemeente Zoersel om patrimoniumbeheer te structureren, financiële en materiële middelen te optimaliseren, en duurzaamheid en circulariteit systematisch te verankeren in beleidsvoering. De implementatie beantwoordt aan de beoogde doelen, maar vereist nog verdere ontwikkelingsinspanningen.

# 01

# Inleiding

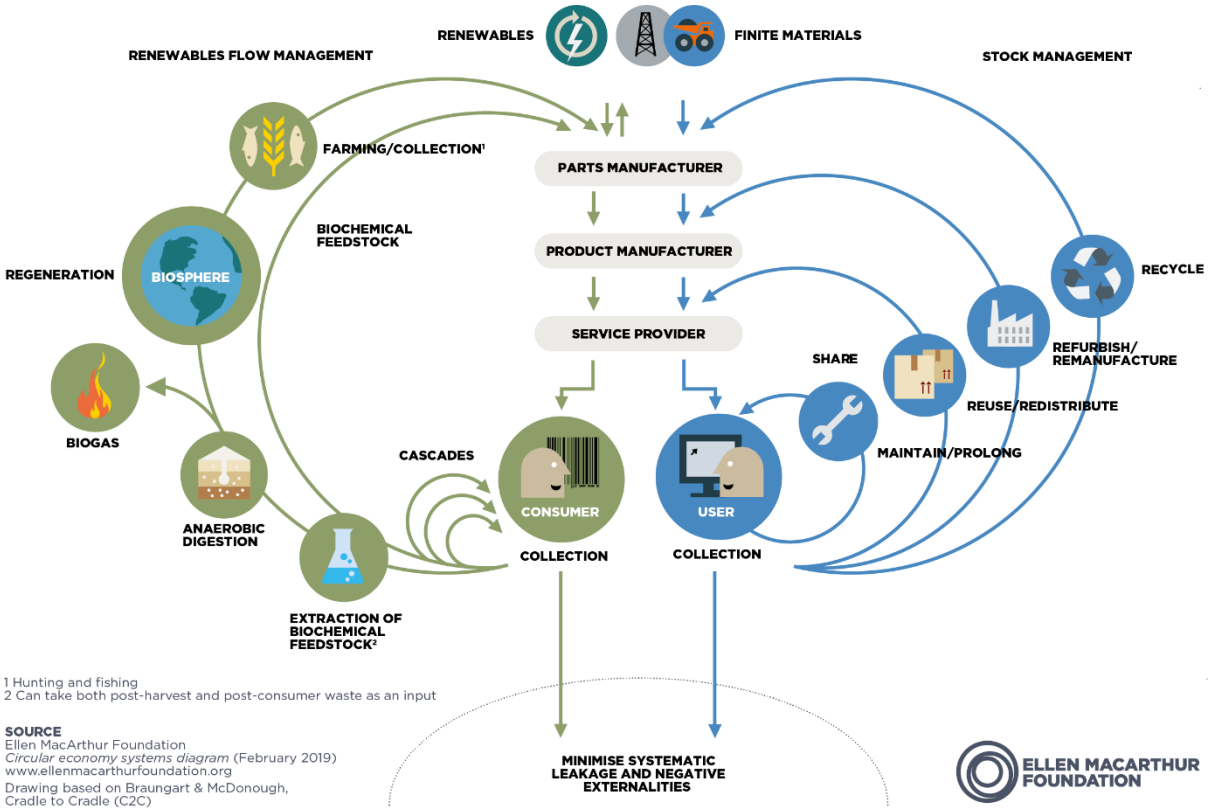
# 1. Inleiding

Het reduceren van broeikasgasemissies van gebouwen en de bouwsector is cruciaal in het behalen van de Europese doelstelling rond klimaatneutraliteit tegen 2050. Meer dan een derde van de Europese energie-gerelateerde broeikasgasemissies zijn afkomstig van gebouwen (European Environmental Agency, 2022), ook de grote hoeveelheden aan materiaalstromen die in gebouwen, tellen verder op bij de totale milieu impact van gebouwen. De stad Zoersel wil haar deel bijdragen in het aanpakken van deze problematiek door duurzaamheid en circulariteit centraal te stellen bij de dorpsontwikkeling met een nieuw bibliotheekfiliaal en 14 sociale wooneenheden, alsook binnen de andere gebouwen en infrastructuur van haar eigen patrimonium. Financiële haalbaarheid is een cruciaal deel van een duurzaam project. De circulaire ingrepen worden vaak geraamd op een hogere investeringskost dan de koolstof-intensieve varianten. Echter, is er momenteel geen zicht op de lopende, operationele kosten van een (circulair) project. Om de financiële duurzaamheid van de ingrepen en een project te evalueren, is het nodig om de volledige levenscyclus in kaart te brengen.

## 1.1 Algemene context

### 1.1.1 Circulariteit in de bouwsector

*'Een circulaire economie pakt klimaatverandering en andere globale uitdagingen aan, zoals biodiversiteitsverlies, afval en vervuiling, door economische activiteiten los te koppen van consumptie van eindige bronnen en grondstoffen'*, aldus de Ellen McArthur Foundation. Waar een lineaire economie materialen bij einde gebruik behandelt als afval door ze te verbranden of te storten, blijven in een circulaire economie materialen in de omloop door middel van onderhoud, hergebruik, herstellingen, renovaties, herfabricage, recyclage en composteren. (Ellen McArthur Foundation)



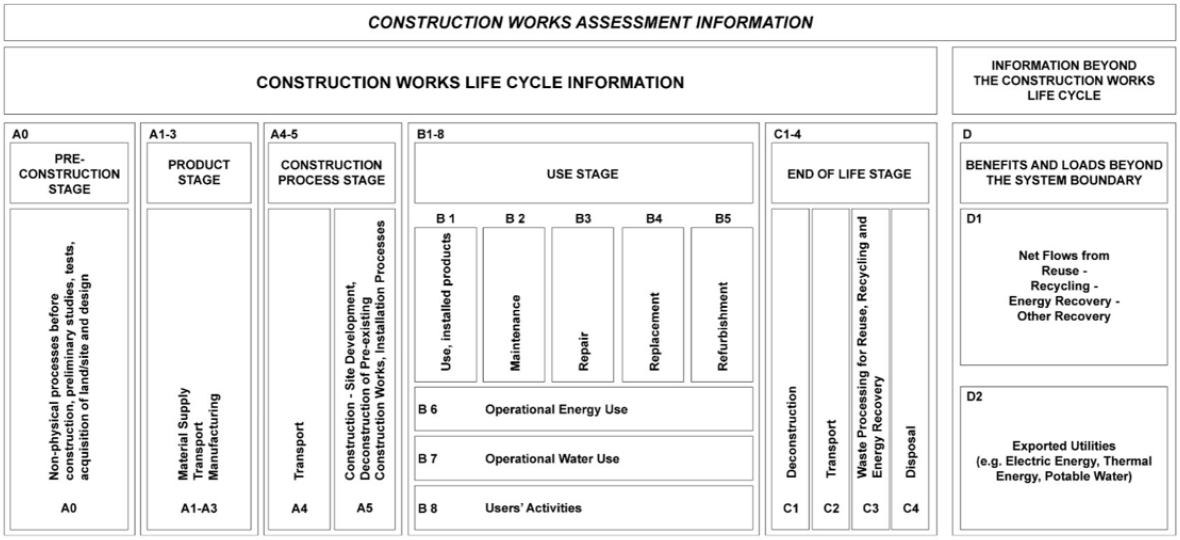

Figuur 1: Vlinderdiagram Circulaire Economie – Ellen McArthur Foundation

Circulariteit in de bouwsector wordt o.a. gefaciliteerd door het digitaal documenteren van alle relevante gegevens van een gebouw. Dit kan in bijvoorbeeld productpaspoorten, hergebruikinventarissen en materialenpaspoorten. Een **productpaspoort** is een digitale fiche voor producten, materialen en componenten waarin informatie staat over bijvoorbeeld de mogelijke toepassingen van het materiaal, de technische eigenschappen van het materiaal en hoe het materiaal presteert op vlak van milieu-impact en circulariteit. (Europese Commissie, z.d.) Een **hergebruikinventaris** is een systematische opsomming van de materialen die zich bevinden in een bestaand gebouw of bouwprojecten, alsook de bijhorende informatie over deze materialen zoals o.a. hoeveelheden, staat en afmetingen. (FCBRE, 2022). Idealiter is het een verzameling van productpaspoorten. Gezien het echter bestaande materialen betreft die reeds in een gebouw zijn toegepast, is er vaak onvoldoende beschikbare data vandaag de dag om alle informatie te verzamelen die hoort in een productfiche. Een **materialenpaspoort of -inventaris** is de opsomming van alle nieuwe materialen en bijhorende informatie in een nieuwbouw- of een renovatieproject. (Vlaanderen Circulair, 2024) Voor nieuwe materialen is er vandaag de dag wel voldoende informatie beschikbaar voor het opstellen van een productfiche per materiaal. BIM wordt vaak gebruikt voor het opstellen van een materialenpaspoort. Een **bouwwerkpaspoort** is een uitgebreider materiaalpaspoort, waar bijvoorbeeld ook informatie in te vinden is rond eigenaarschap, locatie van het gebouw, begindatum en opleveringsdatum van de bouw, milieu-impact van et gebouw, onderhoudslogboek en energetische karakteristieken. (Vlaanderen Circulair, 2024)

Aan de hand van materialenpaspoorten, hergebruikinventarissen en bouwwerkpaspoorten, wordt een overzicht verkregen op welke materialen in welke gebouwen zitten en wanneer die beschikbaar kunnen komen voor hergebruik. Op die manier kan de aankoop van nieuwe materialen vermeden binnen projecten, maar ook de kosten die gepaard gaan bij tijdelijke opslag van de hergebruikmaterialen door optimalisatie in timing tussen vraag en aanbod. Wanneer er een realistisch en zeker zicht kan bekomen worden op welke materiaalstromen vrij komen op welk moment, kan een gebouwontwerp en projectplanning hierop worden afgestemd.

Figuur 2: Verschil productpaspoort, materiaalinventaris, bouwwerkpaspoort en digital building logbook, met toenemende graad aan informatie en digitalisatie, bron: Buildwise, Vlaanderen Circulair, (bouwwerk)paspoorten ter ondersteuning van circulair bouwen (2024)

EN 15643 deelt de levenscyclus van een gebouw op in verschillende modules ter evaluatie van de milieu-impact van een gebouw (levenscyclusanalyse, LCA), het totale kostenplaatje (life cycle costing, LCC) van het gebouw en de sociale impact van een gebouw (sociale levenscyclusanalyse, sLCA). Module A-C omvatten de informatie over de huidige levenscyclus van het gebouw. Module D bevat alles wat buiten deze fase valt (voordelen en nadelen na de levensduur van het gebouw). Module A wordt opgedeeld in de voor-constructiefase (A0), de productiefase van materialen (A1-A3) en de constructiefase van het gebouw (A4-A5). Elk worden ze nog verder onderverdeeld, zoals weergegeven in Figuur 3. Module B representeert de gebruiksfase. In deze fase komen installatie (B1), onderhoud (B2), herstellingen (B3), vervangingen (B4) en refurbishing (B5) van materialen en technieken aan bod. Module C representeert de eindelevensduurfase en bevat informatie rond afbraak (C1), transport naar afvalverwerking (C2), afvalverwerking voor hergebruik, recyclage en energieterugwinning zelf (C3) en storten (C4).




Figuur 3: Levenscyclusfases van een gebouw, gebruikt in levenscyclusanalyses van milieu-impact, sociale en economische prestaties van CEN/TC 350 standaarden (bron: EN 15643:2021)

## 1.1.2 Patrimoniumbeheer

Een gemeente of een stad is wettelijke eigenaar van een patrimonium aan publieke en semipublieke gebouwen en infrastructuur, waaronder administratieve gebouwen, scholen, sportinfrastructuur, wegen, bruggen, parken en cultureel erfgoed. Het beheer en onderhoud van deze zijn essentieel om de leefbaarheid, veiligheid en duurzaamheid ervan te waarborgen. Patrimoniumbeheer omvat onder andere preventieve en curatieve **onderhoudsplanning**, **renovaties**, **energiebeheer** en eventuele herbestemming van elke eigendom. Goed patrimoniumbeheer zorgt voor een efficiënte besteding van publieke middelen en draagt bij aan een duurzame, aantrekkelijke en functionele leefomgeving voor inwoners met gebouwen in goede staat. Vandaag de dag wordt vaak elke eigendom afzonderlijk beheert aan de hand van een meerjarig onderhoudsplan (MJOP). Door deze individuele, beperkte benadering kunnen kansen met betrekking tot duurzaamheid misgelopen worden.

Een van de grootste uitdagingen bij patrimoniumbeheer is de financiële druk. Het onderhouden en renoveren van gebouwen en infrastructuur vereisen aanzienlijke investeringen, terwijl de budgetten vaak beperkt zijn. Daarnaast beschikken gemeentes vandaag de dag niet over de nodige tools om een volledig zicht te verkrijgen op de exploitatiekosten van een gebouw. Om deze reden wordt er bij de keuze van interventies vaak enkel gekeken naar de investeringskosten, en dus niet het totale kostenplaatje, inclusief de terugkerende, lopende kosten gedurende de gebruiksfase. De financiële en ecologische duurzaamheidswinsten liggen nochtans vaak in een multi-cyclisch gebruik.

## 1.2.3 Digital building logbooks of gebouwenpaspoort

Vandaag de dag wordt de bouwsector gekenmerkt door een lage graad aan digitalisatie en beschikbaarheid van data. (Koronen, C*., et al*., 2024) Betere toegankelijkheid tot correcte gebouwdata is essentieel voor het bekomen van een hulpbronnenefficiënte en economisch haalbare transitie naar een klimaatneutrale gebouwen en bouwsector tegen 2050. (Koronen, C., *et al.,* 2024) Een **digital building logbook** (DBL) of **digitaal bouwwerkpaspoort** kan dit faciliteren. Een DBL is een **digitale, centrale opslagplaats voor alle relevante gebouwgerelateerde data**. Figuur 4 visualiseert en organiseert welke gebouwgerelateerde data in deze centrale opslagplaats vervat kan zitten. De data kunnen in de DBL worden ingeladen, geëxporteerd, gevisualiseerd, geüpdatet, en/of gemonitord (Hartenberger, U., *et al*., 2021). De DBL is **niet per se een replica van de bestaande informatie, maar kan een medium zijn waarin alle bestaande databronnen verbonden worden**. (Europese Commissie, 2023) Het verschil tussen BIM en een DBL is dat in BIM informatie rechtstreeks opgeslagen zit, terwijl een DBL koppelingen naar informatie bezit en meer en uitgebreidere informatie kan omvatten dan een typisch BIM model. (Europese Commissie, 2023)

Figuur 4: Welke informatie kan er vervat zitten in een DBL (Koronen, C., *et al*., 2024)

Door alle informatie van een gebouw op een gecentraliseerde plek te verzamelen, wordt transparantie en vertrouwen bekomen, kunnen beter geïnformeerde beslissingen genomen worden en kan informatie makkelijker gedeeld worden. (Europese Commissie, 2023) De data, informatie en documenten binnen de DBL worden georganiseerd onder specifieke categorieën en kunnen toegevoegd worden op eender welk moment, wat de DBL een dynamische tool maakt. Het omvat zowel statische informatie (bijvoorbeeld technische fiches van materialen en connecties - circulariteitsdata), als dynamische informatie (bijvoorbeeld data van slimme meters - exploitatiedata). Een hergebruikinventaris en een materialenpaspoort kunnen een onderdeel en/of output zijn van een gebouwenpaspoort. Hierdoor kan een gebouwenpaspoort bijdragen aan drie grote circulariteitsaspecten (Europese Commissie, 2023; Platform CB'23, 2020):

- De werkelijk bekomen, gerealiseerde circulariteit van een gebouw meten;
- Onderhoud en beheer tijdens de gebruiksfase van een gebouw in kaart brengen;
- Faciliteren van toekomstig hergebruik en behoud van waarde.

Ondanks de vele voordelen, kunnen enkele uitdagingen worden vastgesteld vandaag de dag bij de uitrol en het gebruik van DBLs. Volgende zaken kunnen worden verbeterd (Gonçalves, J., *et al.,* 2024):

- De gebruikerservaringen en gemak van implementatie;
- Interoperabiliteit met andere platformen;
- Het effectief verzamelen, beheren en omzetten van data in bruikbare informatie voor beheer, onderhoud en hergebruik op gebouw- en districtsniveau.

Tenslotte kan een DBL helpen bij EU Taxonomie rapportering gezien het functioneert als platform voor dataverzameling en uitwisseling met de relevante instituties. (Koronen, C., *et al*., 2024)

## 1.2 Doel: Ambities van de gemeente Zoersel

### 1.2.1 Sint-Antonius bibliotheek

De ambitie is om met de duurzame, circulaire ontwikkeling van de Sint-Antonius bibliotheek en omgeving als voorbeeld te dienen voor de andere Vlaamse gemeentes. GRO wordt gehanteerd als integrale, holistische duurzaamheidaanpak bij de dorpsontwikkeling met nieuw bibliotheekfiliaal en 14 sociale wooneenheden te Zoersel. Het ontwerpteam van Cuypers & Q architecten, ABT, Beneens en VESTAD zet in op duurzaamheid en circulariteit op vlak van materialen door een hergebruikinventaris op te stellen en een minimaal hergebruik van 25% te realiseren. De GRO-template wordt gehanteerd voor het opstellen van de hergebruikinventaris. Daarnaast wordt er gekozen om in te zetten op een materialenpaspoort. Dit materialenpaspoort kan als output komen uit de BIM Integrum software ontwikkeld door Beneens. Voor de nieuwe materialen wordt een levenscyclusanalyse gemaakt aan de hand van TOTEM. Het doel is dat er gemonitord wordt dat er zo veel mogelijk omkeerbare connecties worden toegepast binnen de renovatie. De BIM Integrum software wordt binnen het project ook gebruikt als gebouwenpaspoort of DBL, maar enkel voor de ontwerp en realisatie fase. De extra inspanningen en de duurzamere materiaalkeuzes resulteren in een hogere investeringskost dan de business-as-usual. De operationele kosten daarentegen, kunnen bij de circulaire keuzes lager liggen, maar hierover is nog geen uitsluitsel noch bevestiging. De gemeente Zoersel wil aan de hand van dit levenscyclusdenken aantonen dat op lange termijn het zowel voor de planeet als om financiële redenen beter is om in te zetten op duurzaamheid en circulariteit.

### 1.2.2 Patrimoniumbeheer

De gemeente Zoersel ambieert de bovengenoemde aanpak door te trekken over haar hele patrimonium en hebben een bestek voor patrimoniumbeheer uitgeschreven. Aan de hand van het patrimoniumbeleidsplan van alle gebouwen in haar patrimonium proberen ze een zicht te verkrijgen op operationele kosten van elk gebouw om zo duurzame en circulaire ingrepen financieel te anticiperen, verantwoorden en organiseren om schaalvoordelen uit te spelen. Daarnaast hopen ze op deze manier hun gebouwen multifunctioneel te kunnen organiseren. Ook hier streven ze naar een voorbeeldfunctie en hopen ze de andere Vlaamse gemeentes te inspireren en ondersteunen met hun meetbare, praktische aanpak.

## 1.3 Scope en aanpak

Om bovengenoemde ambities te realiseren, wordt er in dit verslag de basis gelegd voor de opmaak van een digital building logbook met focus op de exploitatiefase van gebouwen, circulariteit en multifunctionaliteit. Er wordt in kaart gebracht welke parameters noodzakelijk zijn om circulariteit en multifunctionaliteit te evalueren en een zicht te krijgen op de volledige levenscycluskosten gaande bij de uitbating van gebouwen. Een overzicht van de benodigde input ter invulling van deze parameters zal worden samengevat. Hiermee zal het rapport trachten te beantwoorden op volgende twee onderzoeksvragen:

1. Op welke manier kan een digital building logbook bijdragen aan het evalueren en realiseren van circulariteit en multifunctionaliteit in een project?
    a. Welke informatie moet een digital building logbook minimaal bevatten om circulariteit en multifunctionaliteit te ondersteunen?
    b. Kan het gebruik van een digital building logbook inzicht bieden op de kosten en milieu-impact van een circulaire ingreep?
2. Op welke manier kan een digital building logbook bijdragen aan patrimoniumbeheer?
    a. Welke informatie moet een digital building logbook minimaal bevatten om patrimoniumbeheer te ondersteunen?
    b. Kan het gebruik van een digital building logbook leiden tot een betere opvolging en vergelijking van exploitatiekosten (renovaties, onderhoud & consumptie van energie) en zelfs tot efficiëntere besluitvorming?

Allereerst worden de parameters die reeds vervat zitten in hergebruikinventarissen en materiaalpaspoorten, geïnventariseerd. Vervolgens worden de parameters die in bestaande, courante duurzaamheidsmeters aanwezig zijn inzake circulariteit en patrimoniumbeheer, onder de loep genomen. Voor patrimoniumbeheer worden deze vergeleken met hoe het er in de praktijk aan toe gaat in de gemeente Zoersel en hoe patrimoniumbeheer vervat zit in de BIM-software BIM Integrum, welke gehanteerd wordt bij de ontwikkeling van de Sint-Antonius bibliotheek en omgeving. Als derde stap wordt er wederom gedoken in bestaande duurzaamheidsmeters, dit keer met focus op multifunctionaliteit. Tenslotte worden de parameters die minimaal vervat moeten zitten volgens de technische voorschriften van de Europese Commissie toegelicht en aangevuld met parameters die reeds te vinden zijn in bestaande DBLs en bouwwerkpaspoorten.

Overlap tussen al het voorgaande wordt gedocumenteerd om zo een eenduidige, gestructureerde lijst aan parameters te bekomen. Voor elke parameter wordt er genoteerd welke documentatie vereist is. Ten slotte wordt er geïdentificeerd welke parameters de circulariteit, multifunctionaliteit en totale kost van een project beïnvloeden en/of betrekking hebben op de uitbating van gebouwen, en welke parameters basis zijn. De analyse is gebaseerd op volgende data:

- Handleiding BIM Integrum
- Duurzaamheidskaders
    - BREEAM International Non-Domestic Refurbishment 2015
    - BREEAM In-Use International V6.0.0
    - BREEAM International New Construction Version 6.0 – SD250
    - WELL V2
    - GRO Versie 2025
    - GRO Versie 2020.3
    - DGNB In Use Version 2020
    - DGNB International New Construction Version 2023
    - Level(s)
    - TOTEM[1]
- State-of-the-art publicaties over DBLs, materialenpaspoorten en bouwwerkpaspoorten
- Meerjarig onderhoudsplan van Gemeentehuis Schilde
- Bestek Patrimoniumbeleidsplan Zoersel

[1] https://www.totem-building.be/

Circular
Cities & Regions
Initiative

# 02

## Theoretische context voor Zoersels DBL

# 2 Theoretische context voor Zoersels DBL

In dit hoofdstuk wordt geanalyseerd welke parameters rond circulariteit, patrimoniumbeheer en multifunctionaliteit reeds te vinden zijn in de tools gebruikt bij de renovatie van de bibliotheek, alsook in bestaande digital building logbooks en andere, courante duurzaamheidskaders.

## 2.1 Circulariteit

Om tot een overzicht van relevante parameters te komen rond circulariteit voor de Digital Building Logbook voor de gemeente Zoersel, worden hergebruikinventarissen, materiaalpaspoorten, publicaties en bestaande, relevante duurzaamheidsmeters onder de loep genomen. Telkens wordt bij elke sectie verantwoord wat de scope van de analyse is en waarom.

### 2.1.1 Hergebruikinventaris

Er wordt verwacht dat hergebruikinventarissen binnenkort verankerd zijn in regelgeving bij sloop- en renovatieprojecten, met in het bijzonder bij overheidsopdrachten. Hoewel er momenteel nog geen regelgeving omtrent hun opmaak, bestaan er reeds templates in verschillende duurzaamheidskaders. Zoals eerder vermeld, wordt het Belgische duurzaamheidskader GRO 2020.3 gehanteerd door het ontwerpteam voor de ontwikkeling van de bibliotheek en sociale woningen. Om deze reden focussen we op de parameters die reeds te vinden zijn in de template van GRO's hergebruikinventaris. Op deze manier verzekeren we dat de informatie die later in de DBL zal worden opgevraagd, reeds gekend en in handen is/zal zijn van de gemeente Zoersel.

GRO definieert een hergebruikinventaris als een lijst van bouwelementen die op een site gerecupereerd kunnen worden met oog op hergebruik. Het bevat informatie rond hun afmetingen, hoeveelheden, staat, technische eigenschappen, aanbevelingen voor demontage. GRO biedt een template aan voor de opmaak van een hergebruikinventaris met als doel in een ruwe inschatting te kunnen maken van welke onderdelen gerecupereerd kunnen worden (op basis van volume of gewicht). De template is opgesteld met tweeledig doel: enerzijds voor het opstellen van een hergebruikinventaris voor elementen met een hoog potentieel, anderzijds voor de berekening van het percentage effectieve recuperatie. Bij de renovatie van de bibliotheek is er besloten deze template te gebruiken. De template uit de oude GRO-versie (2020.3) en de nieuwe GRO-versie (2025) komen qua parameters grotendeels overeen, maar verschillen toch licht. Het voornaamste verschil ligt in het gebruik van de hergebruikinventaris. Waar de oude versie administratiever was, reflecteert de nieuwe template meer welke informatie nodig is om in praktijk hergebruik te faciliteren. Om deze reden zijn de parameters van de nieuwe versie in dit rapport gedocumenteerd. De nieuwe versie vraagt dat volgende parameters ingevuld worden in de hergebruikinventaris en structureert ze als volgt:

- Identificatie:
    - Benaming van het element (ingedeeld per materiaalgroep (MG));
- Type materiaalgroep;
- Plaats in het gebouw/op het terrein;
- Meting van hergebruik:
    - Totale hoeveelheid per element + eenheid,
    - Afmetingen;
- Breedte, lengte, hoogte, meeteenheid;
- Primaire informatie:
    - Bijkomende informatie (type, merk, formaten …),
    - Visuele toestand (vb. cf. NEN 2767),

    - Referentie naar foto(s);
- Hergebruikpotentieel:
    - Toekomstig hergebruik,
    - Geschat hergebruikpotentieel,
    - Bewijs;
- Demontagetest:
    - Demontagetests (verliespercentage),
    - Hergebruikpotentieel na test,
    - Bewijs;
- Recuperatiecijfer:
    - Totale gerecupereerde hoeveelheid,
    - Percentage effectieve recuperatie,
    - Bewijs van de effectieve recuperatie.

Het invullen van de hergebruikinventaris gebeurt stelselmatig. Een eerste aanzet wordt typisch opgemaakt in de voorontwerpfase van een nieuw project wanneer er zich reeds bebouwing en verharding bevindt op het terrein waar het nieuw project gerealiseerd zal worden. Tijdens de voorontwerpfase ligt de nadruk bij het invullen op de materialen met een hoog potentieel op hergebruik. Bij het definitief ontwerp van het nieuwe project, wordt de inventaris aangevuld met een inschatting van wat de potentiële hoeveelheden die gerecupereerd kunnen worden op basis van de demontagetests van vooraf geselecteerde materialen. Bij aanbesteding wordt de vorige stap verder verfijnd. Bij de oplevering kan er dan een cijfer geplakt worden op de effectieve recuperatie.

GRO geeft een lijst mee aan materialen met een hoog potentieel op hergebruik:

- Houten en stalen balken, vloeren, geraamtes en buitenschrijnwerk met dubbele beglazing;
- Steen en beton in drempels, plaveisel, wegelementen:
    - Kasseien, stenen, stoepranden, betonnen stoeptegels, terracotta straatklinkers, …);
- Vloer- en wandbekledingen in natuursteen, keramiek, hout en tapijt, verhoogde vloeren;
- Technische installaties en sanitaire voorzieningen:
    - Radiatoren, toiletten, urinoirs, wastafels, …;
- Antieke en architecturale elementen:
    - Zuilen, houten lambriseringen, schoorsteenmantels, bewerkte consoles, beelden, fonteinen, enz.;
- Gevel- en dakafwerkingen:
    - Massieve bakstenen van specifieke leeftijden en speciale verbanden, dakpannen/leien.

## 2.1.2 Materialenpaspoort

### 2.1.2.1 GRO

In dit onderdeel wordt er dieper ingegaan op de parameters die in de verschillende GRO versies gebruikt worden voor het materialenpaspoort, alsook die dat gepubliceerd zijn door OVAM.

GRO definieert het materialenpaspoort als een digitale representatie van de samenstelling/opbouw van een bouwwerk en bevat onder meer onderliggende (generieke) productpaspoorten, informatie over hoe de materialen zijn toegepast en in welke hoeveelheden, montage- en demontagehandleidingen van producten, informatie over het bouwwerk die onafhankelijk is van de samenstellende materialen en de historiek van het gebouw. In de oude GRO versie werd een template meegegeven voor het materialenpaspoort. In de nieuwe GRO zijn ze hiervan afgestapt, omdat ze, net zoals EU Taxonomy, BIM promoten voor een automatische en dynamische opmaak van het materialenpaspoort en hiervoor nog geen algemeen kader beschikbaar is. Versie 2025 vraagt slechts om het project materialenpaspoortready te maken. In de vorige versie van GRO werden bonuspunten toegekend naargelang het materialenpaspoort is aangevuld met volgende elementen en parameters:

- Identificatie van de elementen cf. De SfB-codering: hoeveelheden en volume, bron van de elementen (aandeel nieuw en hergebruikte oorsprong in- of ex-situ);
- Demonteerbaarheid: reversibele montage en beschadiging bij demontage;
- Aandeel gerecycleerd en hernieuwbare inhoud;
- Certificering (gezondheid, C2C, andere).

#### 2.1.2.2 BIM Integrum

Bij de dorpsontwikkeling met bibliotheek en 14 sociale woningen wordt BIM gehanteerd vanaf het moment dat de plannen zo goed als vastliggen, dus vanaf het uitvoeringsdossier. De software BIM Integrum zal worden gebruikt, welke is ontwikkeld door Beneens Bouw en Interieur. Alle informatie en beeldmateriaal dat gebruikt wordt in dit subhoofdstuk zijn afkomstig van documentatie verkregen van Beneens Bouw en Interieur.

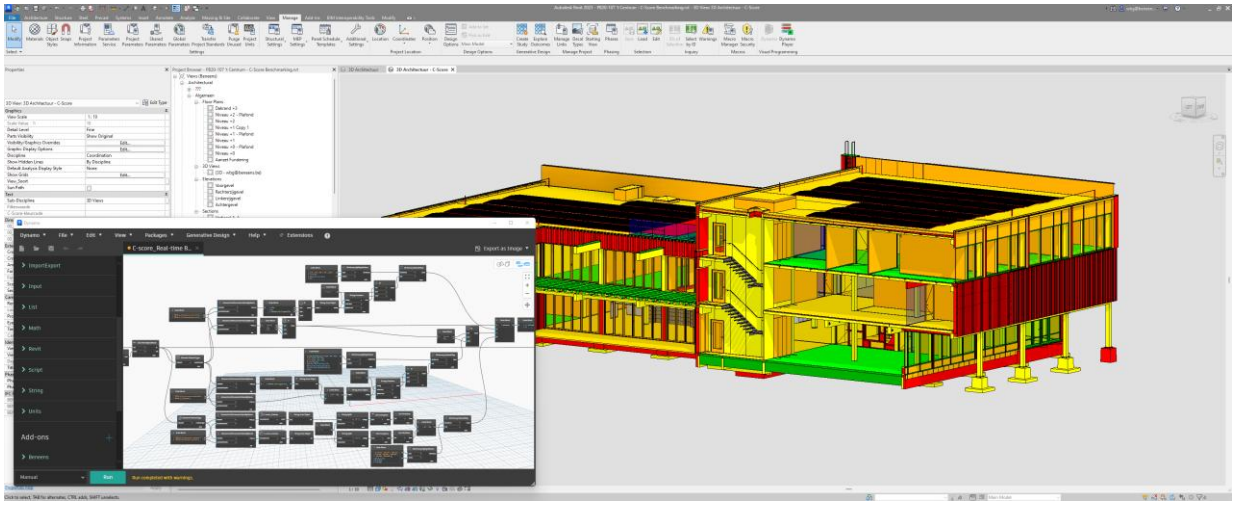
In de software BIM Integrum wordt een BIM-model van een project, een digital twin[2], gekoppeld aan het postinterventiedossier (PID), een as-built dossier, een meerjarig onderhoudsplan (MJOP), een materialenpaspoort en een computerised maintenance management system[3] (CMMS). Het project wordt gemodelleerd a.d.h.v. bepaalde regels door Beneens Bouw en Interieur gehanteerd en aan elke component wordt informatie toegevoegd. Deze informatie kan ofwel direct worden toegevoegd in het model zelf, zoals bijvoorbeeld de dimensies en toekenning van het materiaal, terwijl andere parameters ingevuld worden met een permalink[4]. Deze permalink wijst door naar een SharePoint, waar de benodigde, project-specifieke documentatie te vinden is, geordend volgens de meetstaat. BIM Integrum fungeert als een digital building logbook, gezien niet alle informatie gerepliceerd wordt in het model zelf, maar het digitale model wel permalinks bevat naar waar de informatie opgeslagen zit. BIM Integrum verbindt dus bestaande databronnen.

Circulariteit wordt in BIM Integrum benadert via kwantitatieve componenten en kwalitatieve componenten. Drie van bovenstaande vier parametergroepen voor materiaalpaspoorten worden standaard gedekt met het BIM Integrum model. De parametergroep certificering zit niet expliciet, standaard vervat in het model of de gebruikershandleiding, maar kan op eenvoudige wijze worden toegevoegd aan het model via de permalink die doorverwijst naar de SharePoint. Parameters rond circulariteit die in BIM Integrum zitten die verder gaan dan het materialenpaspoort zijn de embodied carbon, circulair businessmodel, levensduur, staat en end-of-life scenario waaronder recycleerbaarheid.

Uit deze datavelden wordt een circulariteitsscore berekend per materiaal. Deze score wordt gevisualiseerd in het BIM-model aan de hand van een kleurencode, gaande van groen (hoge score) naar rood (lage score), zie Figuur 5, alsook via een dashboard, zie Figuur 6.

---

[2] Een digital twin is in deze context een digitale replica van het project, gecontextualiseerd in een digitale versie van haar omgeving, met als doel het bijhouden, monitoren en analyseren van real-time data opdat deze steeds de werkelijkheid representeert.
[3] NL: geautomatiseerd onderhoudsbeheersysteem.
[4] Afkorting voor permanente link en verwijst naar een URL dat ongewijzigd blijft voor zeer lange periode tot ver in de toekomst, een hyperlink die minder gevoelig is voor link rot.



Figuur 5: Visualisatie van circulariteitsscore per materiaal in BIM Integrum

Beneens Bouw & Interieur
BIM-INTEGRUM

## Circulariteitsscore: Dashboard

Projectnummer: PB20-107
Projectnaam: t Centrum
Bouwheer: Kamp C
Locatie: Britselaan 20 - 2260 Westerlo
Bestemming gebouw: Kantoorgebouw

Link naar Autodesk Drive Viewer:
https://autode.sk/2OGPuBi

| CO2 balans [ton] | | | |
|---|---|---|---|
| Groep | Uitstoot | Opslag | Netto |
| Fundering | 22 | 0 | 22 |
| Dragende structuur | 0 | -295 | -295 |
| Niet-dragende elementen | 86 | -18 | 69 |
| Gevels | 47 | -25 | 23 |
| Dak | 187 | -4 | 183 |
| **Totaal** | **342** | **-341** | **1** |

| Samenvatting factoren Circulariteitsscore | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Groep | Reused/Recycled | Demonteerbaarheid | Recycleerbaarheid | Herbruikbaarheid | CO2 [kg CO2 /kg] | Totaalfactor | Massa [kg] | Eindscore |
| Fundering | 0,800 | 1,887 | 0,803 | 2,774 | 0,158 | 3,481 | 136486 | 6,6 |
| Dragende structuur | 0,800 | 1,989 | 0,800 | 2,976 | -1,411 | 3,802 | 208979 | 6,9 |
| Niet-dragende elementen | 0,815 | 1,962 | 1,746 | 2,587 | 0,143 | 7,513 | 477709 | 9,1 |
| Gevels | 0,886 | 1,608 | 0,947 | 1,730 | 0,459 | 2,608 | 49732 | 5,9 |
| Dak | 0,825 | 1,960 | 0,800 | 1,010 | 2,708 | 1,287 | 67541 | 4,7 |
| **Totaal** | **0,814** | **1,938** | **1,289** | **2,542** | **0,001** | **5,397** | **940448** | **8,0** |

Figuur 6: Dashboard circulariteitsscore van BIM Integrum

### 2.1.3 Bestaande duurzaamheidskaders

De duurzaamheidskaders die onder de loep zijn genomen, werden geselecteerd op basis van hun toepassingsgebied en gangbaarheid binnen de Belgische context. Gezien we inzicht wensen te verkrijgen wat relevant is voor circulariteit en wat als duurzaam wordt geëvalueerd, zijn duurzaamheidskaders geselecteerd wiens toepassingsgebied ofwel in gebruik (ENG: In-Use), renovatie of nieuwbouw is. Volgende duurzaamheidskaders zijn onderzocht:

- BREEAM International Non-Domestic Refurbishment 2015;
- BREEAM In-Use International V6.0.0;
- BREEAM International New Construction Version 6.0 – SD250;
- WELL V2;
- GRO Versie 2020.3;
- GRO Versie 2025;
- DGNB In Use Version 2020;
- DGNB International New Construction Version 2023;
- Level(s).

De parameters die in dit onderdeel vernoemd worden rond circulariteit zijn additioneel en dus niet overlappend met de parameters die reeds onderzocht zijn in 2.1.1 Hergebruikinventaris en 2.1.2 Materialenpaspoort. Echter, hun toepassingsgebied in de duurzaamheidsmeters is breder. Het toepassingsgebied van voorgenoemde hergebruikinventarissen is alle uitgaande materiaalstromen en dat van het materialenpaspoort alle nieuw toegevoegde materialen aan nieuwbouw of renovatieprojecten. De duurzaamheidskaders trekken het toepassingsgebied open tot ook de bestaande materialen die behouden blijven, zonder gedemonteerd te worden. GRO Versie 2025 en DGNB zijn de meest vooruitstrevende duurzaamheidskaders inzake circulariteit. De additionele parameters die uit de analyse naar voren komen als relevant ter evaluatie van circulair bouwen zijn:

- Aankoop van materialen met circulaire businessmodellen;
- Vrije hoogte van de draagstructuur en draagkracht van de draagstructuur ter evaluatie van haar hergebruikpotentieel;
- Daglichttoetreding ter evaluatie van het hergebruikpotentieel van de gevel;
- Energiescan of – audit voor renovatiestrategie en circulaire strategie met materiaaluitwisseling;
- Ruimtelijke omkeerbaarheid:
    - Monofunctionele aanpasbaarheid: ruimtelijke aanpassingen binnen de initiële functie;
    - Multifunctionele aanpasbaarheid: herbestemmen van het oppervlak;
- Levenscyclusanalyse van gewijzigde elementen, zoals bijvoorbeeld M-peil uit TOTEM.

## 2.2 Patrimoniumbeheer

Dit subhoofdstuk omschrijft welke aspecten horen bij een duurzaam patrimoniumbeheer aan de hand van een analyse van bestaande duurzaamheidskaders. Dit wordt aangevuld met een analyse van de documenten die de gemeente Zoersel in de praktijk gebruikt vandaag de dag om haar patrimonium te beheren, alsook wenst in de toekomst te gebruiken.

## 2.2.1 Bestaande duurzaamheidskaders

Gezien we inzicht willen verkrijgen wat relevant is tijdens de exploitatiefase van patrimoniumbeheer en wat als duurzaam wordt geëvalueerd, zijn duurzaamheidskaders geselecteerd wiens toepassingsgebied in gebruik (ENG: In-Use) of renovatie is. Nieuwbouw is buiten beschouwing gelaten. De duurzaamheidskaders die voor dit deel onder de loep zijn genomen, zijn dezelfde uit de opsomming bij circulariteit, zonder diegenen met nieuwbouw als toepassingsgebied. Additioneel zijn de onderhoudsprofielen van de Belgische LCA-tool TOTEM onderzocht. De resultaten van de analyses worden niet per kader toegelicht, maar algemene trends en conclusies worden besproken.

In de exploitatiefase wordt er geëvalueerd op enerzijds **asset performance** (NL: prestatie van het gebouw) en anderzijds **management performance** (NL: prestatie van het beheer). Binnen beide wordt de opdeling gemaakt tussen de thema's energie, materialen en afval, telkens gekoppeld aan monitoring, onderhoud en een levenscyclusbenadering. Asset performance heeft voornamelijk betrekking op de staat en prestaties van het gebouw en haar installaties. Daarbij worden volgende aspecten beoordeeld:

- Energie: de actuele energieprestatie van het gebouw, de toestand van de technische installaties;
- Materialen: de fysieke staat van bestaande materialen, de aanwezigheid van een materialenpaspoort of hergebruikinventaris;
- Afval: voorzieningen voor afvalbeheer.

Management performance legt de nadruk op beleid, procedures, periodieke evaluatie en periodiek onderhoud. Hierbij zijn volgende zaken van belang:

- Monitoring van verbruik en de implementatie van maatregelen om energie en afval te reduceren.
- Aanwezigheid van een duurzaam aankoopbeleid voor materialen en schoonmaakproducten
- Aanwezigheid van een meerjarig onderhoudsplan voor materialen, technieken en groenaanleg. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen schoonmaken (vb. stofzuigen, kuisen met water en zeep, etc.), klein gepland onderhoud (vb. schilderen, kleine herstellingen) en groot gepland onderhoud (vb. vervangingen).

Materialen en elementen die typisch komen met grote onderhoudskosten in publieke gebouwen zijn technische installaties en ventilatiesystemen, tegels en houten vloeren omwille van het waxen. Vaak gaat dit hand in hand met een grote vraag naar onderhoud en/of hoge milieu-impact bij productie ten opzichte van de levensduur van het product. Een levenscycluskostbenadering (LCC) wordt aangemoedigd in de geanalyseerde duurzaamheidskaders, niet enkel bij initiële aankoop (CAPEX – investeringskost), maar ook doorheen de exploitatiefase (OPEX – operationele kost), inclusief de end-of-life kost, met het oog op financiële optimalisatie. Figuur 7 geeft een overzicht van de kotsen die meegenomen worden in een LCC-berekening zoals aangeraden door Level(s) indicator 6.1. Personeelskosten voor poetsen horen dan bijvoorbeeld bij de B-fase periodieke kosten voor onderhoud.

| Type of cost | Normalised cost by life cycle stage (€/m²/yr) | | | |
|---|---|---|---|---|
| | A<br>Product and construction stages | B<br>Use stage | | C<br>End of life stage |
| Initial costs | *Construction* | *Refurbishment and adaption* | | *Deconstruction and demolition* |
| Annual costs | - | *Energy* | *Water* | - |
| | - | *Maintenance, repair and replacement* | | - |
| Periodic costs | - | *Maintenance, repair and replacement* | | - |
| *Global costs by life cycle stage* | *Sum of stage A costs* | *Sum of stage B costs* | | *Sum of stage C costs* |

Figuur 7: Level(s) indicator 6.1 Life cycle costing

### 2.2.2 Praktijk in Zoersel

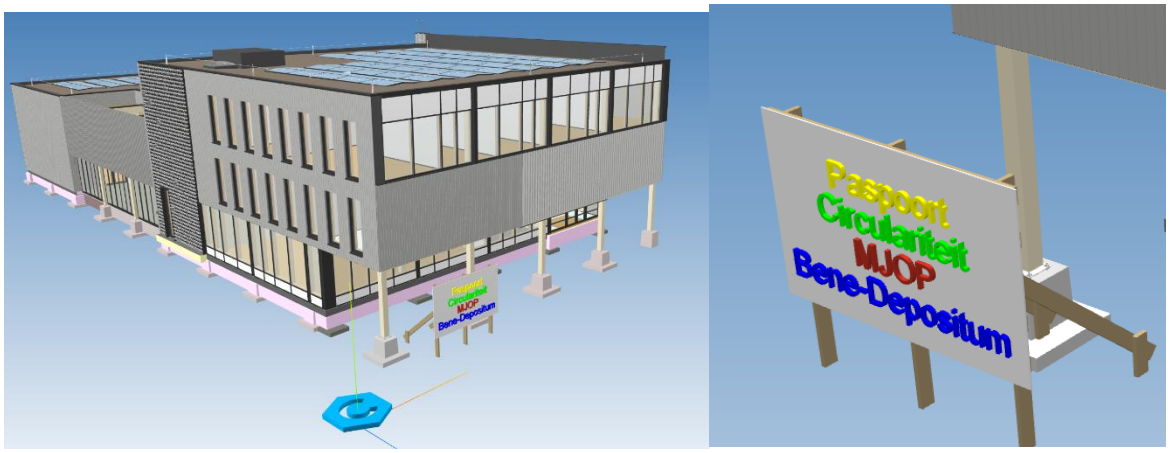
Vandaag de dag wordt vaak elke eigendom afzonderlijk beheert. Voor elke eigendom wordt een **meerjarig onderhoudsplan** (MJOP) opgesteld waarin wordt gedocumenteerd welke investeringen en vervangkosten er verwacht worden in de toekomst (herstelling, reiniging, vervanging, onderhoud, gespecialiseerd onderzoek, ...) conform NEN 2767 en SfB-codering. De focus van deze MJOPs ligt op de schil, interieurafwerking, technische installaties en ernstige gebreken indien aanwezig. Door deze individuele, beperkte benadering kunnen kansen met betrekking tot duurzaamheid misgelopen worden. Bovendien worden in realiteit deze MJOPs niet altijd uitgevoerd volgens de voorschriften binnen de gevraagde termijnen en ontbreekt enige vorm van documentatie wanneer en waarom het onderhoud niet of maar deels heeft plaatsgevonden. Vaak zijn de onderhoudsinspanningen en investeringen subsidie gedreven, in plaats van centraal georganiseerd met een bepaalde visie.

Om dit aan te pakken heeft de gemeente Zoersel een bestek voor patrimoniumbeheer uitgeschreven. Het doel is om een conditiestatus van de materialen en technieken in het volledige patrimonium te verkrijgen, per gebouw een lange termijnambitie uit te werken (behouden, onderhouden, renoveren, verkopen) om zo tot een **patrimoniumbeleidsplan** te komen dat minstens 15 jaar omslaat. De gemeente Zoersel hoopt via deze aanpak een overzicht te bekomen op waar welke onderhouden en kosten (beide investering als lopende kosten) eraan zitten te komen en waar er eventueel kostenbesparingen en milieuvoordelen gevonden kunnen worden door materiaaluitwisseling of schaalvoordelen door gelijktijdig te onderhouden en renoveren. Daarnaast hopen ze op deze manier hun patrimoniumgebruik te optimaliseren door ruimtes vaker te bezetten door ze multifunctioneel in te zetten. In de toekomst zouden ze graag werken aan de hand van een praktische, makkelijke bruikbare en gratis tool waaraan automatische herinneringen en rapporteringen gekoppeld zijn, om zo weg te stappen van ad hoc beslissingen en werken aan de hand van lijsten.

### 2.2.3 BIM Integrum

Zoals eerder vermeld, wordt een BIM-model gemaakt van de Sint-Antoniusbibliotheek te Zoersel in de software BIM Integrum. De circulariteitsparameters in BIM Integrum werden reeds toegelicht in 2.1.2 Materialenpaspoort. De digital twin wordt hierin gekoppeld aan het postinterventiedossier (PID), een as-built dossier, een meerjarig onderhoudsplan (MJOP), een materialenpaspoort en een computerised maintenance management system[5] (CMMS) dat automatische meldingen voor onderhoud via een ticketsysteem stuurt naar het gebouwbeheersysteem. Al deze documenten kunnen worden bereikt door middel van een sneltoets, namelijk het werfpaneel, op het beginscherm, zie Figuur 8. Informatie betreffende onderhoud en beheer kan worden toegevoegd wanneer het onderhoud of beheer heeft plaatsgevonden, waardoor het model een verzamelplaats is van dynamische informatie. Het materialenpaspoort en MJOP kunnen geëxporteerd worden uit het BIM-model als een Excel-bestand. Er is nog geen vast formaat van dit bestand, waardoor elke export project afhankelijk is. Voor ’t Centrum wordt dit toegevoegd door Beneens Bouw en Interieur zelf gezien ze een 20-jarig onderhoudscontract hebben afgesloten. Echter, de informatie kan toegevoegd worden door elke individu die overweg kan met BIM-software en een licentie afsluit. Kost en vereist skills-level zijn dan ook het nadeel van het gebruik van BIM Integrum.

[5] NL: geautomatiseerd onderhoudsbeheersysteem.




Figuur 8: Beginscherm (link) van BIM Integrum en zoom-in op werfpaneel (rechts), model 't Centrum

## 2.3 Multifunctionaliteit

Dit subhoofdstuk omschrijft welke aspecten horen bij multifunctionaliteit aan de hand van een analyse van bestaande duurzaamheidskaders. De duurzaamheidskaders die onder de loep zijn genomen, zijn dezelfde dat zijn gebruikt in de analyse van circulariteitsparameters in sectie 2.1.3.

Multifunctionaliteit verwijst naar het vermogen van een gebouw of gebouwonderdeel om meerdere functies te vervullen, gelijktijdig of opeenvolgend, zonder ingrijpende (structurele) aanpassingen. Het gaat om de mate waarin ruimtes en gebouwen, zoals ze zijn vandaag, flexibel inzetbaar zijn voor uiteenlopende gebruiksdoeleinden (zie monofunctionele aanpasbaarheid in 2.1.3 Bestaande duurzaamheidskaders), en hoe goed ruimtes en gebouwen zich kunnen aanpassen in de toekomst aan veranderende maatschappelijke, organisatorische of ruimtelijke noden (zie multifunctionele aanpasbaarheid in 2.1.3 Bestaande duurzaamheidskaders). De gemeente Zoersel wenst haar beschikbare ruimtes intensiever te gebruiken door ze polyvalent in te zetten mits minimale aanpassingen. Een ruimte die op een bepaald moment van de dag voor een bepaalde functie dient, bijvoorbeeld als schilderscollectief, kan op dezelfde dag of de dag erna dienen voor een andere functie, zoals een lokaal voor de jeugdbeweging. Daarnaast wenst de gemeente ook zicht te krijgen op ruimtes die momenteel niet benut worden en die potentieel ingezet kunnen worden voor een andere functie op korte en middellange termijn. Op basis van bestaande duurzaamheidskaders wordt er in dit hoofdstuk samengevat welke meetbare parameters gebruikt worden voor het evalueren van multifunctionaliteit.

Een eerste groep parameters heeft betrekking op de ruimtelijke en structurele opbouw van het gebouw (convertibility cf. BREEAM – graad van aanpasbaarheid in interne indeling van een ruimte of gebouw):

- Vrije hoogte;
- Kolommenraster & open vloerplan;
- Verplaatsbare binnenwanden;
- Meerdere verticale ontsluitingsmogelijkheden;
- Locatie en aantal toegangen en evacuatieroutes;
- Daglichttoetreding en diepte ruimte.

De nieuwe functie die wordt georganiseerd moet kunnen voorzien worden van de gepaste luchtkwaliteit en thermisch comfort (verwarming), daarom zijn technische voorzieningen geïdentificeerd als tweede parametergroep (adaptability cf. BREEAM – aanpasbaarheidspotentieel van de ventilatiestrategie):

- Technieken losgekoppeld van structuur & gevel;
- Ruimte voor uitbreiding in technische lokalen en schachten;

- Aanpasbare regeling van HVAC-systemen;
- Buffervoorzieningen zoals batterijen, warmwateropslag, faseovergangsmaterialen.

Op gebruiksniveau zijn er parameters die de mate van polyvalentie en toegankelijkheid van ruimtes beschrijven (versatility cf. BREEAM – aanpasbaarheid aan veranderende noden):

- Functionele indeling per zone;
- Toegankelijkheid voor derden (openingsuren);
- Akoestische zonering;
- Aanwezige voorzieningen (sanitair, keuken, berging);

Verder zijn er onderhouds- en levenscyclusparameters die aangeven in hoeverre een gebouw aanpasbaar blijft over tijd (accessibility cf. BREEAM – bereikbaarheid van wat onderhouden moet worden):

- Bereikbaarheid van technieken en regelmatig te onderhouden materialen;
- Robuustheid van materialen in intensief gebruikte zones zoals liften, trappen, parkings, deuren, etc.;
- Standaardisatie van componenten.

Tot slot zijn er informatieve parameters die de 'as built'-status van het gebouw beschrijven (expandability cf. BREEAM – horizontale of verticale uitbreidingsmogelijkheden):

- Aanwezigheid van verbouw- en stabiliteitsplannen/draagkracht structuur;
- Niet-dragende gevel/loskoppeling van gevel & dragende structuur;
- Daglichttoetreding per ruimte;
- Cultuurhistorische waarde.

Materialen die typisch gehanteerd worden in multifunctionele ruimtes zijn verplaatsbare binnenwanden. Verplaatsbare binnenwanden hebben een hoge investeringskost, waardoor ze in een LCC-studie die 1 cyclus analyseert, duurder uitkomen dan een typische gemetste wand. Echter, om de financiële duurzaamheid van een product te analyseren, worden er best meerdere cycli in rekening gebracht in de LCC-analyse, ook wel een Multi-cycle Life Cycle Costing (MLCC) genoemd. Zodra de verplaatsbare wand 1 keer is verplaatst, komt dit goedkoper uit dan de variant van de gemetste wand.

Twee aspecten die niet aan bod komen in duurzaamheidsmeters, maar die vanzelfsprekend wel relevant zijn om mee te nemen in de analyse om te bepalen welke ruimtes multifunctioneel ingezet kunnen worden, zijn de bezetting (graad & patroon), alsook locatie van het gebouw met nabijheid van openbaar vervoer (vb. Mobiscore[6]).

## 2.4 Bestaande digital building logbooks

Vandaag de dag bestaan er enkele digital building logbooks over heel Europa, elk met hun eigen toepassingsgebied: basisinformatie, renovatie, verkoop, verhuur, opleveringsdossier, etc. Bestaande DBLs bevatten dus verschillende datavelden gebaseerd op en afhankelijk van hun specifiek doel en toepassingsgebied. Dit hoofdstuk gaat dieper in op welke datavelden er vandaag al in bestaande digital building logbooks zitten, en welke betrekking hebben op circulariteit, patrimoniumbeheer en multifunctionaliteit.

6 https://www.vlaanderen.be/mobiliteit-en-openbare-werken/duurzame-mobiliteit/mobiscore-bereken-de-milieu-impact-van-verplaatsingen-vanaf-uw-woning

## 2.4.1 Technische voorschriften voor DBLs

In de technische voorschriften voor DBLs (Ecorys, *et al*., 2023) die opgemaakt zijn onder DG Grow van de Europese commissie, is er een gestandaardiseerde datastructuur gedefinieerd, waarin de minimale, verplichte datastructuur wordt voorgesteld. In deze verplichte datastructuur zitten drie subklassen: 'gebouw', 'gebouweenheid' en 'kadastraal perceel'. Binnen deze subklassen zijn verplichte domeinen gedefinieerd. Een overzicht is te vinden in volgende tabel. Deze zullen opgenomen worden in het digital building logbook voor de gemeente Zoersel.

Tabel 1: Verplichte, minimale datastructuur uit de technische voorschriften voor DBLs (Ecorys, *et al*., 2023)

| Verplichte data | | |
|---|---|---|
| **Gebouw** | **Gebouweenheid** | **Kadastraal perceel** |
| Functie | Adres | Referentiepunt |
| Geografische naam | Huidig gebruik | Omtrek |
| Aantal bovengrondse verdiepen, ondergrondse verdiepen | Verwarmingssysteem | Oppervlakte |
| Aantal balkons | Circulariteitsprestatie | Niet-verontreinigde grond |
| U-waarde verdiepen | Bruto volume | Administratieve eenheid |
| U-waarde gevels | Connectie met elektriciteit | Nationaal kadastraal referentie |
| U-waarde daken | SRI[7] | |
| U-waarde ramen | Jaarlijks elektriciteitsverbruik | |
| Hoogte (bovengronds, ondergronds) | Jaarlijks waterverbruik | |
| Dakoppervlak | Connectie met gas | |
| Dakoppervlak voor zonnepanelen (potentieel, actueel) | Aantal ruimtes | |
| Hernieuwbare energieproductie | Kadastraal perceel | |
| Aantal gebouweenheden, wooneenheden | Bruto vloeroppervlak | |
| Daktype | Energieprestatie | |
| Dakopbouw | Netto volume | |
| Gevelopbouw | Ventilatiesysteem | |
| Bouwjaar | Jaarlijks regenwaterhergebruik | |
| Sloopjaar | Officieel oppervlak | |

[7] SRI: Smart Readiness Indicator

| | | |
|---|---|---|
| Renovatiejaar | Netto vloeroppervlak | |
| Materiaal van de structuur | Verwarmingsbron | |
| Staat van de structuur | Connectie met water | |
| Geveltekening | Jaarlijks gasverbruik | |
| Aantal oplaadpunten voor EV[8] | Connectie met rioleringsnetwerk | |
| Grootte voetafdruk gebouw | | |
| BIM-model | | |
| Type communicatienetwerk | | |
| Aantal liften | | |

## 2.4.2 Parameters in bestaande DBLs

Dit onderdeel vat de datavelden samen uit verschillende, bestaande digital building logbooks uit Europa. Daarnaast brengt het voorgaande studies samen van Gonçalves, J.D.S. (2024), European Commission (2020), European Commission (2021) en National Retrofit Hub (2023).

De focus van de meeste DBLs ligt op energie in de gebruiksfase van gebouwen. Europese voorbeelden zijn de Woningpas van België, CLEA van Frankrijk, Chimni van UK, CAPSA van Duitsland. Deze voorbeelden zijn meestal met focus op residentiele eenheden. Het toepassingsgebied van de Belgische Woningpas is echter uitgebreid in februari 2025 tot niet-residentiele gebouwen, waaronder gemeentelijke gebouwen, en wordt de Gebouwenpas genoemd (zie Figuur 9). De voorgenoemde DBLs omvatten informatie over **onderhoud en gebruik van technische installaties** (CLÉA, Chimni, Woningpas, CAPSA), **koppelingen naar energiecertificaten** (Woningpas), **facturen en verbruiksgegevens van nutsbedrijven** (Woningpas, Chimni), en/of **real time monitoring via slimme meters** (CLÉA, CAPSA).

Naast technisch onderhoud, vraagt een gebouw ook **onderhoud aan haar materialen** in de vorm van schoonmaken, kleine en/of grote ingrepen zoals vervangingen en herstellingen. CAPSA en CIRDAX van Nederland zijn voorbeelden van DBLs waar deze informatie wordt bewaard. Madaster van Nederland en BedreBolig van Denemarken maken een **schatting van de bijhorende milieu-impact** van het gebouw. Madaster werkt bovendien, net zoals BIM Integrum, op basis van een 3D/BIM-model. BedreBolig geeft bij elk onderhoud aan wat de **investeringskost** is en de **jaarlijkse mogelijke besparingen**. Woningpas laat dit soort simulatie toe ter evaluatie van toekomstige maatregelen, met focus op energiebesparingen ($kWh_{primair}$/jaar,

[8] EV: electrical vehicles, NL: elektrische wagens

kosten in €/jaar en $CO_2$ in ton/jaar). CIRDAX en CAPSA omvatten materiaal-gerelateerde modules, zoals **hergebruikinventarissen** en **LCA-analyses**.

Figuur 9:Gebouwenpas van de Vlaamse Overheid voor niet-residentiele gebouwen, bron: https://www.vlaanderen.be/bouwen-wonen-en-energie/bouwen-en-verbouwen/gebouwenpas

In de toekomst zal de gebouwenpas aangevuld worden met data rond volgende onderwerpen (niet-exhaustief):

- Duurzaamheid;
- Energieverbruik;
- Toegankelijkheid;
- Aanwezige infrastructuur;
- Mobiliteit;
- Circulair materiaalgebruik.

Welke parameters of documentatie vereist zal zijn, is op heden niet gecommuniceerd. De paspoortaanpak biedt niet alleen administratieve vereenvoudiging, maar ook ondersteuning bij renovatie en verduurzaming. Gemeenten krijgen inzicht in energieprestaties en ontvangen aanbevelingen om gebouwen toekomstbestendig te maken.

### 2.4.3 OVAM's Bouwwerkpaspoort

OVAM publiceerde in 2023 '*Prioriteiten voor bouwwerkpaspoortparameters binnen de Belgische context*'. Hierin werden volgende parameters vastgesteld om de circulariteit in kaart te brengen:

- Algemeen
    - Gebouw samenstelling
    - Uniek ID
    - Producthoeveelheden
    - Afmetingen

    - Begindatum + opleveringsdatum bouw
    - Datum ingebruikname
    - Productiejaar
    - Locatie
- Circulariteit, duurzaamheid en gezondheid
    - Bereikbaarheid van lagen en verbindingen, link naar gebruiksgeschiedenis
    - Onderhoudsvoorschriften
    - Onderhoudsverantwoordelijke
    - Onderhoudsgeschiedenis/logboek
    - Huidige toestand (conditiestaat)
    - Hergebruikmogelijkheden
    - Recyclagemogelijkheden
    - Aanpasbaarheid
    - Demonteerbaarheid
    - Oorsprong (ontginning)
    - Percentage hernieuwbaar
    - Percentage gerecycleerd
    - Percentage hergebruikt
    - Toxiciteit (MSDS)
    - Milieu-impact gebouw/ duurzaamheidscertificaten
    - Milieu-impact product
    - Demontage- en montagevoorschriften
    - Demontage arbeidsinschatting
    - Effectieve montage/ demontage
    - Locatie in bouwwerk
    - Bereikbaarheid van lagen en verbindingen
- Eigendom
    - Eigenaar gebouw
    - Eigenaar producten
    - Producent
    - Leverancier
    - Installateur/aannemer
    - Contractuele overeenkomsten
- Energie

    - Energetische karakteristieken
- Informatie
    - Ontwerp levensduur
    - Link naar technische fiche
    - BB/SfB codering
    - Onderhoud paspoort doorheen tijd (bij renovatie e.d.)
    - Foto's
- Waarde
    - Waardebepaling

## 2.5 Samenvatting en reflecties

Hoofdstuk 2 analyseert diepgaande de theoretische context voor het Digital Building Logbook (DBL) met focus op circulariteit, patrimoniumbeheer en multifunctionaliteit. De verschillende subhoofdstukken tonen dat deze drie thema's sterk met elkaar verweven zijn en elkaar wederzijds versterken.

Circulariteit en patrimoniumbeheer komen samen in de manier waarop gebouwen worden beheerd en onderhouden. Een goed patrimoniumbeheer, met aandacht voor levenscycluskosten en conditiemeting, creëert de nodige databasis om circulaire beslissingen te onderbouwen. Via een DBL kunnen onderhoudslogboeken, MJOPs en materiaalinformatie gekoppeld worden aan een digitaal model. Hierdoor wordt het mogelijk om bij renovatie of afbraak snel te bepalen welke bouwcomponenten nog geschikt zijn voor hergebruik. Het zou interessant zijn voor de gemeente Zoersel om de conditiestatus te combineren met de opmaak van hergebruikinventaris, minimaal voor de gebouwen die worden gecategoriseerd onder renovatie en afbraak.

Multifunctionaliteit versterkt op haar beurt zowel circulariteit als patrimoniumbeheer. Een gebouw dat flexibel inzetbaar is en zich kan aanpassen aan veranderende noden, blijft langer relevant en vermijdt vroegtijdige sloop. Die verlengde levensduur draagt rechtstreeks bij aan circulariteit. Tegelijk vraagt multifunctioneel gebruik om een dynamische opvolging van gebruikspatronen, bezettingsgraad en technische aanpasbaarheid. REST architecten bijvoorbeeld gebruiken eenvoudige Excel-bestanden om nuttige inzichten kunnen opleveren in hoe intensief en veelzijdig gebouwen worden benut. Het zou interessant zijn voor de gemeente Zoersel om het in kaart brengen van de bezettingsgraad in functie van de tijd toe te voegen aan het bestek Patrimoniumbeheer.

Een bijkomende reflectie is dat locatie een doorslaggevende factor is in de milieuwinst van circulaire strategieën. Hergebruik van materialen is pas zinvol als transportafstanden beperkt blijven. Dit impliceert dat patrimoniumbeheer ook geografische data moet integreren om circulaire beslissingen te onderbouwen. Daarnaast is de timing van renovatie ook relevant. Een van de uitdagingen bij materiaalhergebruik is dat er geen zicht is op wanneer materialen waar vrijkomen. Een DBL zou hier een antwoord op kunnen bieden.

# 03

## Zoersels Digital Building Logbook

# 3 Digital Building Logbook

Op basis van de analyse in hoofdstuk 2 wordt in dit hoofdstuk een lijst aan parameters opgesteld die als basis kan dienen voor een digital building logbook met focus op de circulariteit, patrimoniumbeheer en multifunctionaliteit. In dit hoofdstuk wordt de structuur en inhoud van deze parameterlijst besproken, alsook wat de vervolgstappen zijn om dit tot een bruikbare tool te brengen.

## 3.1 Beoogd gebruik

De basis voor de DBL voor Zoersel is samengesteld opdat de toekomstige DBL gebruikt kan worden voor voornamelijk volgende zaken:

1. Circulariteit: identificatie van potentieel circulaire synergiën tussen de verschillende projecten en van de bijhorende milieuvoordelen, het verkrijgen van een overzicht van de kosten gaande bij een circulaire ingreep ter verantwoording van eventuele hogere investeringskosten.
2. Patrimoniumbeheer: verkrijgen van een overzicht van alle kosten die er aankomen met betrekking tot onderhoud en identificatie van mogelijkheden tot schaalvoordelen.
3. Multifunctionaliteit: identificatie van ruimtes en/of gebouwen die zich ertoe lenen.

Hiermee zal de DBL volgende functionaliteiten vervullen, cf. Europese Commissie (2020):

- Digitale opslagplaats voor het bewaren van belangrijke documenten (inclusief ontwerpplannen, certificaten, bewijs van installaties, enz.);
- Gemakkelijke toegang tot alle relevante gebouwgerelateerde informatie, afgestemd op de verschillende niveaus van gebruikers en belanghebbenden;
- Plan voor exploitatie, monitoring en onderhoud (inclusief meldingen);
- Overzicht van de gebouwprestaties (levenslange hulpbronnenconsumptie, veerkracht tegen klimaatverandering, aanpasbaarheid en flexibiliteit, gezondheid en veiligheid, toegankelijkheid);
- Renovatiepaspoort voor gebouwen (renovatie-routekaart);
- Projectmanagementtools voor de bouw (toewijzen van rollen, KPI's, verantwoordelijkheden en aansprakelijkheden tijdens de ontwerp-, ontwikkelings- en bouwfase);
- Visualisatie van toekomstige energie- en kostenbesparingsmogelijkheden en levenscycluskosten;
- Verbeterd overzicht van de gebouwvoorraad.

Naast de beoogde voordelen, zullen deze functionaliteiten leiden tot volgende extra voordelen voor de gebouwbeheerders en gebouweigenaars, cf. Europese Commissie (2020):

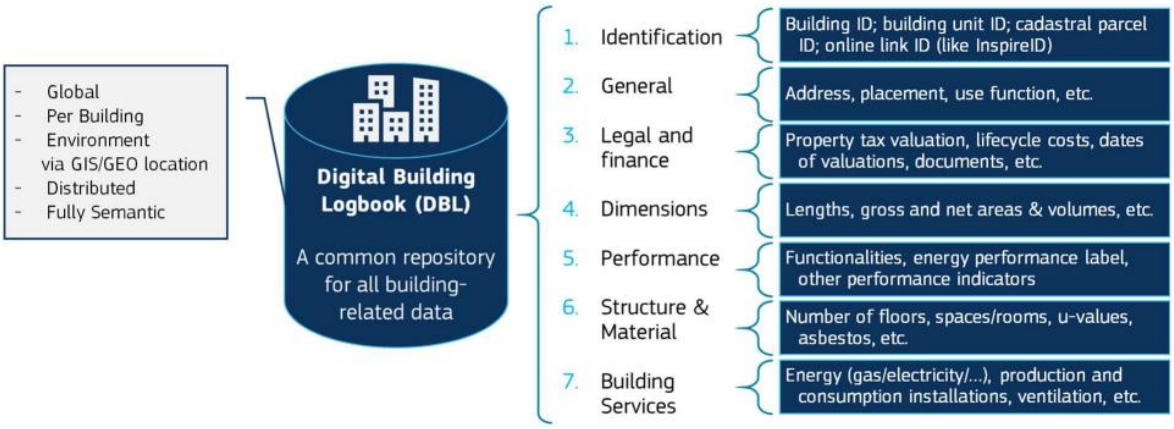
- Verbeterede toegang tot informatie;
- Consumentenbescherming en lager risico bij aankoop van vastgoed;
- Snellere administratie doordat alle informatie op een plek beschikbaar is;
- Verhoogd vertrouwen en betrouwbaarheid;
- Nauwkeurige risicobeoordeling en mitigatie;
- Beter geïnformeerde besluitvorming (inclusief energie- en milieuaspecten, financiering, investeringen, enz.);
- Hogere vastgoedwaarde en behoud van waarde van duurzame/energie-efficiënte gebouwen;

- Geoptimaliseerde exploitatie, gebruik en onderhoud;
- Beter gebruik van middelen gedurende de volledige levensduur van het gebouw;
- Mogelijkheid tot vraagrespons;
- Mogelijkheid om componenten te traceren;
- Controle op naleving van certificering;
- Innovatie door digitalisering, het creëren van nieuwe bedrijfsmodellen en verbeterde productiviteit;
- Stroomlijning van het beheer van bouwprojecten; mogelijkheid om bouwwerkzaamheden te superviseren en kwaliteitsniveaus te waarborgen;
- Overbruggen van sectorale versnippering door integratie van de waardeketen en coördinatie tussen verschillende beroepen/vakgebieden;
- Monitoring van de naleving van de gebouwvoorraad met langetermijnenergie- en klimaatdoelstellingen.

De DBL kan ingezet worden als praktische en eenvoudige tool om het toekomstige patrimoniumbeleidsplan op te volgen en uit te voeren.

## 3.2 Structuur

De parameterlijst omvat de minimale datavereisten uit en de componenten (zie Figuur 10) van de technische voorschriften van de Europese Commissie (Ecorys, *et al*., 2023).




Figuur 10: Voornaamste componentenstructuur in DBLs, bron: Ecorys, *et al*., (2023).

De parameters zijn georganiseerd in volgende logboek secties, in lijn met de definitie van de Europese Commissie (2020):

1. Administratieve informatie over de DBL en het kadastraal perceel
2. Algemene informatie over het gebouw
3. Gebouweigenschappen en -omschrijvingen: technieken en materialen.
4. Gebouwoperatie en -gebruik: infrastructuur en onderhoud;
5. Gebouwprestatie met renovatieaanbevelingen;
6. Materiaalinventaris: huidige conditie en toekomstpotentieel;

7. Smart readiness;
8. Financieel.

Per parameter wordt meegedeeld welk type data erbij hoort en waar of bij wie deze kan gevonden worden. Er wordt telkens aangeduid of het gaat om basisinformatie die moet vervat zitten in de DBL of niet, en of het type data dynamisch (periodiek up te daten) of statisch (eenmalig in te vullen) is. Informatie die staat aangeduid als statisch wordt statisch geacht totdat er grote werken zijn die de het volume en de elementcomposities aanpassen. Bijvoorbeeld, het bruto volume wordt als statische informatie gezien. Echter, wanneer het bouwvolume wordt gewijzigd bij een renovatie, dient alle statische informatie geüpdatet te worden. Deze informatie is niet dynamisch van aard, in tegenstelling tot bijvoorbeeld gemiddelde jaarlijkse verbruiken van elektriciteit, water en gas.

Gezien het beoogde gebruik van de DBL, zijn er kolommen toegevoegd die aangeven of de parameter data bevat die hoort bij circulariteit, patrimoniumbeheer en/of multifunctionaliteit. Er wordt een onderverdeling gemaakt voor het gemak van dataverzameling:

1. Zeer gemakkelijk: data reeds in bezit van eigenaar of makkelijk te achterhalen met minimale inspanning
2. Vergt ietwat inspanning, maar haalbaar
3. Moeilijker te achterhalen, vraagt wat meer inspanning

Tenslotte is er nog een kolom toegevoegd dat aangeeft of de parameter toelaat het levenscycluskostenplaatje te schetsen. Er wordt een onderscheid gemaakt in investeringskost (CAPEX), terugkerende kosten (OPEX) of terugkerende inkomsten (OR). Wanneer er niets in een kolom staat, heeft het geen betrekking op bijhorend onderwerp.

## 3.3 Parameterlijst voor de Digital Building Logbook

Tabel 2: Parameterlijst voor de DBL van Zoersel

| Parameter | Type data | Documentatie (incl. eigenaar) | Basis | Statisch/ dyna-misch | Gemak van data-verza-meling | Patri-monium-beheer | Circulari-teit | Multi-functio-naliteit | Levens-cycluskost |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **1. Administratieve informatie** | | | | | | | | | |
| Unieke gebouwidentificatie | Alfanumerieke code | Gebouwen- en Adressenregister/Gebouwenpas | x | S | 1 | | | | |
| Adres | Tekst | Gebouwen- en Adressenregister, Gebouwenpas | x | S | 1 | | | | |
| DBL gemaakt door | Naam | n.v.t. | x | S | 1 | | | | |
| DBL opgemaakt op | Datum | n.v.t. | x | S | 1 | | | | |
| DBL laatst aangepast op | Datum | n.v.t. | x | S | 1 | | | | |
| Kadastrale percelenreferentie | Nummer | Kadaster, Gebouwenpas | x | S | 1 | | | | |
| Omtrek plot | m | Kadaster, Gebouwenpas | x | S | 1 | | | | |
| Oppervlakte plot | m² | Kadaster, Gebouwenpas | x | S | 1 | | | | |
| Niet-verontreinigde grond | Link naar document | Bodeminformatieportaal OVAM, Gebouwenpas | x | S | 1 | | | | |
| Administratieve eenheid | Nummer | Kadaster, Gebouwenpas | x | S | 1 | | | | |
| Aantal andere administratieve eenheden op het perceel | Getal | Kadaster, Gebouwenpas | | S | 1 | | | | |
| Eigenaar | Naam en contactgegevens | Terra Patrimonium- en energiedatabank Vlaanderen | x | S | 1 | | | | |
| Type eigenaarschap | Tekst | Gemeente | | S | 1 | | C | | |
| Huurovereenkomst | Link naar document | Gemeente | | S | 2 | P | | | |
| Nutsvoorzieningencontracten (gas, water, elektriciteit) | Link naar document | Gebouwgebruiker, gemeente en nutsvoorzienings-bedrijven | | S | 2 | P | C | | |
| Verzekeringsdocumenten | Link naar document | Gebouwgebruiker, gemeente | | S | 2 | P | | | |
| Vergunningen | Link naar document | Omgevingsloket/ Gebouwenpas | | S | 1 | | | | |
| Functie | Tekst | Gemeente, Gebouwenpas | x | D | | | | M | |
| Huidig gebruik | Tekst | Gemeente, Gebouwenpas | x | D | | | | M | |
| Bouwjaar | Datum | Gebouwenpas/Kadaster | x | S | 1 | | C | | |
| Renovatiejaar (IER) | Datum | Gebouwenpas/Kadaster | x | S | 1 | | C | | |

Tabel 2a(vervolg): Parameterlijst voor de DBL van Zoersel

| Parameter | Type data | Documentatie (incl. eigenaar) | Basis | Statisch/ dyna-misch | Gemak van data-verza-meling | Patri-monium-beheer | Circulari-teit | Multi-functio-naliteit | Levens-cycluskost |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **2. Algemene informatie** | | | | | | | | | |
| Cultuurhistorische waarde | Link naar document of naar webpagina | Inventaris onroerend erfgoed | | S | 1 | | | | |
| Asbestattest | Link naar document | Gebouwenpas, Gemeente | x | S | 1 | | C | | |
| Mobiscore | Getal | Website Mobiscore, Gebouwenpas | | S | 1 | | | M | |
| BIM model | Link naar BIM | Ontwikkelaar | x | D | 1 | | | | |
| Architecturale plannen (gevels, grondplannen, doorsnedes) | Link naar document | Gemeente of ontwikkelaar | X | S | 1 | | | | |
| Elektriciteitsplannen | Link naar document | Gemeente of ontwikkelaar | X | S | 1 | | | | |
| Plannen brandveiligheid | Link naar document | Gemeente of ontwikkelaar | X | S | 1 | | | | |
| Rioleringsplannen | Link naar document | Gemeentelijk waterbedrijf | X | S | 1 | | | | |
| Stabiliteitsplannen | Link naar document | Gemeente of ontwikkelaar | X | S | 1 | | | M | |
| Architect | Naam en gegevens | Gemeente | | S | 1 | | | | |
| Ingenieur technieken | Naam en gegevens | Gemeente | | S | 1 | | | | |
| Ingenieur stabiliteit | Naam en gegevens | Gemeente | | S | 1 | | | | |
| Aannemer | Naam en gegevens | Gemeente | | S | 1 | | | | |
| Ontwikkelaar | Naam en gegevens | Gemeente | | S | 1 | | | | |
| Bovengrondse verdiepen | Getal | Gemeente | X | S | 1 | | | | |
| Ondergrondse verdiepen | Getal | Gemeente | X | S | 1 | | | | |
| Vrije hoogte bovengrondse verdiepen | m | Architecturale plannen/BIM | | S | 1 | | C | M | |
| Vrije hoogte ondergrondse verdiepen | m | Architecturale plannen/BIM | | S | 1 | | C | M | |
| Voetafdruk gebouw | $m^2$ | Gemeente | x | S | 1 | | | | |
| Totaal bruto vloeroppervlak | $m^2$ | Gemeente, Gebouwenpas | x | S | 1 | | | | |
| Totaal netto vloeroppervlak | $m^2$ | Gemeente | | S | 1 | | | | |
| Breedte gebouw | m | Gemeente | | S | 1 | | | | |
| Diepte gebouw | m | Gemeente | | S | 1 | | | | |
| Hoogte gebouw | m | Gemeente | x | S | 1 | | | | |
| Bruto volume | $m^3$ | Gemeente | x | S | 1 | | | | |
| Aantal ruimtes | Overzicht | Architecturale plannen/BIM | | S | 2 | | | M | |
| Oppervlakte ruimtes | Overzicht met $m^2$ | Architecturale plannen/BIM | | S | 2 | | | M | |

Tabel 2b(Vervolg): Parameterlijst voor de DBL van Zoersel

| Parameter | Type data | Documentatie (incl. eigenaar) | Basis | Statisch/ dyna-misch | Gemak van data-verza-meling | Patri-monium-beheer | Circulari-teit | Multi-functio-naliteit | Levens-cycluskost |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Daglichttoetreding per ruimte | Overzicht met DFA | Architecturale plannen & daglichtstudie | | S | 2 | | C | M | |
| Ruimtes met verplaatsbare binnenwanden | Overzicht | Architecturale plannen | | S | 2 | P | C | M | OPEX |
| Akoestische zonering | Link naar document | Plannen Akoestiek | | S | 1 | | | M | |
| **3. Gebouweigenschappen en – omschrijvingen** | | | | | | | | | |
| Verwarmd volume | m³ | EPB/EPC | x | S | 1 | P | C | | |
| Universele toegankelijkheid | Tekst | Audit | x | S | 2 | | | M | |
| Aantal balkons | Stuks | Architecturale plannen/BIM | | S | 1 | | | | |
| **3.1 Materialen** | | | | | | | | | |
| Type gevel | Tekst | EPB/EPC & architecturale plannen/BIM | | S | 1 | | C | | |
| Opbouw gevel incl. diktes materiaallagen & demonteerbaarheid | Link naar document | EPB/EPC & architecturale plannen/BIM | | S | 1 | | C | | |
| Oppervlak gevel | m² | EPB/EPC & architecturale plannen/BIM | | S | 1 | | C | | |
| Type dak | Tekst | EPB/EPC & architecturale plannen/BIM | | 1 | 1 | | C | | |
| Opbouw dak incl. diktes materiaallagen & demonteerbaarheid | Link naar document | EPB/EPC & architecturale plannen/BIM | | S | 1 | | C | | |
| Oppervlakte dak | m² | EPB/EPC & architecturale plannen/BIM | | S | 1 | | C | | |
| Potentieel dakoppervlak voor hernieuwbare energieproductie | m² | Terra Patrimonium- en energiedatabank Vlaanderen | | S | 1 | P | | | |
| Actueel dakoppervlak voor hernieuwbare energieproductie | m² | EPB/EPC & architecturale plannen/BIM | | S | 1 | P | | | |
| Opbouw vloer op volle grond incl. diktes materiaallagen & demonteerbaarheid | Link naar document | EPB/EPC & architecturale plannen/BIM | | S | 1 | | C | | |
| Oppervlakte vloer op volle grond | m² | EPB/EPC & architecturale plannen/BIM | | S | 1 | | C | | |
| Opbouw bovengrondse verdiepingsvloer incl. diktes materiaallagen & demonteerbaarheid | Link naar document | EPB/EPC & architecturale plannen/BIM | | S | 1 | | C | | |
| Oppervlakte bovengrondse verdiepingsvloer | m² | EPB/EPC & architecturale plannen/BIM | | S | 1 | | C | | |
| Opbouw ondergrondse verdiepingsvloer incl. diktes materiaallagen & demonteerbaarheid | Link naar document | EPB/EPC & architecturale plannen/BIM | | S | 1 | | C | | |

Tabel 2(Vervolg): Parameterlijst voor de DBL van Zoersel

| Parameter | Type data | Documentatie (incl. eigenaar) | Basis | Statisch/ dyna-misch | Gemak van data-verza-meling | Patri-monium-beheer | Circulari-teit | Multi-functio-naliteit | Levens-cycluskost |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Oppervlakte ondergrondse verdiepingsvloer | m² | EPB/EPC & architecturale plannen/BIM | | S | 1 | | C | | |
| Ramen (beglazing + raamkaders) | Tekst | EPB/EPC & architecturale plannen/BIM | | S | 1 | | C | | |
| Oppervlakte buitenramen | m² & stuks | EPB/EPC & architecturale plannen/BIM | | S | 1 | | C | | |
| Materialiteit buitendeuren | Tekst | EPB/EPC & architecturale plannen/BIM | | S | 1 | | C | | |
| Oppervlakte buitendeuren | m² & stuks | EPB/EPC & architecturale plannen/BIM | | S | 1 | | C | | |
| Materialiteit structuur | Tekst | Architecturale plannen/BIM | | S | 1 | | C | | |
| Overspanning kolommenraster | m | Architecturale plannen/BIM | | S | 1 | | C | M | |
| Aantal kolommen | m² & stuks | Architecturale plannen/BIM | | S | 1 | | C | | |
| Aantal balken | m² & stuks | Architecturale plannen/BIM | | S | 1 | | C | | |
| 3.2 Technieken | | | | | | | | | |
| Verwarmingssysteem en afgiftesysteem | Tekst | EPB/EPC & plannen technieken, Gebouwenpas | | S | 1 | | C | | |
| Koelingssysteem | Tekst | EPB/EPC & plannen technieken, Gebouwenpas | | S | 1 | | C | | |
| Verlichtingssysteem | Tekst | EPB/EPC & plannen technieken | | S | 1 | | C | | |
| Ventilatiesysteem | Tekst | EPB/EPC & plannen technieken, Gebouwenpas | | S | 1 | | C | | |
| Technische gebouwsystemen | Tekst | EPB/EPC & plannen technieken | X | S | 1 | | C | | |
| Hernieuwbare energieopwekking | Tekst | EPB/EPC & plannen technieken, Gebouwenpas | X | S | 1 | | C | | |
| Sanitair warm water | Tekst | EPB/EPC & plannen technieken, Gebouwenpas | X | S | 1 | | C | | |
| Rioleringssysteem | Tekst | EPB/EPC & plannen technieken, Gebouwenpas | X | S | 1 | | C | | |
| Regenwaterafvoer | Tekst | EPB/EPC & plannen technieken | X | S | 1 | | C | | |
| Aantal liften | Getal | Architecturale plannen | | S | 1 | | C | | |
| Toegang tot stadverwarming | Link naar document | Terra Patrimonium- en energiedatabank Vlaanderen & EPC | | S | 2 | | | | |

Tabel 2(Vervolg): Parameterlijst voor de DBL van Zoersel

| Parameter | Type data | Documentatie (incl. eigenaar) | Basis | Statisch/ dyna-misch | Gemak van data-verza-meling | Patri-monium-beheer | Circulari-teit | Multi-functio-naliteit | Levens-cycluskost |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **4. Gebouwoperatie en -gebruik** | | | | | | | | | |
| Onderhoudshandleiding incl. kosteninschatting & inschatting milieu-impact | Link naar document | MJOP/BIM | | S | 1 | P | C | | OPEX |
| Onderhoudslogboek | Link naar document | Op te vragen bij gebouwbeheerder | x | D | 2 | P | C | | OPEX |
| Onderhoudscontracten | Link naar document | Contract in bezit van de gemeente | | S | 2 | P | C | | |
| Onderhoudsverantwoordelijken | Naam en gegevens | Gemeente | | S | 1 | P | | | |
| Bezetting/Aantal gebouwgebruikers per uur | Tekst | Gemeente | x | S | 2 | | | M | |
| Openingsuren | Tekst | Gemeente | | S | 1 | | | M | |
| Aantal verticale circulatieassen (trap & liften) | Stuks | Architecturale plannen | | S | 1 | | | M | |
| Aantal ingangen | Stuks | Architecturale plannen | | S | 1 | | | M | |
| Aantal sanitaire blokken | Stuks | Architecturale plannen | | S | 1 | | | M | |
| Aantal toiletten/blok | Stuks | Architecturale plannen | | S | 1 | | | M | |
| Aantal douches/blok | Stuks | Architecturale plannen | | S | 1 | | | M | |
| Aantal keukens | Stuks | Architecturale plannen | | S | 1 | | | M | |
| Aantal afvallokalen | Stuks | Architecturale plannen | | S | 1 | P | | M | |
| Aantal autoparkeerplekken | Stuks | Architecturale plannen | | S | 1 | | | M | |
| Aantal fietsparkeerplekken | Stuks | Architecturale plannen | | S | 1 | | | M | |
| Aantal parkeerplekken PMR | Stuks | Architecturale plannen | | S | 1 | | | M | |
| BMS met meters | Link naar document | Ontwikkelaar | | S | 1 | | | | |
| Plan gezonde, duurzame schoonmaakproducten | Link naar document | Gemeente | | S | 1 | P | | | |
| Plan duurzaam aankoop | Link naar document | Gemeente | | S | 1 | P | | | |
| Documentatie uitgaande afvalstromen + recyclageplan | Soort + hoeveelheid | Gemeente of gebouwbeheerder | | D | 2 | P | C | M | |
| Gebruikerspatronen | Tekst | Slimme meter, sensoren, surveys | | D | 3 | | | | |
| **5. Gebouwprestatie** | | | | | | | | | |
| Energiescan of -audit | Link naar Document | EPC/EPB | x | S | 1 | P | C | | |
| EPC/EPB score | Score | EPC/EPB, Gebouwenpas | x | S | 1 | P | C | | |
| Gemiddelde U-waarde | Document | EPC/EPB, Gebouwenpas | x | S | 1 | | | | |
| U-waarde vloer op volle grond | W/m².K | EPC/EPB, Gebouwenpas | X | S | 1 | | | | |

Tabel 2(Vervolg): Parameterlijst voor de DBL van Zoersel

| Parameter | Type data | Documentatie (incl. eigenaar) | Basis | Statisch/ dyna-misch | Gemak van data-verza-meling | Patri-monium-beheer | Circulari-teit | Multi-functio-naliteit | Levens-cycluskost |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| U-waarde dak | W/m².K | EPC/EPB, Gebouwenpas | X | S | 1 | | | | |
| U-waarde gevel | W/m².K | EPC/EPB, Gebouwenpas | X | S | 1 | | | | |
| U-waarde ramen | W/m².K | EPC/EPB, Gebouwenpas | X | S | 1 | | | | |
| U-waarde deuren | W/m².K | EPC/EPB, Gebouwenpas | x | S | 1 | | | | |
| Totale berekende consumptie verwarming | kWh/jaar | EPC/EPB | x | S | 1 | | | | |
| Totale berekende consumptie elektriciteit | kWh/jaar | EPC/EPB | x | S | 1 | | | | |
| Renovatie aanbevelingen incl. (uitgespaarde) milieu-impact en kost | Link naar document | EPC/EPB, Gebouwenpas | x | S | 2 | P | C | | OPEX & CAPEX |
| Gemeten verwarmingsconsumptie | kWh/jaar | Nutsbedrijf, Gebouwenpas | x | D | 2 | | | | |
| Gemeten elektriciteitsconsumptie | kWh/jaar | Nutsbedrijf, Gebouwenpas | x | D | 2 | | | | |
| Gemeten huishoudelijk waterconsumptie | kWh/jaar | Nutsbedrijf | x | D | 2 | | | | |
| Dynamische elektriciteitsconsumptie | kWh/jaar | Slimme meter, Gebouwenpas | | D | 3 | | | | |
| Dynamische verwarmingsconsumptie | kWh/jaar | Slimme meter, Gebouwenpas | | D | 3 | | | | |
| Hernieuwbare energieproductie | kWh/jaar | Slimme meter of nutsbedrijf | x | D | 2 | | | | |
| Uitbreidbaarheid technieken | Tekst | Ingenieur technieken | | S | 2 | | | M | |
| Aanpasbare technieken | Tekst | Ingenieur technieken | | S | 2 | | | M | |
| Technieken losgekoppeld van de gevel | Tekst | Ontwikkelaar | | S | 2 | | | M | |
| Bereikbaarheid technieken | Score/Tekst | Ontwikkelaar | | S | 2 | | | | |
| Energiebesparing via energieopslag | kWh/jaar | Architecturale plannen | | S | 2 | | | M | |
| Regenwaterput | m³ | Rioleringsplannen | | S | 1 | | | M | |
| Regenwaterbuffer | m³ | Rioleringsplannen | | S | 1 | | | M | |
| **6. Materiaalinventaris** – per materiaal, incl. technieken | | | | | | | | | |
| Type | Tekst | Ontwikkelaar/Aannemer | x | S | 2 | P | C | | |
| SfB-codering | Code | Ontwikkelaar/Aannemer | | S | 2 | P | C | | |
| Locatie | Tekst | Ontwikkelaar/Aannemer | x | S | 2 | P | C | | |
| Aankoopprijs | EUR | Ontwikkelaar/Aannemer | x | S | 2 | P | C | | CAPEX |
| Afmeting materiaal | Eenheid afhankelijk van materiaal | Ontwikkelaar/Aannemer | x | S | 2 | P | C | | |
| Hoeveelheid materiaal | Eenheid afhankelijk van materiaal | Ontwikkelaar/Aannemer | x | S | 2 | P | C | | |

Tabel 2(Vervolg): Parameterlijst voor de DBL van Zoersel

| Parameter | Type data | Documentatie (incl. eigenaar) | Basis | Statisch/ dyna-misch | Gemak van data-verza-meling | Patri-monium-beheer | Circulari-teit | Multi-functio-naliteit | Levens-cycluskost |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Oorsprong (hergebruik, gerecycleerd, hernieuwbaar, …) | % | Materiaalproducent | | S | 2 | P | C | | |
| CO2-uitstoot materiaal | kgCO2e/unit | Materiaalproducent | | S | 2 | P | C | | |
| Staat/ Hergebruikpotentieel | Foto + tekst | Ontwikkelaar/Aannemer | x | S | 2 | P | C | | |
| Demontagetest (verliespercentage) | Link naar document + % | Ontwikkelaar/Aannemer | | S | 3 | P | C | | |
| Demontagehandleiding/-wijze | Link naar document | Ontwikkelaar/Aannemer | | S | 2 | P | C | M | |
| Hergebruikpotentieel na test | Tekst | Ontwikkelaar/Aannemer | | S | 2 | P | C | | |
| Effectieve recuperatie | % | Ontwikkelaar/Aannemer | | S | 2 | P | C | | |
| Wanneer vervangen/ levensduur | /jaar of andere relevante unit | Materiaalproducent | X | S | 2 | P | C | | |
| Brandweerstand | Score | Materiaalproducent | | S | 2 | P | C | | |
| Afvalcategorie | Code | Materiaalproducent | | S | 2 | P | C | | |
| Materiaal met circulair businessmodel | Link naar document | Contract | | S | 1 | P | C | | OR |
| Certificaten (incl. EPD) | Link naar document | Materiaalproducent, keuringen in Gebouwenpas | | S | 2 | P | C | | |
| Global material trade number | Link naar document | Materiaalproducent | | S | 3 | P | C | | |
| **7. Smart readiness** | | | | | | | | | |
| SRI resultaat | Score | SRI-studie | | S | 2 | | | | |
| Elektrische laadinfrastructuur | Getal | Gemeente | | S | 1 | | | M | |
| Potentieel slimme districten | Tekst | Studie | | S | 2 | | | | |
| Vraag-aanbod potentieel | Tekst | Studie | | S | 3 | | | | |
| **8. Financieel** | | | | | | | | | |
| Aankoopprijs | EUR | Gemeente | x | S | 1 | P | C | | CAPEX |
| Jaarlijkse huurinkomsten | EUR | Gemeente | x | D | 1 | P | | | OR |
| Jaarlijkse eigendomstaksen | EUR | Gemeente | x | D | 1 | P | | | OPEX |
| Jaarlijkse onderhoudskosten | EUR | Gemeente, onderhoudscontract | x | D | 1 | P | C | | OPEX |
| Jaarlijkse schoonmaakkosten | EUR | Gemeente, schoonmaakcontract | | D | 1 | P | C | | |
| Waardeschatting eigendom | EUR | Gemeente, waardeschatter | | D | 3 | | | | |
| Schattingsdatum | Datum | Waardeschatter | | S | 2 | | | | |
| Schattingsmethode | Tekst | Waardeschatter | | S | 2 | | | | |

Tabel 2(Vervolg): Parameterlijst voor de DBL van Zoersel

| Parameter | Type data | Documentatie (incl. eigenaar) | Basis | Statisch/ dyna-misch | Gemak van data-verza-meling | Patri-monium-beheer | Circulari-teit | Multi-functio-naliteit | Levens-cycluskost |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Schatting uitgevoerd door | Naam en contactgegevens | Waardeschatter | | S | 2 | | | | |
| Schattingsdocument | Link naar document | Waardeschatter | | S | 2 | | | | |
| Jaarlijkse elektriciteitskosten | EUR | Nutsvoorzieningsbedrijf | X | D | 1 | P | | | OPEX |
| Jaarlijkse waterkosten | EUR | Nutsvoorzieningsbedrijf | X | D | 1 | P | | | OPEX |
| Jaarlijkse verwarmingskosten | EUR | Nutsvoorzieningsbedrijf | X | D | 1 | P | | | OPEX |
| EOL[9] demontagekosten | EUR | Gemeente, urban miner[10] | | S | 1 | P | C | | OPEX |
| Inkomsten bij verkoop hergebruikmaterialen | EUR | Gemeente, urban miner | | S | 1 | P | C | | OR |
| EOL kosten (afvalverwerking) | EUR | Gemeente, urban miner | | S | 1 | P | C | | OPEX |
| Overige kosten | EUR | Gemeente | | D | 1 | P | C | | OPEX |

[9] EOL: End-of-life

[10] De urban miner wordt in deze context gezien als de afbraakaannemer die selectieve demontage toepast voor het maximale behoud van waarde van een material, met oog op hergebruik, herbestemming, refurbishing, herstelling, vervangingen.

## 3.4 Van parameterlijst naar DBL

De parameterlijst uit subhoofdstuk 3.3 vormt de inhoudelijke basis van Zoersels Digital Building Logbook. Om dit te vertalen naar een gebruiksvriendelijke tool, zouden volgende stappen genomen kunnen worden:

1. Dataverzameling

Bovenstaande parameterlijst dient ingevuld te worden per administratieve eenheid. Een groot deel van de benodigde data bevindt zich vandaag al bij de gemeente. Denk hierbij aan vergunningen, kadastrale informatie, MJOPs, EPC/EPB-certificaten, as-built dossiers en bestaande onderhoudscontracten. Daarnaast zullen nieuwe gegevens beschikbaar komen via het bestek patrimoniumbeheer dat door de gemeente werd uitgeschreven. Indien de aanbevelingen uit de reflecties (hoofdstuk 2.5) worden opgevolgd, zoals het combineren van conditiemetingen met hergebruikinventarissen en het in kaart brengen van bezettingsgraden, vormt dit een sterke start voor de opbouw van het DBL.

2. Creatie van een digitale omgeving

Het is niet de bedoeling om een kopie op te slaan van elke databron binnen de DBL. De DBL centraliseert de essentiële data uit de verschillende databronnen door ze weer te geven op een gecentraliseerde, digitale omgeving. Om dubbele invoer en extra administratie te vermijden, is het dus belangrijk dat de DBL een koppeling (API's) toelaat naar waar het originele document/databron opgeslagen zit (vb. Mobiscore, Woningpas, OVAM, Kadaster, Terra Patrimonium- en energiedatabank Vlaanderen, …). Echter, wanneer de informatie nog nergens opgeslagen zit, zou de DBL wel een opslagfunctie moeten kunnen vervullen. Wanneer er bovendien meerdere administratieve eenheden zich op eenzelfde perceel bevinden, zou de gedeelde informatie niet dubbel ingevoerd moeten worden. Op die manier ontstaat een levend logboek dat automatisch aangevuld en geüpdatet kan worden.

3. Creatie van gebruikersinterface gericht op het beoogde gebruik

De toegevoegde waarde van het Digital Building Logbook ligt niet enkel in de verzameling van data op een gecentraliseerde plek, maar vooral in de manier waarop deze gegevens toegankelijk worden gemaakt voor verschillende gebruikers. Daarom is het cruciaal om een gebruikersinterface te ontwikkelen die zowel intuïtief als modulair is. Op die manier kan de tool beantwoorden aan het beoogde gebruik. Bovendien maakt een modulaire opbouw het mogelijk om de DBL stapsgewijs te laten meegroeien met toekomstige ontwikkelingen, zoals bijkomende wettelijke vereisten via EU Taxonomy of een uitbreiding van het beoogde gebruik.

4. Analyse en visualisatie

Een digital building logbook moet niet alleen gegevens centraliseren, maar ook inzichten genereren. Om die reden is het aangewezen dat de data worden vertaald naar heldere en interactieve visualisaties via (automatische) zoekfuncties en filters. Op die manier wordt het mogelijk gemaakt om met enkele klikken een overzicht te krijgen van alle gebouwen die voldoen aan bepaalde criteria, zoals bijvoorbeeld een bepaalde onderhoudsvraag. Door een overzicht te verkrijgen van dezelfde werken die in een bepaalde periode vervuld moeten worden, kunnen financiële schaalvoordelen geïdentificeerd en toegepast worden. Een ander voorbeeld is dat er een overzicht van ruimtes van een bepaalde grootte zou kunnen bekomen worden in universeel toegankelijke gebouwen met een minimum aantal toiletten en parkeerplekken, die niet in gebruik zijn tussen bepaalde uren die wel nog binnen de openingsuren van het gebouw vallen. Zo kan het potentieel geïdentificeerd worden op multifunctioneel gebruik voor een bepaalde gebruikersgroep. Daarnaast zou het bijvoorbeeld ook een overzicht kunnen geven van de initiële aankoopprijs van een bepaald materiaal dat gekozen is omwille van haar circulaire eigenschappen, alsook van de kosten gaande bij onderhoud en end of life (zowel afvalverwerking, winsten door verkoop of buy-back programma's). Wanneer dit naast de kosten van een standaardoplossing gelegd wordt, kan men evalueren of de Total Cost of Ownership (TCO, NL: totale eigendomskosten) lager is in de circulaire variant ten opzichte van de standaardoplossing. Door deze aanpak wordt het DBL meer dan een databank; het wordt een dynamisch werkinstrument dat inspeelt op de dagelijkse praktijk van patrimoniumbeheer.

5. Operationele implementatie

De uiteindelijke meerwaarde van een DBL staat of valt met de manier waarop het operationeel wordt ingebed in de organisatie. Dit vraagt om duidelijke afspraken over databeheer en verantwoordelijkheden. Het moet helder zijn wie welke gegevens invoert, wie toeziet op de kwaliteit van de informatie en hoe vaak de data worden bijgewerkt. Voor dynamische parameters, zoals energieverbruik of onderhoudslogboeken, is het noodzakelijk dat er een minimale updatefrequentie wordt vastgelegd. Voor statische data, zoals bouwjaar of bruto volume, volstaat een update bij structurele wijzigingen of renovaties. Daarnaast is het belangrijk om een systeem van toegangsrechten in te voeren, zodat verschillende actoren – van gemeentelijke medewerkers tot externe aannemers of onderhoudsbedrijven – enkel toegang krijgen tot de gegevens die voor hen relevant zijn. Door deze afspraken te formaliseren wordt gewaarborgd dat de DBL niet enkel een momentopname is, maar een levend systeem dat mee evolueert met de gebouwen en de ambities van de gemeente. Op die manier kan de DBL uitgroeien tot een betrouwbaar en duurzaam instrument dat de basis vormt voor een toekomstgericht patrimoniumbeheer.

# 04

## Conclusie

# 4 Conclusie

Dit onderzoek vertrekt vanuit de centrale vraagstelling hoe een digitale omgeving, in de vorm van een Digital Building Logbook (DBL), kan bijdragen aan het capteren van de financiële meerwaarde van circulair patrimoniumbeheer, en tevens ondersteuning kan bieden bij het evalueren van circulariteit, multifunctionaliteit en exploitatiekosten binnen gemeentelijk vastgoed. Door het opstellen van een gestructureerde parameterlijst is een fundament gelegd voor een digitale omgeving waarin gebouwdata niet enkel worden gecentraliseerd, maar ook geanalyseerd en ingezet voor beleidsmatige en operationele doeleinden.

Wat betreft circulariteit en multifunctionaliteit biedt het DBL de mogelijkheid om cruciale informatie te verzamelen over materiaalgebruik, herkomst, herbruikbaarheid, ruimtelijke flexibiliteit en bezettingsgraad. Deze gegevens maken het mogelijk om circulaire ingrepen te evalueren op vlak van kostenefficiëntie en milieu-impact. Door deze parameters systematisch te registreren, ontstaat een overzicht voor het beoordelen van de ontwerpkeuzes, renovatiestrategieën en herbestemmingsscenario's, samen met hun milieu-impact en financiële gevolgen.

Binnen het domein van patrimoniumbeheer blijkt het DBL eveneens een mogelijkheden te bieden. Door centrale registratie van onderhoudsactiviteiten, renovatiehistoriek en energieverbruik kunnen exploitatiekosten nauwgezet worden opgevolgd en vergeleken. Dit maakt benchmarking mogelijk, waarbij inefficiënte gebouwen sneller worden geïdentificeerd en beheersmaatregelen gerichter kunnen worden ingezet. Bovendien ondersteunt de DBL besluitvorming op basis van objectieve data: keuzes tussen renovatie en sloop kunnen beter worden onderbouwd, investeringen in energie-efficiëntie kunnen worden afgewogen op basis van terugverdientijd en $CO_2$-reductie, en circulaire alternatieven kunnen expliciet worden geëvalueerd.

Een bijkomende meerwaarde van dit rapport ligt in het feit dat het voor het eerst expliciet de koppeling maakt tussen het DBL en strategisch patrimoniumbeheer. Waar het DBL tot op heden vooral werd benaderd als een technische databank, toont dit rapport aan dat het potentieel reikt tot kostenanalyse, beleidssturing en langetermijnplanning. Door het DBL te integreren in de bredere beleidscontext, ontstaat een instrument dat niet enkel registreert, maar ook richting geeft.

De implementatie van een operationeel DBL vereist echter een aantal randvoorwaarden. Naast de technische ontwikkeling van een digitale interface en koppelingen met relevante databronnen, is het noodzakelijk om duidelijke afspraken te maken rond databeheer, verantwoordelijkheden en actualisatie van dynamische parameters. Enkel door het DBL organisatorisch te verankeren binnen de werking van de gemeentelijke diensten, kan het uitgroeien tot een robuust en toekomstgericht beleidsinstrument.

Tot slot biedt dit rapport een stappenplan voor implementatie. De gemeente Zoersel beschikt hiermee over een solide basis om het DBL verder te ontwikkelen en te operationaliseren. Door in te zetten op digitale integratie, gebruiksvriendelijkheid en beleidsmatige koppeling, kan het DBL evolueren tot een adaptief systeem dat niet alleen inspeelt op actuele noden, maar ook meegroeit met toekomstige regelgeving, maatschappelijke ambities en strategische doelstellingen.

# Referenties


Alonso, R., Olivadese, R., Ibba, A., Recupero, D.R. (2023). *Towards the definition of a European Digital Building Logbook: A survey*. Heliyon, *9*(9). https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e19285.

CEN. (2021). *EN 15643:2021—Sustainability of construction works—Framework for assessment of buildings and civil engineering works (EN 15643:2021)*. European Committee for Standardization.

Corona, B., Shen, L. Reike, D. Carreon, J.R., Worrell, E. (2019). Towards sustainable development through the circular economy – A review and critical assessment on current circularity metrics. Resources, Conservation and Recycling, 151. https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.104498

Ellen MacArthur Foundation. (2021, February 12). *The butterfly diagram: visualising the circular economy*. https://www.ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy-diagram

Ecorys, TNO, Arcadis, Contecht. (2023). *Technical guidelines for digital building logbooks: Guidelines to the Member States on setting up and operationalizing digital building logbooks under a common EU framework*. European Commission: DG Grow. https://www.ecorys.com/case-studies/technical-study-for-the-development-and-implementation-of-digital-building-logbooks-in-the-eu/

Europese Commissie, (z.d.). *Ecodesign for Sustainable Products Regulation. https://commission.europa.eu/energy-climate-change-environment/standards-tools-and-labels/products-labelling-rules-and-requirements/ecodesign-sustainable-products-regulation_en*

European Commission: Executive Agency for Small and Medium-sized Enterprises, Volt, J., Toth, Z., Glicker, J., De Groote, M., Borragan, G., De Regel, S. Dourlens-Quaranta, S., Carbonari, G. (2020). *Definition of the digital building logbook: report 1 of the study on the development of a European Union framework for buildings' digital logbook.* Publications Office of the European Union. https://data.europa.eu/doi/10.2826/480977

European Commission: Executive Agency for Small and Medium-sized Enterprises, Dourlens-Quaranta, S., Carbonari, G., De Groote, M., Borragan, G., De Regel, S., Volt, J., Toth, Z., Glicker, J., (2021). *Study on the Development of a European Union Framework for Digital Building Logbooks: Final Report.* Publications Office of the European Union. https://data.europa.eu/doi/10.2826/659006

European Environmental Agency, (2024, October 31). *Greenhouse gas emissions from energy use in buildings in Europe*. Greenhouse gas emissions from energy use in buildings in Europe | Indicators | European Environment Agency (EEA)

FCBRE, Smeyers, T., Deweerdt, M., Mertens, M., (2022). *De hergebruikinventaris: een gids voor het inventariseren van gebouwelementen met een hergebruikpotentieel voorafgaand aan de sloop*. Opalis. https://opalis.eu/sites/default/files/2023-01/NL_FCRBE%20WPT2%20D1.2%20gids_compressed_1.pdf

Goncalves, J.d.S., Lam, W.C., Ritzen, M. (2024). *The Role of Digital Building Logbooks for a Circular Built Environment.* In: De Wolf, C., Cetin, S., Bocken, N.M.P. (eds) A circular built environment in the digital age, circular economy and sustainability, pp.229-243. Circular Economy and Sustainability. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-39675-5_13 .

Hartenberger, U., Ostermeyer, Y., Lützkendorf, T. (2021). *The building passport: a tool for capturing and managing whole life data and information in construction and real estate – practical guideline*. Global Alliance for Buildings and Construction, United Nations Environment Programme.

Koronen, C., Gokarakonda, S., Toth, Z., Mauricio, C. (2024). *Unlocking the potential of digital building logbooks for a climate-neutral building stock*. Demo-Blog. https://demo-blog.eu/resources/resource-library/publications/policy-factsheet-demo-blog/

National Retrofit Hub. (2023). *Digital building logbooks: An introduction to logbooks and retrofit.* https://nationalretrofithub.org.uk/wp-content/uploads/2024/05/NRH-Logbooks-Explainer-2.pdf

Vlaanderen Circulair. (2024). (*Bouwwerk)paspoorten ter ondersteuning van circulair bouwen*. Werkagenda Circulair Bouwen, Community event. Slides geraadpleegd in September 2025 via https://www.vlaanderen-circulair.be/src/Frontend/Files/userfiles/files/(Bouwwerk)paspoorten%20-%20slides.pdf