

Leidraad

Paspoorten voor de bouw

Deel I + 2

Werkafspraken en onderbouwing voor
paspoorten in een circulaire bouwsector

Platform CB'23

Versie April 2023 (80 procent)



© 2023, Platform CB'23

Deze leidraad is zorgvuldig opgesteld. Desondanks kunnen fouten en onvolledigheden niet worden uitgesloten. Platform CB'23, de betrokken organisaties en de leden van de actieteams aanvaarden dan ook geen aansprakelijkheid die verband houdt met dit document. Ook niet voor directe of indirecte schade ontstaan door toepassing van dit document.

Deze leidraad mag worden gedeeld en de inhoud mag – met bronvermelding – worden gebruikt.



1 Voorwoord

2 Een circulaire economie is bedoeld om het wereldwijde
3 grondstoffenverbruik en de productie van afval terug te dringen.
4 Daarmee draagt deze economie bij aan de integrale
5 duurzaamheidsopgave waar we voor staan: het tegengaan van
6 klimaatverandering, biodiversiteitsverlies en overbelasting van de
7 aarde. Dit vraagt een wijziging van onze huidige systemen, die
8 gebaseerd zijn op een lineaire economie. Voor de bouwsector
9 betekent dat onder andere: meer en hoogwaardiger hergebruik van
10 materialen, producten en elementen en een andere aanpak in
11 produceren, uitvragen, ontwerpen en uitvoeren van bouwprojecten.

12 Materialenpaspoorten, of kortweg 'paspoorten', worden binnen de
13 bouwsector (B&U en GWW) gezien als een belangrijk middel om een
14 meer circulaire aanpak te bevorderen. Deze leidraad biedt richtlijnen
15 voor een verdere standaardisatie van paspoorten voor de bouw. Deze
16 versie is weer een aanscherping van de leidraad die in de zomer van
17 2022 is verschenen. Die leidraad was al een verdieping van de
18 leidraden uit 2019 en 2020.

19 Een belangrijke kanttekening bij de eerste twee versies ging over de
20 toegankelijkheid en toepasbaarheid van deze leidraad. Dat heeft ertoe
21 geleid dat we in de versie van 2022 een stappenplan hebben
22 opgenomen voor het opstellen van een paspoort. Naast deze Quick
23 Start Guide (QSG) hebben we een meer uitgebreide handleiding voor
24 het opstellen van een paspoort geschreven.

25 Om de QSG toegankelijker te maken is er ook een online tool
26 ontwikkeld. Dit met als doel het toepassen van paspoorten in zowel de
27 B&U- als de GWW-sector te bevorderen. In deze leidraad hebben we
28 geprobeerd de noodzakelijke informatie op een heldere en eenduidige
29 wijze te structureren. Zo valt de leidraad in twee hoofdstukken uiteen:
30 Deel 1 : 'Een paspoort opstellen'

31 Deel 2: 'Richtlijnen, randvoorwaarden en aanbevelingen'

32 Dat betekent dat we beginnen met een introductie van paspoorten
33 voor de bouw. Via het bouwen van een paspoort en goede
34 praktijkvoorbeelden eveneens in deel 1 volgt de verdieping met de
35 randvoorwaarden en data voor paspoorten in deel 2.

36 Deze herziene leidraad biedt naar onze mening voldoende handvatten
37 om een paspoort samen te stellen. Zeker in combinatie met de
38 onlinetool. En uiteindelijk is dat het doel. Of zoals elders in deze
39 leidraad treffend geformuleerd: 'Om de transitie naar een circulaire
40 bouwconomie te maken, moet het maken van een paspoort zo
41 makkelijk mogelijk zijn.' Waarvan akte.

42 Voorzitter

43 Wouter van Twillert Stichting C-creators

44 Fien Peters Stichting C-creators

45 Louise Dam Semmtech

46 Marijn Emanuel Stichting W/E Adviseurs

47 Olaf Blaauw Olaf Blaauw Consultancy

48 Thijs Huijsmans Heijmans



49	Inhoud	
50	Voorwoord	3
51	Samenvatting	6
52	Leeswijzer	8
53	DEEL 1 – Een paspoort opstellen	9
54	1. Introductie Paspoorten voor de bouw	9
55	1.1 Platform CB’23	9
56	1.2 Doel en gebruik van paspoorten voor de bouw	9
57	1.3 Doel en gebruik van de leidraad.....	10
58	1.4 Paspoortvarianten.....	10
59	1.5 Randvoorwaarden.....	10
60	1.6 Data.....	10
61	2 Bouwen van een paspoort	12
62	2.1 Inleiding	12
63	2.2 Informatiemodel.....	13
64	2.3 Kiezen van paspoort format.....	13
65	2.4 Van informatiemodel naar shortlist.....	15
66	2.6 Genereer een paspoort.....	18
67	2.7 Data voor paspoorten	19
68	2.8 Randvoorwaarden.....	19
69	2.9 Toelichting op de QSG (online versie).....	19
70	3 Usecases	20
71	3.1 Paspoort voor de GWW: ontwerp voor een brug.....	20
72	3.2 Paspoort voor de GWW: onderhoud aan een dijk	20
73	3.3 Paspoort voor de GWW: renovatie of sloop	
74	van een weg	21
75	3.4 Paspoort voor de B&U: ontwerp voor	
76	een (sociale) woning	22
77	3.5 Paspoort voor de B&U: onderhoud aan	
78	een onderwijsgebouw	23
79	3.6 Paspoort voor de B&U: renovatie of sloop van	
80	een kantoor	24
81	DEEL 2 – Richtlijnen, randvoorwaarden en aanbevelingen...	26
82	4 Paspoortvarianten of schaalniveaus van een bouwwerk	26
83	4.1 Inleiding	26
84	4.2 Opbouw en samenhang van paspoorten.....	26
85	4.3 Schaalniveaus.....	29
86	4.4 Levensfasen	29
87	4.5 Matrix met paspoortvarianten.....	30
88	5 Randvoorwaarden	32
89	5.1 Inleiding	32
90	5.2 Voorwaarden voor gebruik.....	32
91	5.3 Rollen databehoeftes	33
92	5.4 Nieuwe rollen.....	33
93	5.5 Building Information Model (BIM)	33



94	5.6	Ontsluiting	33	110	8	Totstandkoming.....	47
95	5.7	Terugvertaling bestaande bouw	35	111	9	Literatuur	49
96	5.8	Huidige circulaire KPI's (kritieke prestatie-indicatoren)	36	112	Bijlage A	Longlist Attributen	50
97	5.9	Basis voor standaardisatie.....	36	113	Bijlage B	Randvoorwaarde	51
98	5.10	Transparantie	38	114	Bijlage C	Op naar interoperabiliteit van data	60
99	6	Data	40				
100	6.1	Inleiding	40				
101	6.2	Datamanagement	40				
102	6.3	Datakwaliteit.....	41				
103	6.4	Interoperabiliteit en linked data	43				
104	6.5	Het belang van heldere afspraken en richtlijnen	43				
105	7	Resultaten, vervolgstappen en aanbevelingen.....	45				
106	7.1	Resultaten	45				
107	7.2	Vervolgstappen.....	45				
108	7.3	Aanbevelingen	45				
109							



115 Samenvatting

116 Om hergebruik van grondstoffen op materiaal-, product-, element- en
117 objectniveau te bevorderen, worden materiaalpaspoorten, of kortweg
118 'paspoorten', binnen de bouwsector terecht gezien als een belangrijk
119 middel om te komen tot een circulaire bouw. Voor de goede orde,
120 onder de bouwsector verstaan we zowel de B&U-sector (burgerlijke
121 en utiliteitsbouw: gebouwen) als de GWW-sector (grond-, weg- en
122 waterbouw: infrastructuur). In deze leidraad aangeduid met de 'bouw'
123 of de 'bouwsector'.

124 Het kunnen vergelijken en uitwisselen van digitale weergaven van
125 objecten in de bouw is essentieel voor een circulaire bouwwereld.
126 Paspoorten moeten dan ook **vergelijkbaar en uitwisselbaar** zijn.
127 Doordat afspraken tussen paspoortbeheerders ontbreken, bestaat het
128 risico dat dit niet vanzelfsprekend tot stand komt.

129 De definitie van een materialenpaspoort:

130 "Een materialenpaspoort is een digitaal document dat een object in de
131 B&U of GWW-sector vastlegt. Het documenteert waar een object uit
132 bestaat (zowel kwalitatief als kwantitatief), hoe het is gebouwd en waar
133 het zich bevindt. Het documenteert het eigenaarschap van het geheel
134 en/of de delen."

135 Paspoortvarianten

136 Diverse stakeholders kijken vanuit verschillende belangen,
137 invalshoeken, fasen, **schaalniveaus** en vooral ook verschillende
138 sectoren en disciplines naar de gewenste vorm en inhoud van een
139 paspoort. Deze leidraad geeft een methode en format die meer
140 eenheid aanbrengen in de grote diversiteit aan paspoorten voor de
141 bouw. Het resultaat is een paspoort dat voor verschillende doelen kan
142 worden ingezet, maar wel is gebaseerd op een gestandaardiseerd

143 format. Zo wordt zowel de vergelijking van als de koppeling tussen de
144 diverse paspoorten geborgd.

145 In deze leidraad hebben we voor het opstellen van een paspoort een
146 stappenplan opgenomen. Om de transitie naar een circulaire
147 bouweconomie zo goed mogelijk te ondersteunen, moet het maken
148 van een paspoort immers zo makkelijk mogelijk worden gemaakt.

149 Ook hebben we het hulpinstrument *Longlist Paspoort Items* ontwikkeld
150 om alle tot op heden door betrokkenen genoemde ideeën, voorstellen
151 en behoeften voor paspoortitems op een gestructureerde wijze in een
152 'longlist' te verzamelen. Deze longlist geeft een overzicht van alle items
153 die, afhankelijk van de beoogde toepassing, in een paspoort een plek
154 kunnen krijgen. Met behulp van de het stappenplan in de leidraad kan
155 de longlist eenvoudig naar een shortlist met essentiële informatie
156 worden verkleind.

157 Randvoorwaarden

158 Een goede ontsluiting van het paspoort is een belangrijke
159 randvoorwaarde om het gebruik van het paspoort gemeengoed te
160 laten worden. Door het paspoort digitaal aan te bieden is het mogelijk
161 en gemakkelijker om data over producten, componenten en materialen
162 om te zetten in bruikbare informatie. De manier waarop deze
163 informatie wordt opgeslagen, moet open en compatibel zijn met
164 meerdere, vaak decentrale platforms en beheersystemen van
165 overheden, producenten en aannemer. Hierbij moet rekening worden
166 gehouden met diverse dataformats, resource management software
167 varianten en andere manieren waarop informatie wordt opgeslagen en
168 ontsloten.

169 Paspoorten in de GWW-sector kunnen worden gezien als een
170 kennisdrager om data op de juiste manier op te slaan in datasystemen
171 (beheersystemen) van overheden, producenten en bouwbedrijven.
172 Deze leidraad geeft hiervoor richtlijnen die op basis van NEN 2660-2



173 kunnen worden verwerkt met behulp van de *Longlist Paspoort Items* en
174 de *Quick Start Guide (QSG)*.

175 **Data**

176 Datagovernance richt zich op het toezicht op, en het waarborgen van
177 de 'juistheid' van data. Het beheren van data bij de toepassing van
178 paspoorten is dan ook een belangrijk onderwerp. Het gegevensbeheer
179 van paspoorten moet op een gestructureerde en geharmoniseerde
180 manier worden vastgelegd, toegankelijk zijn, mogelijkheden tot
181 uitwisseling hebben én analyse van de data mogelijk maken. Hierbij
182 moet rekening worden gehouden met de bestaande beheersystemen
183 van opdrachtgevers, de kwaliteitssystemen van leveranciers en de
184 manier van werken van opdrachtnemers.

185 Paspoorten hebben raakvlakken met diverse datawerelden en moeten
186 daarmee worden gevoed. Daarom zijn vanuit bestaande wet- en
187 regelgeving standaarden tegen het licht gehouden. Bij datakwaliteit
188 draait het om volledigheid en juistheid van de materiaal gerelateerde
189 gegevens. Door in nieuw en bestaand (vastgoed)areaal een **Paspoort**
190 **voor de bouw** te introduceren, kan de sector de kwaliteit en
191 volledigheid van data verhogen.

192 Bij datagovernance gaat het vooral over de vraag hoe deze data op de
193 juiste wijze kan worden beheerd en voor gebruikers toegankelijk kan
194 worden gemaakt. Uitgangspunt is dat de data bij de bron blijven en de
195 bron ook verantwoordelijk is voor deze data. Met dit perspectief voor
196 data-eigendom is gedeeld eigenaarschap een logisch vervolg. Een
197 gebruikelijke vorm kan bijvoorbeeld een centraal-decentraal
198 hybridemodel zijn, waarbij centraal afgesproken open standaarden en
199 richtlijnen decentraal worden toegepast en uitgevoerd. Door een
200 hybridemodel te handhaven en toegepaste technologieën en applicaties
201 volgens de juiste standaarden en richtlijnen uit te voeren, realiseren we
202 een schaalbare en kostenefficiënte **circulaire economie**. Een
203 belangrijk uitgangspunt in een hybridemodel is dat data waar mogelijk

204 vrij toegankelijk moet zijn voor zowel de publieke als de private
205 sector. De bouw- en sloopsector in Nederland wordt daarmee één
206 grote bouwmarkt'. Door een hybride model te handhaven en
207 toegepaste technologieën en applicaties volgens de juiste standaarden
208 en richtlijnen uit te voeren, wordt er een schaalbare en
209 kostenefficiënte circulaire economie gerealiseerd. Voor een effectieve
210 en vooral efficiënte samenwerking in de keten zijn interoperabiliteit en
211 gekoppelde data (linked data) van belang.

212 Deze derde versie van de leidraad Paspoorten voor de bouw is geen
213 eindstadium. Het paspoort blijft in ontwikkeling. In het laatste
214 hoofdstuk zijn vervolgstappen geformuleerd die zich richten op de fase
215 na de verdere invoering.



216 **Leeswijzer**

217 Deze leidraad is geschreven voor lezers met een verschillend niveau
218 van kennis van circulariteit. Hierbij wordt een basiskennis van de bouw
219 en circulariteit verondersteld.

220 Specifieke termen uit de circulaire bouw zijn de eerste keer in **oranje**
221 **en vet** weergegeven. De betekenis van deze termen is te vinden in het
222 *Lexicon Circulaire Bouw* (Platform CB'23 2020a). Daar waar van
223 toepassing wordt aangegeven wat specifiek voor de B&U-sector en
224 voor de GWW-sector is.

225 De leidraad Paspoorten voor de bouw bestaat uit deel 1 'Een paspoort
226 opstellen' en deel 2 'Richtlijnen, randvoorwaarden en aanbevelingen'.
227 Deel 1 is zo geschreven dat met deze informatie snel en efficiënt een
228 paspoort voor de bouw kan worden opgesteld. Deel 2 geeft toelichting
229 op en verantwoording over de afspraken over paspoorten voor de
230 bouw.

231 **Deel 1 – Een paspoort opstellen**

232 [Hoofdstuk 1](#) beschrijft het doel en het toepassingsgebied van
233 'Paspoorten voor de bouw'.

234 [Hoofdstuk 2](#) beschrijft een stappenplan om direct met het opstellen
235 van een paspoort voor de bouw aan de slag te gaan. Dit doen we in de
236 vorm van een keuzeschema, een Quick Start Guide (QSG).

237 [Hoofdstuk 3](#) geeft voorbeelden van paspoorten die met de leidraad
238 zijn opgesteld.

239 **Deel 2 – Richtlijnen, randvoorwaarden en aanbevelingen**

240

241 [Hoofdstuk 4](#) beschrijft richtlijnen voor het inrichten van paspoorten
242 voor de bouw.

243 [Hoofdstuk 5](#) beschrijft de randvoorwaarden die een rol spelen in het
244 maken en gebruiken van paspoorten voor de bouw.

245 [Hoofdstuk 6](#) gaat over gegevensbeheer van paspoorten. Het gebruik
246 van paspoorten in de B&U- en GWW-sector vraagt om een gedegen
247 datagovernance-strategie.

248 [Hoofdstuk 7](#) zet de resultaten, vervolgstappen en aanbevelingen op
249 een rij.

250 DEEL 1 – Een paspoort opstellen

251 I. Introductie Paspoorten voor de bouw

252 I.1 Platform CB'23

253 Nederland staat voor de transitie naar een **circulaire economie**. Een
254 circulaire economie is een manier om wereldwijd grondstofverbruik en
255 afvalproductie terug te dringen bij behoud van de ontwikkeling van
256 brede welvaart. Daarmee draagt een circulaire economie bij aan de
257 integrale duurzaamheidsopgave waar we voor staan: het tegengaan van
258 klimaatverandering, **biodiversiteits**verlies, overbelasting van de aarde



Figuur 1 – Onderwerpen circulair bouwen

259 en uitputting van grondstoffen. Dit vraagt een wijziging van onze
260 huidige systemen, die gebaseerd zijn op een lineaire economie.

261 De Rijksoverheid streeft naar een volledig circulaire economie in 2050.
262 De ambities hiervoor zijn geformuleerd in het Rijksbrede programma
263 'Nederland Circulair in 2050' (Rijksoverheid 2016) en worden
264 tussentijds verder uitgewerkt.

265 De bouwsector speelt een belangrijke rol in de transitie naar een
266 circulaire economie.¹ De doelstellingen voor de Nederlandse
267 bouwsector zijn uitgewerkt in de *Transitieagenda Circulaire*
268 *Bouweconomie* en de bijbehorende Uitvoeringsprogramma's. Onder de
269 bouwsector verstaan we zowel de B&U-sector (burgerlijke en
270 utiliteitsbouw: gebouwen) als de GWW-sector (grond-, weg- en
271 waterbouw: infrastructuur). In deze leidraad aangeduid met de 'bouw'
272 of de 'bouwsector'.

273 Platform CB'23 zet zich in voor afspraken die de transitie naar een
274 circulaire bouweconomie ondersteunen. Platform CB'23 ziet behoefte
275 aan eenduidige afspraken op (vooralsnog) zeven samenhangende
276 hoofdonderwerpen. Deze hoofdonderwerpen zijn weergegeven in
277 figuur 1.

278 I.2 Doel en gebruik van paspoorten voor de bouw

279 Een **paspoort voor de bouw** (kortweg 'paspoort') zorgt ervoor dat
280 de correcte informatie op de juiste manier beschikbaar is wanneer de
281 behoefte aan die informatie ontstaat. De behoefte kan een actuele
282 behoefte zijn, maar de beschikbaarheid kan ook vooruitlopen op
283 toekomstige behoeftes.

¹ Dit is niet alleen in Nederland zo. Ook op Europees niveau hebben bouwen en amovatie prioriteit in de transitie naar een circulaire economie.



284 Een paspoort beschrijft nauwkeurig waar een materiaal of object
285 vandaan komt, wat de huidige prestaties zijn en welke toekomstige
286 toepassingen mogelijk zijn. Door informatie over de objecten te
287 registreren, ondersteunen paspoorten de drie pijlers van circulair
288 bouwen: het beschermen van materiaalvoorraden, het beschermen van
289 het milieu en het beschermen van waarde.

290 Hierbij zijn **hoogwaardig hergebruik** van materialen, het
291 verminderen van gebruik van primaire **grondstoffen**, de productie
292 van **afvalstoffen** en (levensduurverlengend) onderhoud de primaire
293 doelen van het gebruik van een paspoort.

294 Een paspoort maakt inzichtelijk welke materialen bij de bouw zijn
295 gebruikt en hoe ze zijn verwerkt. De vorm van een paspoort moet
296 eenduidig vastliggen, maar de inhoud kan variëren. Paspoorten in de
297 GWW-sector kunnen worden gezien als een kennisdrager om data op
298 de juiste manier op te slaan in datasystemen (beheersystemen) van
299 overheden, producenten en bouwbedrijven. Deze leidraad geeft
300 hiervoor richtlijnen die op basis van NEN 2660-2 (decompositie) met
301 behulp van de *Longlist Paspoort Items* en de Quick Start Guide (QSG)
302 kunnen worden verwerkt.

303 **1.3 Doel en gebruik van de leidraad**

304 Paspoorten kunnen door de markt op verschillende manieren worden
305 ontwikkeld en beheerd. Zo krijgen 'paspoortmerken' een eigen
306 identiteit. Dit zorgt voor een divers aanbod, dat aansluit bij een
307 diversiteit aan behoeften. Het kunnen vergelijken en uitwisselen van
308 informatie en objecten in de bouw, is namelijk essentieel voor een
309 circulaire bouwwereld.

310 Het doel van de leidraad *Paspoorten voor de bouw* is dat iedereen die
311 aan de slag wil met een paspoort voor de bouw, dat volgens dezelfde
312 principes en richtlijnen doet en zo relatief eenvoudig kan gaan doen.
313 Daarvoor introduceren we in deze leidraad het stappenplan.

314 **1.4 Paspoortvarianten**

315 Paspoorten voor de bouw zijn er in verschillende vormen. Ze sluiten
316 aan bij de gangbare schaalniveaus, processen en fasen die de bouw
317 kenmerken. Belangrijk is het onderscheid tussen infrastructurele
318 objecten (wegen en kunstwerken) en bouwkundige, utilitaire objecten
319 (gebouwen). Grofweg is dat het onderscheid tussen de B&U- en
320 GWW-sectoren, waarbij ook bouwkundige objecten deel kunnen zijn
321 van GWW-projecten (sluiswachtershuisje). Op de schaalniveaus van
322 complexen en gebieden kunnen deze soorten objecten weer bij elkaar
323 in één paspoort worden geregistreerd.

324 Lees verder in [hoofdstuk 4](#) 'Paspoortvarianten of schaalniveaus van een
325 bouwwerk'.

326 **1.5 Randvoorwaarden**

327 De beschikbaarheid van informatie voor een circulaire bouwsector is
328 afhankelijk van diverse factoren die als randvoorwaarde worden
329 bestempeld. Voorbeelden van randvoorwaarden zijn normalisatie
330 (bepaling welke data hoe en op welke manier moeten worden
331 geregistreerd), digitalisering (waaronder databeheer, identificatie,
332 uitwisselbaarheid, koppeling tussen de digitale datawereld en de
333 fysieke, gebouwde wereld) en wet- en regelgeving (over de data zoals
334 eigenaarschap, borging van verhandelbaarheid, transparantie en
335 waardebepaling).

336 Lees verder in [hoofdstuk 5](#) 'Randvoorwaarden'.

337 **1.6 Data**

338 De informatiebehoefte, op basis van de beschikbare data, is de kern
339 van het gebruik van een paspoort voor de bouw. Voor het paspoort is
340 het belangrijk om de volledigheid, de betrouwbaarheid en de



341 toegankelijkheid, en daarmee de praktische benutbaarheid, van data zo
342 goed mogelijk te garanderen.

343 De data die in deze leidraad aan de orde komen, gaan over de lokale
344 context (gebied, complex) en de aard en samenstelling van het
345 bouwwerk zelf (element/bouwdeel/component, bouwproduct,
346 materiaal of grondstof).

347 Het paspoort geeft de productkenmerken weer en kan in de toekomst
348 worden hergebruikt. Bij oplevering moeten de data dus een weergave
349 vormen van het bouwwerk *as built* en tijdens de gebruiksfase *as is*. Het
350 is daarbij van essentieel belang dat paspoortgegevens, als het gaat om
351 toekomstige beschikbaarheid van bouwcomponenten, betrouwbaar
352 worden gecommuniceerd aan de dataportalen. Deze putten daaruit
353 immers hun informatie over identiteit, kwaliteit, kwantiteit en het
354 moment van ter beschikking komen van secundaire (bouw)materialen.

355 Data en de beschikbaarheid daarvan spelen als zodanig een centrale rol
356 in paspoorten voor de bouw. Daarmee is het toezicht op die data van
357 essentieel belang om een circulaire bouwconomie te borgen voor de
358 toekomst.

359 Met [datagovernance](#) wordt het toezicht op data bedoeld, en specifiek
360 op de juistheid van data. Het gegevensbeheer van paspoorten moet op
361 een gestructureerde en geharmoniseerde manier worden vastgelegd,
362 toegankelijk zijn, mogelijkheden tot uitwisseling bieden en analyse van
363 de data mogelijk maken. Als een materialenpaspoort kan worden
364 gedefinieerd als de combinatie van verschillende stukjes data met
365 verschillende oorsprong (productdata, gebruiksdata, data rond
366 beschikbaarheid voor hergebruik, enz.), dan is het noodzakelijk om
367 deze verschillende data vlot te kunnen koppelen. Hiertoe staan
368 verschillende technologieën ter beschikking, zoals [linked data](#) (LD).

369 Lees verder in [hoofdstuk 6](#) 'Data'.

370 2 Bouwen van een paspoort

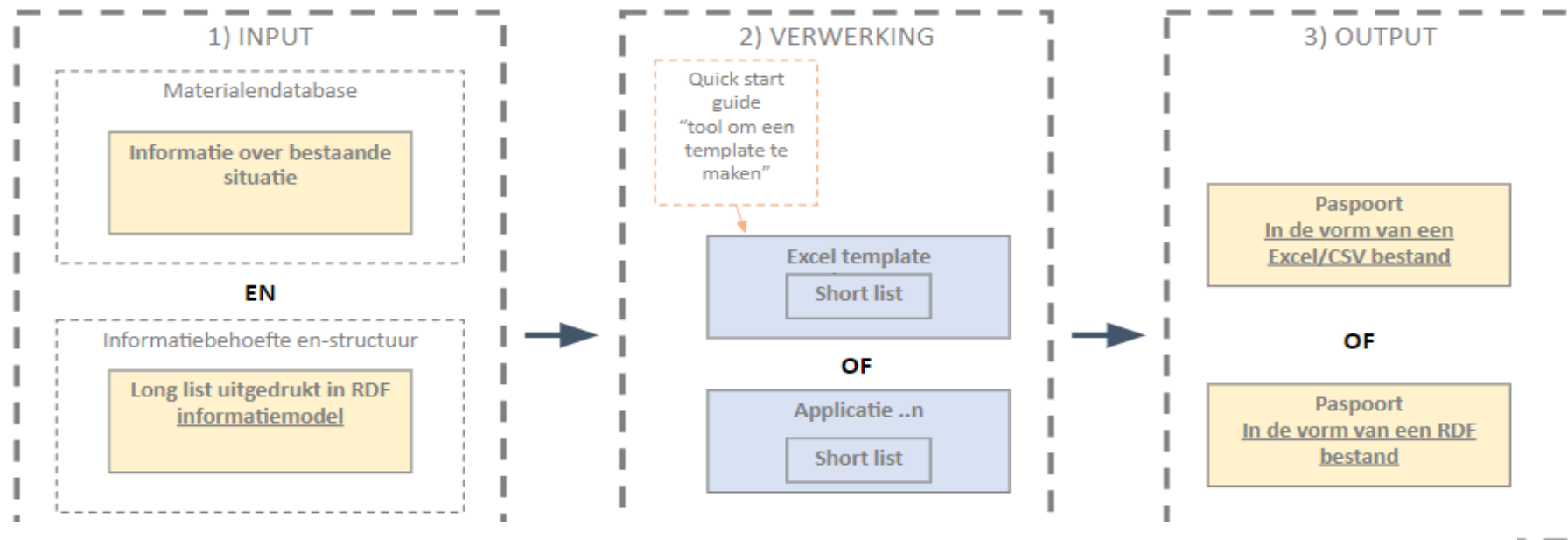
371 2.1 Inleiding

372 Voor een circulaire bouwconomie is de registratie van materialen en
 373 producten in de bouw van essentieel belang. Dit wordt bereikt door
 374 middel van een paspoort dat is gerelateerd aan het object. Om de
 375 transitie naar een circulaire bouwconomie zo goed mogelijk te
 376 ondersteunen, moet het maken van een paspoort zo makkelijk
 377 mogelijk zijn en tegelijkertijd de uitwisselbaarheid nu en in de
 378 toekomst borgen.

379

380 Om te komen tot de bouw van een paspoort moeten de volgende drie
 381 stappen worden gevolgd.

- 382 1. Input ophalen. Dit is tweeledig. Het gaat om zowel het starten
 383 met een gedeeld informatiemodel als basis, als het verzamelen
 384 van informatie over het object of materiaal.
 385 Zie 2.2.
- 386 2. Het doel van het paspoort bepalen en vervolgens gericht
 387 attributen uit het informatiemodel ophalen en de bijbehorende
 388 object- en materiaaldata hierin verwerken. Voor deze stap kan
 389 de Quick Start Guide van CB'23 worden gebruikt als
 390 eenvoudige verwerking. Zie hiervoor
 391 paspoorten.platformcb23.nl. Maar er kan ook voor een andere



Figuur 2 - Stappenplan



392 applicatie worden gekozen. Zie 2.3, 2.4. en 2.5.
393
394 3. Een paspoort genereren door de verzamelde data als een
395 deelbaar format vast te leggen en beschikbaar te maken. Zie
396 2.6.

397 **2.2 Informatiemodel**

398 Het CB'23 informatiemodel is de afspraak tussen partijen in een keten
399 over het digitaal delen van informatie in paspoorten. Het
400 informatiemodel wordt gebruikt om alle informatie die wordt
401 vastgelegd in een paspoort te classificeren. Het refereren aan een
402 gedeeld informatiemodel vergroot de begrijpelijkheid en de
403 uitwisselbaarheid van paspoorten. Dit sluit aan bij het streven dat
404 verschillende partijen in een keten van opdrachtgevers en
405 opdrachtnemers, op verschillende momenten en zonder problemen
406 informatie kunnen uitwisselen.

407 Het informatiemodel legt verschillende schaalniveaus van een paspoort
408 vast. Per schaalniveau zijn vervolgens de aan te leveren attributen,
409 documenten en gegevens van de betrokken partijen vastgelegd.

410 **2.2.1 Attributen**

411 In het informatiemodel wordt de vorm van de in te vullen waarden
412 voor een attribuut expliciet vastgelegd. We onderscheiden twee
413 soorten attributen: kwalitatieve attributen en kwantitatieve attributen.
414 Voorbeelden van kwalitatieve attributen zijn bijvoorbeeld kleur en
415 afwerking. Om te borgen dat deze consistent worden toegepast,
416 wordt één van deze twee opties meegegeven:

- 417 - Een lijst met mogelijke waarden, bijvoorbeeld 'groen, blauw of
- 418 rood'.
- 419 - Een datatype, bijvoorbeeld datum (volgens gestandaardiseerd
- 420 format) of string (tekst).

421 Voorbeelden van kwantitatieve attributen zijn lengte en gewicht. Dit
422 zijn attributen die op schaalniveau worden uitgedrukt. Voor
423 kwantitatieve data is vastgelegd wat de eenheid is waarin de waarde
424 uitgedrukt moet worden en met welk datatype, integer of decimaal.

425 **2.2.2 Aan te leveren documenten**

426 Per schaalniveau is vastgelegd welke documenten in een paspoort
427 aanwezig moeten of kunnen zijn. Voorbeelden hiervan zijn
428 bouwtekeningen, CE-prestatieverklaringen, onderhoudscontracten of
429 productspecificatiebladen.

430 **2.2.3 Gegevens betrokken partijen**

431 Tot slot moeten gegevens van betrokken partijen, zoals de eigenaar of
432 beheerder van het bouwwerk, in een paspoort staan. Ook dit is per
433 schaalniveau in het informatiemodel vastgelegd. Voor betrokken
434 partijen moeten gegevens, zoals naam en adres worden ingevuld.

435 **2.2.4 Paspoort toepassing**

436 Voor alle in het model aan te leveren attributen, documenten en
437 betrokken partijen is aangegeven in welk geval ze van toepassing zijn.
438 Denk hierbij aan bijvoorbeeld voor welke sector het paspoort wordt
439 gemaakt dan wel gebruikt.

440 **2.3 Kiezen van paspoort format**

441 Er zijn verschillende manieren om een paspoort in te richten. Het is
442 echter van essentieel belang dat een kenmerk in een ingevuld paspoort
443 zonder informatieverlies te herleiden is naar het afgesproken
444 informatiemodel en daarmee in heden en toekomst uitwisselbaar blijft.
445 De in te vullen attributen in een paspoort moeten daarvoor expliciet
446 gelinkt kunnen worden aan het informatiemodel. Dit kan alleen
447 wanneer het paspoort in een gestructureerd format wordt vastgelegd.



448 Voorbeelden daarvan zijn Excel, JSON of RDF (geen Word of PDF).
449 Dit zorgt voor het eenduidig vastleggen van de data zonder ruimte
450 voor eigen interpretaties.

451 In deze leidraad beschrijven we twee mogelijkheden om tot een format
452 te komen, waarin de data van een paspoort kan worden ingevuld.

453 Niveau 1: standaard uitwisselformaat toepassen

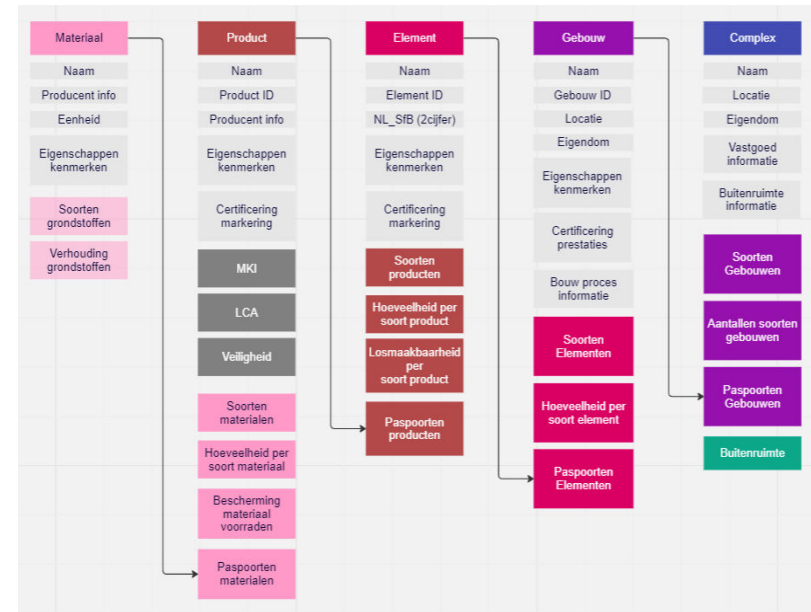
454 Het maken van een paspoort moet zo makkelijk mogelijk zijn. CB'23
455 ondersteunt gebruikers daarom met een Excel-template via een Quick
456 Start Guide (QSG) dat is gelinkt aan het originele informatiemodel.
457 Voor iedere update van het informatiemodel zal ook een nieuw
458 template beschikbaar worden gesteld. Het is mogelijk de ingevulde
459 Excel te converteren naar RDF, waardoor het paspoort onafhankelijk
460 wordt van gebruikte software- en computersystemen. Dit maakt het
461 ook mogelijk om de ingevulde gegevens met het informatiemodel te
462 valideren.

463 De QSG neemt de samensteller van een paspoort aan de hand om alle
464 data te verzamelen en in te voeren die het paspoort compleet maakt.
465 De QSG richt zich op de niveaus van complex, bouwwerk of element
466 en niet op product- of materiaalniveau.

467 Niveau 2: verwerken in applicatie

468 Het informatiemodel wordt aangeboden in een software-onafhankelijk
469 format (Linked Data). Dit stelt organisaties, zoals paspoortbouwers
470 maar ook assetbeheerders in staat een applicatie op basis van het
471 informatiemodel in te richten. Nadat de data in de applicatie is
472 vastgelegd, moet er ook ondersteuning zijn om de data conform het
473 informatiemodel op te leveren. Dit kan als Linked Data of conform het
474 Excel-template.

475



476

Figuur 3 – Het informatiemodel



477 2.4 Van informatiemodel naar shortlist

478 Het informatiemodel bevat relevante data, uit alle fasen, op alle niveaus
479 en voor alle toepassingen of doelen waarvoor een paspoort dient.

480 Omdat een paspoort een specifiek doel dient van een object in een
481 bepaalde fase en op een bepaald niveau, moet er een selectie worden
482 gemaakt uit de informatiemodel. Zo ontstaat er een shortlist op basis
483 van de gekozen criteria (B&U- of GWW-sector, fase en niveau, en
484 doel).

485 De shortlist kan dus worden gezien als de minimale dataset die nodig is
486 voor een paspoort, afhankelijk van doel, fase en niveau.

487 2.4.1 Kies paspoort voor GWW of B&U

488 De GWW- en B&U-sectoren kennen een aantal verschillen:

- 489 ● GWW (infrastructuur) is vooral een publieke aangelegenheid
490 met een beperkt aantal eigenaar-opdrachtgevers. Er is een
491 primaire of essentiële verbondenheid met het landschap
492 waarvan het object deel uitmaakt.
- 493 ● De B&U-sector kent een grote hoeveelheid en een grote
494 diversiteit aan stakeholders. De objecten zijn primair gericht
495 op het huisvesten van menselijke activiteiten/mensen.

496 Dit verschil komt terug in alle lagen van de maatschappij of economie.
497 Daarbij zijn er natuurlijk tal van raakvlakken en overlap (een gebouw
498 als onderdeel van een infrastructureel object). Dit is herkenbaar in
499 onder andere de terminologie en structuur van decompositie van de
500 objecten. Vandaar dat stap 1 de keuze is tussen de GWW- of de
501 B&U-sector.

502 2.4.2 Kies schaalniveau en fase

503 De informatie die in een paspoort wordt geregistreerd, is afhankelijk
504 van de *fase* waarin het object zich bevindt, en op welk *schaalniveau* het
505 object zich bevindt. Voor een groot deel is er overlap in de informatie
506 tussen de verschillende fasen. De informatie wordt samengevoegd als
507 er sprake is van een hoger schaalniveau. Deze manier van structureren
508 zorgt ervoor dat gegevens niet telkens opnieuw hoeven te worden
509 ingevoerd. Ook kan door het toevoegen van de relevante informatie
510 op elk schaalniveau waarde worden gecreëerd, los van de
511 onderliggende schaalniveaus.

512 Om aan te geven op welke verschillende momenten in de tijd (de fase)
513 data voor een paspoort ontstaan, wordt gebruikgemaakt van de
514 levenscyclus uit de levenscyclusanalyse (LCA)-methode volgens
515 NEN-EN 15804. Hierbij worden alleen de levensfasen uit deze
516 methode gebruikt, niet de meetmethode zelf. Zo sluiten paspoorten
517 ook aan bij reeds bestaande normen en instrumenten.

518 Schaalniveau

519 Het vaststellen en beheren van datasets voor paspoorten moet
520 aansluiten bij de gangbare schaalniveaus in de sector. Deze niveaus
521 lopen van grondstof tot gebied. Een paspoortvariant is dan een
522 paspoort voor een specifiek schaalniveau, dat aansluit bij de fasen
523 waarover informatie kan worden verstrekt. Deze indeling is gebaseerd
524 op het decompositiemodel van NEN 2660-2. De gebruikte termen zijn
525 van toepassing in de B&U-sector en de GWW-sector. Daarbij slaat het
526 woord 'bouwwerk' niet alleen op een gebouw (B&U), maar ook op
527 een brug of weg (GWW-sector).

528

529 Dit betekent dat de volgende paspoortvarianten in de praktijk kunnen
530 worden toegepast:

- 531 ● paspoort voor bouwwerk of beheerobject;
- 532 ● paspoort voor element, bouwdeel of component;
- 533 ● paspoort voor onderdeel of bouwproduct (het meest
534 gedetailleerde objectniveau);
- 535 ● paspoort voor materiaal;
- 536 ● paspoort voor grondstof.

537 Een paspoort voor bijvoorbeeld een gebouw of een weg maakt gebruik
538 van de paspoorten die op lagere schaalniveaus zijn vastgesteld. Het
539 brengt deze via het gebouw- of wegmodel bijeen (of 'nest' deze) op
540 een hoger schaalniveau. Het paspoort op bouwwerkniveau is pas
541 compleet wanneer het project geheel gereed is.

542 Fasen

543 Als een paspoort in de eerste fase wordt opgesteld, dan is de
544 informatie in een paspoort tijdens de daaropvolgende fasen aanvullend
545 op de al vastgelegde data. De informatiebehoefte van de gebruiker is in
546 elke fase anders.

547 Het paspoort zelf bevat, ongeacht het schaalniveau, de data die
548 gedurende 'het leven' van het bouwwerk of (beheer)object relevant
549 zijn. Een bouwwerk, bijvoorbeeld, bestaat feitelijk pas als het gereed is.
550 Voor dit schaalniveau is een paspoort pas van belang als de *as-built*-
551 situatie is bereikt. Vervolgens worden in de gebruiksfase de data
552 beheerd, zodat tijdens het beheer en voor de sloopfase alle gewenste
553 data actueel, betrouwbaar en volledig beschikbaar zijn. Voor het
554 schaalniveau bouwproduct of materiaal ligt dit anders. Een
555 bouwproduct of materiaal kan immers aan het einde van het leven van
556 een bouwwerk weer worden toegepast in een ander bouwwerk.



557

558 **Figuur 4 – Fasen van de levenscyclus waarin een paspoort kan worden**
559 **opgesteld**

560 **2.4.3 Bepaal het doel**

561 Naarmate circulair bouwen, en daarmee de leidraad, zich verder zal
562 ontwikkelen, zullen meerdere toepassingen (doelen) van het paspoort
563 ontstaan. In deze versie beperken de leidraad en de QSG zich tot de
564 volgende toepassingen:

- 565 ● Totaal; de complete lijst van informatie;
- 566 ● MVP (*Minimal Viable Product*): de basisset van informatie die elk
567 paspoort moet hebben, ongeacht de toepassing of het doel;
- 568 ● meten van circulariteit: de data die nodig zijn om de methode
569 'Meten van circulariteit' en toekomstige meetmethoden volledig uit
570 te voeren;
- 571 ● onderhoud en beheer;
- 572 ● toekomstig hergebruik.



573

Paspoorten matrix



574

575

Figuur 5-Paspoortenmati



576 **2.5 Invullen van het paspoort**

577 De voorgaande keuzes leiden ertoe dat de gewenste datavelden zijn
578 bepaald en er een 'shortlist' is vastgesteld. Deze shortlist bevat een lijst
579 met datavelden om een paspoort te kunnen maken voor de
580 geselecteerde sector, fase en behoefte. Deze stap behelst het invullen
581 van de datavelden in de shortlist.

582 Veel van de data komen vanuit de projectgegevens, een BIM-model van
583 het project, de productinformatie en productdatabases. Sommige data
584 zullen ontbreken. Voor specifieke doelen, zoals het meten van
585 circulariteit, zal de samensteller van het paspoort op zoek moeten
586 gaan naar de ontbrekende data.

587 **2.5.1 Data verzamelen uit de keten**

588 Het achterhalen van data kan door het raadplegen van databases of
589 door data in de keten op te vragen bij de leveranciers van producten
590 of aannemers van een werk. Aandachtspunten bij het opvragen van
591 deze data zijn:

- 592 - Leveranciers hebben vaak geen idee welke hoeveelheden van
593 hun product in een project gaan.
- 594 - Leveranciers hebben van veel parameters die bij duurzaamheid
595 horen, nog nooit gehoord (MKI, Losmaakbaarheidsindex,
596 LCA).
- 597 - Het is belangrijk van tevoren per parameter vast te leggen wat
598 de bijhorende eenheid is en wat de opties zijn om in te vullen.
- 599 - Het is belangrijk om per parameter te definiëren wat er
600 allemaal als resultaat kan en mag komen te staan, zodat
601 parameters vergelijkbare antwoorden hebben.
- 602 - Er zijn meerdere NL-Sfb coderingen per product toe te
603 kennen. Kies degene die het beste toepasbaar is voor het
604 project.

- 605 - Kies het juiste moment om met leveranciers het gesprek aan
606 te gaan. Niet te vroeg, want dan is er nog niks in productie
607 voor het specifieke project, waardoor nog veel onduidelijk kan
608 zijn.

609 **2.5.2 Overige informatie- en databronnen**

610 Voor het onderzoek naar productdata kunnen onder andere de
611 volgende bronnen worden geraadpleegd:

- 612 • Nationale Milieudatabase www.milieudatabase.nl
- 613 • NIBE www.nibe.info
- 614 • 2BA www.2ba.nl

615 Voor sommige databases is een inlog/abonnement nodig. Meestal heeft
616 een van de betrokken partijen in de keten die wel (bijvoorbeeld een
617 installateur op de database van 2BA, of de partij die een MPG-
618 berekening heeft gemaakt op de Milieudatabase). Overleg met deze
619 partij over het beschikbaar stellen of delen van de data: circulair
620 bouwen is ook meer transparant samenwerken met de keten.

621 Het verzamelen van data vanuit verschillende bronnen en het
622 verzamelen van data naar de shortlist zal in het begin een uitvoerige en
623 tijdrovende exercitie zijn. Het geautomatiseerd verzamelen van data
624 uit bijvoorbeeld BIM-modellen of via 'Linked data' versimpelt dit
625 traject. Via BIM is de kans op informatieverlies kleiner. Daarnaast is
626 dan de locatie van het materiaal ook eenvoudig te achterhalen.

627 Een nadere toelichting hierover staat in 6.4.

628 **2.6 Genereer een paspoort**

629 Genereren van een paspoort gebeurt door de verzamelde data als een
630 deelbaar format vast te leggen en beschikbaar te maken. Het format
631 moet ondersteunend zijn aan de uitwisselbaarheid. Voor intern gebruik
632 is Excel of CSV afdoende. Voor een goede uitwisselbaarheid is aan te



633 raden om RDF te gebruiken, omdat dit expliciet de directe link naar
634 het informatiemodel vastlegt.

635 De paspoortbouwer moet bij het genereren van het paspoort voldoen
636 aan de volgende voorwaarden:

- 637 1. Identiteit
- 638 2. Veiligheid en waarborging in de tijd
- 639 3. Transparantie
- 640 4. Toezicht
- 641 5. Interoperabiliteit
- 642 6. Volledigheid om circulair te zijn

643 **2.7 Data voor paspoorten**

644 Het onderwerp data heeft in deze leidraad een apart hoofdstuk, omdat
645 het vele kanten kent, zie [hoofdstuk 6](#). Databronnen, dataopslag,
646 datagovernance, linked data, al deze aspecten zijn van belang voor de
647 rol die paspoorten in de (transitie naar een) circulaire bouwconomie
648 spelen.

649 Voor de beginnende gebruiker is die diepgang wellicht niet de eerste
650 zorg. Maar het is wel belangrijk om hier enige kennis van te nemen.
651 Waar gaan de data naartoe die de gebruiker in de zeven stappen heeft
652 verzameld? En waar moet een gebruiker vanaf dat moment op gaan
653 letten? Ook daarin geeft hoofdstuk 6 inzicht.

654 **2.8 Randvoorwaarden**

655 Het gebruiken en het inzetten van paspoorten voor de bouw is in
656 ontwikkeling en een onderdeel van de transitie naar een circulaire
657 bouwconomie. In [hoofdstuk 5](#) van deze leidraad is daarom ook
658 aandacht voor de randvoorwaarden die bepalend zijn voor de
659 invoering en het gebruik van paspoorten voor de bouw. Voor de
660 startende gebruiker die met de QSG direct aan de gang wil, zijn die

661 randvoorwaarden niet direct van belang. Het is dan ook om die reden
662 dat de randvoorwaarden geen directe vertaling in de QSG hebben
663 gekregen.

664 **2.9 Toelichting op de QSG (online versie)**

665 Het is mogelijk de vragen uit de Quick Start Guide online te
666 doorlopen. Na het beantwoorden van de vragen wordt er automatisch
667 een shortlist gegenereerd. Deze kan de gebruiker downloaden en
668 invullen. De online tool is te bereiken via de website:
669 www.paspoorten.platformcb23.nl



670 **3 Usecases**

671 Hoe werkt de leidraad in de praktijk? In dit deel laten we voorbeelden
672 zien van verschillende paspoorten die op basis van de leidraad zijn
673 gemaakt.

674 **3.1 Paspoort voor de GWW: ontwerp voor een brug**

675 *Fase:* A5 (Realisatie)

676 *Gebruiker:* Adviseur of ontwerper van een brug

677 *Doel:* Inzicht in mate van circulariteit (meten)

678 **Een ingenieursbureau krijgt de vraag om een brug te**
679 **ontwerpen en inzichtelijk te maken in welke mate deze**
680 **circulair is.**

681 De architect van het ingenieursbureau overlegt met de assetmanager
682 van zijn opdrachtgever aan welke criteria deze nieuwe brug moet
683 voldoen. Ook vraagt hij of er binnen het desbetreffende beheergebied
684 bruggen worden vervangen waarvan eventuele onderdelen nog
685 bruikbaar zouden zijn. De gebruikte materialen moeten door de
686 architect in een materialenpaspoort worden vastgelegd.

687 Het ingenieursbureau heeft alle specificaties van de bouwmaterialen,
688 maakt de juiste tekeningen, constructieberekeningen en visualisaties,
689 zorgt voor een akkoord bij Bouw- en Woningtoezicht en beschikt
690 over de techniek om dit alles driedimensionaal te ontwerpen en na te
691 meten. Al deze informatie krijgt een plek in een materialenpaspoort,
692 zodat bij een renovatie of reparatie duidelijk is welke materialen en
693 welke onderdelen modulair te vervangen of te hergebruiken zijn. De
694 assetmanager baseert er zijn meerjarenonderhoudsplan op.

695 **De aanpak**

696 Op basis van de leidraad kiest de medewerker van het
697 ingenieursbureau eerst voor de **sector**: GWW. Daarna kiest de
698 medewerker de **fase** waarin het paspoort wordt samengesteld:
699 A5 Realisatiefase. Als derde stap wordt het **doel** waarvoor dit
700 materialenpaspoort dient, gekozen: meten van circulariteit.

701 Dit levert een lijst op, een *shortlist*, van alle informatie die het
702 materialenpaspoort zal bevatten: informatie op *planniveau*,
703 *elementniveau*, *productniveau* en *materiaalniveau*. De informatie moet in
704 zowel hoeveelheden als (kwalitatieve) kenmerken van de materialen en
705 producten worden weergegeven.

706 De opdrachtgever verstrekt bij de aanbesteding mogelijk een
707 informatieleveringsspecificatie (ILS). De kaders van een
708 materialenpaspoort zijn hier een onderdeel van. Samen met de
709 shortlist kan informatie over onder andere materialen, grondstoffen,
710 leveranciers en de herkomst van de grondstoffen worden verzameld.

711 De opdrachtgever verwerkt het aangeleverde in het
712 assetmanagementsysteem. De informatie kan vervolgens in het
713 bestaande assetmanagementsysteem worden opgenomen of bij een
714 paspoortbouwer worden aangeleverd. Mocht de opdrachtgever zelf al
715 een aanvullende module binnen het assetmanagementsysteem voor
716 een materialenpaspoort hebben, dan is het eenvoudiger als de
717 aannemer hier toegang toe krijgt en de informatie daar invult.

718 **3.2 Paspoort voor de GWW: onderhoud aan een dijk**

719 *Fase:* C (Gebruik)

720 *Gebruiker:* Eigenaar, beheerder van een GWW-object (een dijk)

721 *Doel:* Inzicht in mate van circulariteit (meten)



722 **De onderhoudsaannemer krijgt van de opdrachtgever de**
723 **vraag om een inspectie uit te voeren aan een bestaande dijk**
724 **om op basis daarvan een meerjarenonderhoudsplan op te**
725 **stellen.**

726 De aannemer moet uit het archief van de opdrachtgever informatie
727 boven water zien te halen, inclusief alle renovaties aan de dijk door de
728 jaren heen. Het gaat om alle berekeningen, gebruikte materialen en
729 constructieberekening. Ook moet de dijk met GPS worden ingemeten.
730 Op basis hiervan wordt een materialenpaspoort gemaakt, en
731 vervolgens een meerjarenonderhoudsplan.

732 **Aanpak**

733 Op basis van de leidraad kiest de medewerker van het
734 aannemersbedrijf eerst voor de **sector**: GWW. Daarna kiest de
735 medewerker de **fase** waarin het paspoort wordt samengesteld: C
736 Gebruik. Als derde stap wordt het **doel** waarvoor dit
737 materialenpaspoort dient, gekozen: inzicht in de condities van de dijk.

738 Dit levert een lijst op, een *shortlist*, van alle informatie die het
739 materialenpaspoort zal bevatten: informatie op *planniveau*,
740 *elementniveau*, *productniveau* en *materiaalniveau*. De informatie moet
741 worden weergegeven in zowel hoeveelheden als (kwalitatieve)
742 kenmerken van de materialen en producten.

743 De opdrachtgever verstrekt bij de aanbesteding een ILS. De kaders van
744 een materialenpaspoort zijn hier onderdeel van. Deze kaders worden
745 gebruikt om samen met de shortlist alle benodigde informatie te
746 verzamelen. Deze informatie gaat onder andere over materialen,
747 grondstoffen, leveranciers en de herkomst van de grondstoffen.

748 De opdrachtgever verwerkt het aangeleverde materialenpaspoort in
749 het assetmanagementsysteem. De opdrachtgever kan deze informatie
750 opnemen in het bestaande assetmanagementsysteem of aanleveren bij

751 een paspoortbouwer. Mocht de opdrachtgever zelf al een aanvullende
752 module binnen het assetmanagementsysteem voor een
753 materialenpaspoort hebben, dan is het eenvoudiger als de aannemer
754 hier toegang toe krijgt en de informatie daar invult.

755 **3.3 Paspoort voor de GWW: renovatie of sloop van een** 756 **weg**

757 *Fase:* C (Slopen)

758 *Gebruiker:* Aannemer/uitvoerder van een renovatieproject voor een weg

759 *Doel:* Voldoen aan eis opdrachtgever voor het aanleveren van een
760 materialenpaspoort voor verwerking verbruikte materialen

761 **De aannemer krijgt van de opdrachtgever de vraag de**
762 **desbetreffende weg te renoveren. Dat betekent de totale**
763 **wegconstructie en deklaag verwijderen en een nieuwe weg**
764 **ervoor aanleggen. De aannemer krijgt van de assetmanager**
765 **de gegevens en de opdracht om alle gebruikte materialen in**
766 **een materialenpaspoort vast te leggen.**

767 Het aannemersbedrijf krijgt alle specificaties van de leveranciers,
768 beschikt over de juiste tekeningen en contractomschrijvingen en bezit
769 de techniek om dit alles driedimensionaal na te meten. Al deze
770 informatie moet in een materialenpaspoort worden opgeslagen, zodat
771 bij een volgende renovatie of reparatie bekend is welke materialen er
772 zijn toegepast. Ook kan de assetmanager op basis van het paspoort
773 een meerjarenonderhoudsplan opstellen.

774 **Aanpak**

775 Op basis van de leidraad kiest de medewerker van het
776 aannemersbedrijf eerst voor de **sector**: GWW. Daarna kiest de
777 medewerker de **fase** waarin het paspoort wordt samengesteld: C



778 Onderhoudsfase. Als derde stap wordt het **doel** waarvoor dit
779 materialenpaspoort dient, gekozen: (het bijhouden van de mutaties
780 door) onderhoudsactiviteiten.

781 Dit levert een lijst op, een *shortlist*, van alle informatie die het
782 materialenpaspoort gaat bevatten: informatie op *planniveau*,
783 *elementniveau*, *productniveau* en *materiaalniveau*. De informatie moet
784 worden weergegeven in zowel hoeveelheden als (kwalitatieve)
785 kenmerken van de materialen en producten.

786 De opdrachtgever verstrekt bij de aanbesteding een ILS. De kaders van
787 een materialenpaspoort zijn hier onderdeel van. Deze kaders worden
788 gebruikt om samen met de shortlist alle benodigde informatie te
789 verzamelen. Deze informatie gaat onder andere over materialen,
790 grondstoffen, leveranciers en de herkomst van de grondstoffen.

791 De opdrachtgever verwerkt het aangeleverde in het assetmanagement-
792 systeem. Mocht de opdrachtgever zelf al een aanvullende module voor
793 een materialenpaspoort hebben, dan is het eenvoudiger als de
794 aannemer hier toegang toe krijgt en de informatie daar invult.

795 **3.4 Paspoort voor de B&U: ontwerp voor een (sociale)** 796 **woning**

797 *Fase:* A5 (Realisatie)

798 *Gebruiker:* Architect

799 *Doel:* Registratie van materialen en producten voor de huidige en
800 toekomstige levenscycli van het gebouw

801 **Een architectenbureau moet een gebouwspaspoort opleveren**
802 **van het ontwerp bij de vergunningaanvraag voor een**
803 **woningbouwcorporatie. De woningcorporatie slaat de**
804 **informatie op in het assetmanagementsysteem, zodat deze**

805 **informatie gedurende de gehele levenscyclus van het gebouw**
806 **beschikbaar is.**

807 De architect vraagt op basis van het definitief ontwerp de
808 omgevingsvergunning aan. Bij het afronden van deze fase hoort ook het
809 opleveren van een gebouwspaspoort aan de opdrachtgever. Voor een
810 uniforme samenstelling van de informatie gebruikt de architect de
811 leidraad Paspoorten voor de Bouw van Platform CB'23.

812 **Aanpak**

813 Op basis van de leidraad kiest de architect eerst voor de **sector**: B&U.
814 Daarna kiest hij de **fase** waarin het paspoort wordt samengesteld: A
815 Ontwerp- en constructiefase. Als derde stap wordt het **doel** waarvoor
816 dit gebouwspaspoort dient, gekozen: het registreren van alle materialen
817 en producten waarmee het gebouw wordt gebouwd.

818 Dit levert een *shortlist* op van alle informatie die het gebouwspaspoort
819 moet bevatten: informatie op *gebouwniveau*, *elementniveau*,
820 *productniveau* en *materiaalniveau*. Er moeten zowel hoeveelheden als
821 (kwalitatieve) kenmerken van de materialen en producten worden
822 verzameld. Maar ook informatie over het gebouw zelf, zoals de locatie,
823 kadastrale gegevens en eigenaarschap.

824 Veel van deze gegevens zijn al vanuit de projectadministratie
825 beschikbaar of liggen vast in het BIM-model dat van het ontwerp is
826 gemaakt. Een export in lijstvorm vanuit dat BIM-model kan die
827 informatie leveren. De MPG-berekening die nodig is voor de
828 vergunningaanvraag, levert ook veel productinformatie op.
829 Ontbrekende productinformatie levert het ontwerpsteam aan of komt
830 uit diverse onlinedatabases of van de producent zelf.

831 Met deze informatie wordt de shortlist gevuld waarmee de basis voor
832 een gebouwspaspoort ontstaat. In overleg met de opdrachtgever en de
833 IT-medewerker die het assetmanagementsysteem beheert, wordt



834 afgesproken in welk format de shortlist moet worden aangeleverd. Dat
835 kan bijvoorbeeld een Excelbestand zijn.

836 Om er een gebouwpaspoort van te maken, registreert het
837 assetmanagementsysteem de lijst van materialen en producten en de
838 gebouwinformatie. Ook krijgt het paspoort een unieke ID waaraan
839 overige projectgerelateerde informatie kan worden gekoppeld. Het
840 assetmanagementsysteem zorgt ervoor dat de data in de toekomst
841 weer kunnen worden gedeeld. Bijvoorbeeld via een API of
842 exportfunctionaliteit. Het assetmanagementsysteem zorgt voor de
843 juiste mate van toezicht op de data.

844 Ten slotte is het belangrijk dat de gegevens over de materialen en
845 producten die bij het ontwerp zijn opgegeven, worden geactualiseerd
846 naar de *as built*-situatie.

847 **3.5 Paspoort voor de B&U: onderhoud aan een** 848 **onderwijsgebouw**

849 *Fase:* B (Gebruik)

850 *Gebruiker:* Onderhoudsbedrijf

851 *Doel:* Inzicht in CO₂-impact van (de materiaalstromen in) de
852 *gebruiksfase aan de hand van het gepleegde onderhoud*

853 **In het gebouwpaspoort van een onderwijsgebouw worden**
854 **gedurende de gebruiksfase eventuele aanpassingen en**
855 **reguliere onderhoudswerkzaamheden bijgehouden. Hierdoor**
856 **geeft het gebouwpaspoort een actueel beeld van de (staat van**
857 **de) gebruikte materialen en maakt het vanuit de**
858 **materiaalstromen in de gebruiksfase de CO₂-emissies**
859 **inzichtelijk.**

860 Een medewerker van een onderhoudsbedrijf en verantwoordelijk voor
861 het vastgoedonderhoud van deze onderwijsinstelling wil een
862 gebouwpaspoort maken. Zo geeft het paspoort inzicht over de staat
863 van het gebouw en de materiaalstromen die er vanuit de
864 onderhoudsactiviteiten ontstaan (bijvoorbeeld onderdelen uit
865 installaties).

866 **Aanpak**

867 Op basis van de leidraad kiest de medewerker eerst voor de **sector**:
868 B&U. Daarna kiest de medewerker de **fase** waarin het paspoort wordt
869 samengesteld: B Gebruiksfase. Als derde stap wordt het **doel**
870 waarvoor dit gebouwpaspoort dient, gekozen: (het bijhouden van de
871 mutaties door) onderhoudsactiviteiten.

872 Dit levert een lijst op, een *shortlist*, van alle informatie die het
873 gebouwpaspoort zal bevatten: informatie op *gebouwniveau*,
874 *elementniveau*, *productniveau* en *materiaalniveau*. De informatie moet
875 worden weergegeven in zowel hoeveelheden als (kwalitatieve)
876 kenmerken van de materialen en producten. Ook informatie voor de
877 onderhoudsplanning van het gebouw, zoals de losmaakbaarheid, moet
878 hiervoor worden verzameld.

879 De aannemer verstrekt bij de oplevering van het gebouw een bestek-
880 en inkooplijst aan de opdrachtgever. Hierin staat alle informatie van de
881 materialen en producten waarmee het gebouw is gerealiseerd. Deze
882 lijst vormt de basis om de shortlist met de gevraagde informatie in te
883 vullen. De nog ontbrekende informatie komt bij leveranciers vandaan
884 of uit productdatabases.

885 De uiteindelijke lijst wordt in dit voorbeeld ingevoerd in het eigen
886 onderhoudssoftware-/FMIS-systeem. Van elke onderhoudsactiviteit
887 worden de mutaties, inclusief de datum, ingevoerd. Hierdoor ontstaat
888 er een actueel overzicht van de geschiedenis van het gebouw wat
889 betreft materialen en producten. En ook wat de laatste stand van



890 zaken is (kwaliteit, afschrijving) en welke materiaalstromen er door de
891 onderhoudsactiviteiten in- en uit het gebouw zijn gegaan. Periodiek, bij
892 het afronden van een onderhoudscyclus, actualiseert het FMIS-systeem
893 zo, via linked data, het materialenpaspoort van de eigenaar.

894 Deze informatie geeft vervolgens inzicht in de CO₂-emissies van de
895 materialen en producten en helpt de eigenaar om zijn CO₂-beleid te
896 toetsen.

897 **3.6 Paspoort voor de B&U: renovatie of sloop van een** 898 **kantoor**

899 *Fase: D (Hergebruik)*

900 *Gebruiker: 'Sloper/oogster' van gebruikte bouwproducten*

901 *Doel: Hoeveelheden, kwaliteit en waarde van de geogste producten*
902 *in kaart brengen*

903 **Een gebouwpaspoort wordt opgesteld van een te slopen**
904 **gebouw, zodat er een waardering (assessment) kan**
905 **plaatsvinden van de bouwelementen en bouwproducten voor**
906 **hergebruik of recycling. De opdrachtgever kan hiermee**
907 **verantwoorden wat er met zijn gebouw, bouwproducten en**
908 **materialen gebeurt. Op zijn beurt kan het sloopbedrijf**
909 **zoeken naar afnemers van de bouwproducten en -materialen**
910 **voor hergebruik, bijvoorbeeld via online marktplaatsen.**

911 De projectleider van een sloopbedrijf maakt een gebouwpaspoort om
912 de vrijkomende materialen en producten te inventariseren: de
913 hoeveelheden, de kwaliteit en de kenmerken. Met deze inventarisatie
914 kan de projectleider de materialen en producten aanbieden bij
915 projecten waar ze kunnen worden hergebruikt, of bij bedrijven die de
916 materialen kunnen recyclen. Het gebouwpaspoort toont de
917 overeenkomsten met de afnemers aan en kan laten zien dat er niets

918 naar de afvalverbranding of -stort is gegaan. Met het gebouwpaspoort
919 geeft het sloopbedrijf invulling aan de contractuele verplichting met de
920 opdrachtgever om de materiaalstromen na sloop te verantwoorden.

921 **Aanpak**

922 Op basis van de leidraad kiest de projectleider eerst voor de **sector**:
923 B&U. Daarna kiest hij de **fase** waarin het paspoort wordt
924 samengesteld: D Hergebruiksfase. Als derde stap wordt het **doel**
925 waarvoor dit gebouwpaspoort dient, gekozen: rapportage van de oogst
926 en het hergebruik.

927 Dit levert een lijst op, een shortlist, van alle informatie die de
928 rapportage in de vorm van een gebouwpaspoort zal bevatten:
929 informatie op elementniveau, productniveau en materiaalniveau. De
930 informatie wordt weergegeven in zowel hoeveelheden als
931 (kwalitatieve) kenmerken van de materialen en producten zoals de
932 conditie van de elementen en producten volgens NEN 2767.

933 Op basis van de (onvolledige) informatie van de opdrachtgever van het
934 te slopen gebouw voert de projectleider een eigen inventarisatie van
935 het gebouw uit. Beide bronnen worden gebruikt om de shortlist zo
936 goed mogelijk in te vullen. De informatie die ontbreekt – en dat is
937 nogal wat bij zo'n oud gebouw – wordt zo veel mogelijk bij
938 vergelijkbare gebouwen achterhaald. Generieke informatie is beter dan
939 geen informatie voor de afnemers van deze materialen en producten.

940 Als eenmaal de shortlist compleet is, kunnen er verschillende dingen
941 mee worden gedaan. Zo kan de shortlist aan een paspoortbouwer
942 worden aangeboden. Die kan op basis van de rapportage aanvullende
943 inzichten bieden, zoals de financiële waarde op materiaalniveau. De
944 shortlist kan ook worden gekoppeld aan een platform waar gebruikte
945 bouwmaterialen en -producten worden aangeboden. Idealiter is de lijst
946 gereed voordat het gebouw daadwerkelijk wordt gesloopt of
947 gedemonteerd. Hierdoor kunnen ontwikkelaars, architecten en



948 bouwers al rekening houden met het toekomstige aanbod van
949 materialen en producten en is er zo min mogelijk tijd nodig voor de
950 opslag.

951 Uiteindelijk, na levering van alle materialen en producten, wordt op
952 basis van het gebouwspaspoort een rapportage opgesteld. Hierin staat
953 de verantwoording over wat er met al het gesloopte materiaal is
954 gebeurd en waar het terecht is gekomen. Dit geeft zowel de
955 opdrachtgever, de overheid als het sloopbedrijf zelf inzicht in de
956 doelstellingen om de bouwsector honderd procent circulair te maken.



957 DEEL 2 – Richtlijnen, 958 randvoorwaarden en 959 aanbevelingen

960 4 Paspoortvarianten of schaalniveaus van 961 een bouwwerk

962 4.1 Inleiding

963 Dit hoofdstuk beschrijft richtlijnen voor het inrichten van paspoorten
964 voor de bouw. Daarbij staat het streven om te komen tot uniformiteit,
965 centraal.

966 De compleetheid en accuraatheid van een paspoort is afhankelijk van
967 meerdere factoren:

- 968 1. de levensfase van een bouwwerk met daaraan gekoppeld de
969 moeite (en dus financiële investering) die het kost om de juiste
970 gegevens te verkrijgen en vast te leggen;
- 971 2. de waarde die met deze gegevens kan worden gecreëerd, die
972 afhankelijk is van de kwaliteit en kwantiteit van de data;
- 973 3. de mate waarin het paspoort tijdens de gebruiksfase accuraat
974 wordt bijgehouden;
- 975 4. de mate waarin de overheid een verplichting stelt;
- 976 5. het schaalniveau waarop het paspoort is opgesteld.

977 Om de verschillende mogelijke paspoortvarianten inzichtelijk te maken
978 is een matrix opgesteld met de schaalniveaus en levensfasen in de
979 bouw. Deze matrix wordt in 4.5 besproken.

980 In de huidige praktijk worden al paspoorten gebruikt die in
981 verscheidene sectoren op diverse niveaus vanuit allerlei invalshoeken

982 met verschillende doelstellingen zijn samengesteld. Om in deze
983 leidraad een basis te leggen voor gewenste datasets in paspoorten is
984 een *Longlist Paspoortitems* ontwikkeld om de discussies over de inhoud
985 van paspoorten zo concreet en scherp mogelijk te kunnen voeren.
986 Deze longlist is vervolgens gebruikt als instrument om voorstellen te
987 doen voor paspoortvarianten met een minimaal vereiste inhoud.

988 4.2 Opbouw en samenhang van paspoorten

989 Voor een doeltreffend gebruik van paspoorten voor de bouw is een
990 duidelijke structuur van het paspoort van belang. Hiervoor gelden de
991 volgende uitgangspunten:

- 992 ● Een paspoort is opgebouwd als piramide, waarbij de informatie
993 op een hoger niveau opgebouwd is uit informatie van objecten
994 van onderliggende schaalniveaus (bijvoorbeeld een gebouw dat
995 uit een verzameling elementen bestaat). De schaalniveaus zijn
996 'nestbaar', zodat het overdragen van de informatie van het
997 onderliggende niveau kan plaatsvinden. Hiervoor is het een
998 primaire vereiste dat de inrichting van de data voor
999 materiaalpaspoorten aansluit bij NEN 2660-2.
- 1000 ● De informatiebehoefte is afhankelijk van het
1001 decompositieniveau (schaalniveau) van het object.
- 1002 ● Het paspoort sluit aan bij de structuur van NEN-EN 15804,
1003 *Duurzaamheid van bouwwerken – Milieuverklaringen van producten*
1004 *– Basisregels voor de productgroep bouwproducten*,
1005 *Bepalingsmethode milieuprestatie Gebouwen en GWW-werken*, en
1006 de vier fasen van de **levenscyclus**: productiefase, bouwfase,
1007 gebruiksfase, sloop- en verwerkingsfase. De informatiebehoefte
1008 is afhankelijk van de fase van de levenscyclus waarin het object
1009 zich bevindt.



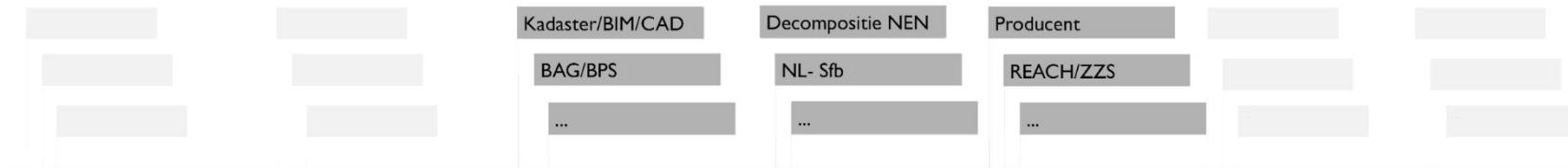
- I010 • Een paspoort bestaat uit statische elementen: momentopname
I011 van het object, gerelateerd aan formele vastlegging van de
I012 prestaties voor een bepaald doel, zoals bouwaanvraag,
I013 oplevering, hypotheek, verzekering. Zie ook
I014 www.stelselcatalogus.nl/stelselplaat.
- I015 • Een paspoort bestaat uit dynamische elementen. Deze
I016 elementen worden in de tijd aangepast op basis van wijzigingen.
I017 Denk daarbij aan een levenscyclusanalyse (LCA)-score. Voor
I018 deze elementen is het van belang om de datum van het moment
I019 van invoeren toe te voegen.
- I020 • De inhoud van een paspoort doet recht aan verschillende
I021 belangen van private en publieke ketenpartners. Zonder dat dit
I022 in deze leidraad expliciet is uitgewerkt, moet rekening worden
I023 gehouden met:
 - I024 ○ publiek belang: gezondheid, circulariteit, impact op
I025 ecologie, beheer en onderhoud assets;
 - I026 ○ privaat belang: intellectueel eigendom, commerciële
I027 belangen, eigendomsverhoudingen.
- I028 • Het paspoort sluit aan bij gegevens die reeds via
I029 prestatieverklaring, productspecificaties, **EPD's**
I030 **(Environmental Product Declaration)** en andere
I031 keurmerken en certificaten beschikbaar zijn of komen.
- I032 • Paspoorten sluiten aan op of harmoniseren met internationale
I033 ontwikkelingen (zoals de [richtlijn voor informatiebeveiliging](#)
I034 [NEN-EN-ISO/IEC 27001](#)) en op toekomstige Europese
I035 richtlijnen die de Europese Commissie in gang zet, zoals het
I036 Sustainable Product Initiative (EU; 30 maart 2022).
- I037 • Er moet worden voorkomen dat producenten herhaaldelijk
I038 dezelfde informatie op een andere manier moeten aanleveren
I039 voor registratie, certificatie en verantwoording.
- I040 Figuur 6 is een visualisatie van de paspoortenstructuur. Daarbij laten
I041 de interfaces zien waar de input van paspoorten onder andere vandaan
I042 kan komen. Ook geeft de figuur inzicht in hoe paspoorten tussen de
I043 verschillende schaalniveaus interacteren. Het onderste deel van de
I044 figuur geeft een aantal doelen waarvoor paspoorten kunnen worden
I045 gebruikt. De gele balkjes laten zien dat er voor de afzonderlijke doelen
I046 verschillende databehoeften zijn.

I047

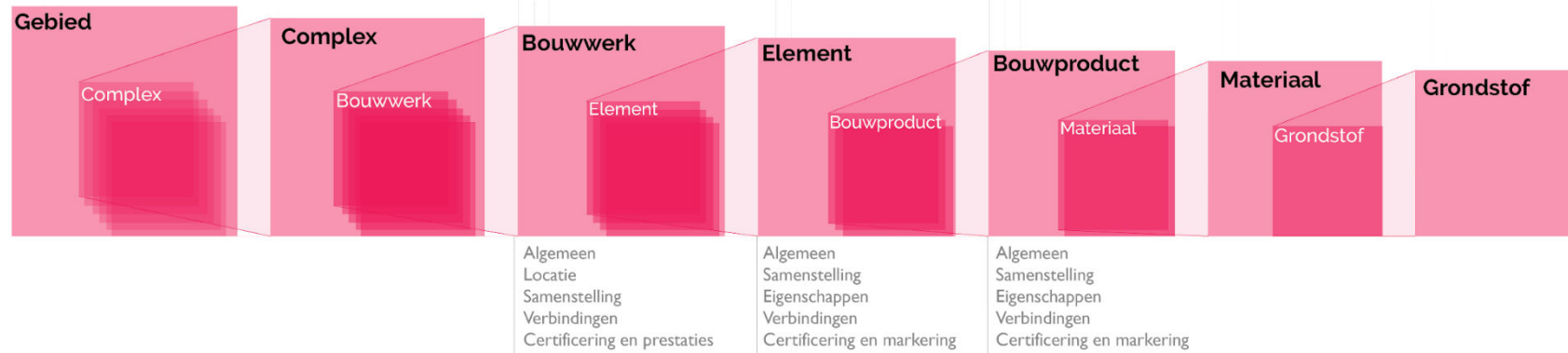
I048

Interfaces

Verschillende bronnen bieden relevante informatie die kan worden opgenomen in het paspoort



Data-architectuur Paspoorten voor de bouw



Toepassingen

Vanuit verschillende doelen kan het paspoort gebruikt worden. Voor de verschillende doelen zijn verschillende datasets nodig.

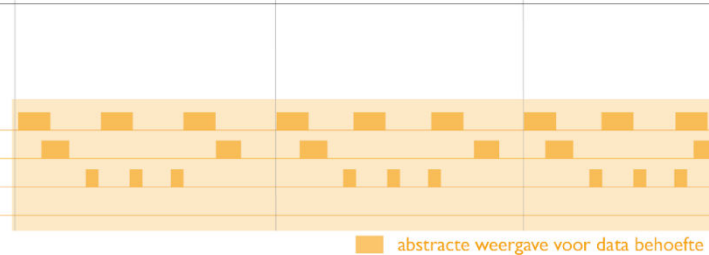
Data behoefte is afhankelijk van het doel

Circulariteit meten

Voorbeeld: verkoop secundaire materialen

Voorbeeld: onderhoud en beheer

Voorbeeld: ...



I049

Figuur 6 – Data-architectuur voor paspoorten voor de bouw



1050

1051 4.3 Schaalniveaus

1052 Zoals in de inleiding van dit hoofdstuk is gesteld, wordt er onderscheid
 1053 gemaakt in de schaalniveaus van een paspoort. Deze niveaus lopen van
 1054 grondstof tot gebied. De informatie op een bepaald schaalniveau
 1055 bestaat altijd uit een koppeling naar paspoorten op een onderliggend
 1056 schaalniveau, met ‘overerving’ van data. Deze data worden aangevuld
 1057 met data die op dit schaalniveau worden toegevoegd, bijvoorbeeld
 1058 samenstellingsinformatie over de gemaakte verbindingen.

1059 Deze manier van structureren zorgt ervoor dat gegevens niet telkens
 1060 opnieuw hoeven te worden ingevoerd, terwijl door het toevoegen van
 1061 de relevante informatie op elk schaalniveau waarde kan worden
 1062 gecreëerd – los van de onderliggende schaalniveaus. Daarnaast biedt
 1063 dit mogelijkheden voor producenten om door middel van de juiste
 1064 product- en objectidentificaties een systeem in te richten waarmee
 1065 producten te traceren zijn (waar bevindt zich wat).
 1066 Bouwwerkeigenaren kunnen automatisch een upgrade van informatie
 1067 in onderliggende paspoorten krijgen.

1068 De schaalniveaus worden gebaseerd op de modelleringsregels van
 1069 NEN 2660-2. Hierin biedt de NL/SfB codering de mogelijkheid om de
 1070 verschillende schaalniveaus te duiden. Producten zijn in deze zescijferig,
 1071 elementen tweecijferig.

1072 Er wordt onderscheid gemaakt in schaalniveaus voor fysieke ruimte,
 1073 fysieke objecten, materialen en grondstoffen. Het aantal schaalniveaus
 1074 voor de fysieke ruimte en fysieke objecten kan per vakdiscipline
 1075 (gebouwen, wegen, kunstwerken, riolering, enz.) verschillend zijn.
 1076 Daarom zijn de schaalniveaus in tabel I eerst generiek beschreven en
 1077 voor een gebouw (B&U) en een weg (GWW) als voorbeeld ingevuld.
 1078 De niveaus ‘materialen’ en ‘grondstoffen’ zijn in principe wel in alle
 1079 gevallen gelijk.

1080 Leidraad Paspoorten voor de bouw

1081

Tabel I – Schaalniveaus voor paspoorten

	Schaalniveau	Voorbeeld B&U	Voorbeeld GWW
Fysieke ruimte	Niveau 1 Niveau 2 ... Niveau n	Gebied Complex	Wegennet Wegsegment Baan Wegvak Strook Strookvak
Fysiek object	Niveau 1 Niveau 2 ... Niveau n	Bouwwerk Element Bouwdeel Bouwproduct	Wegconstructie Element Bouwdeel Component Onderdeel
	Materiaal Grondstof	Materiaal Grondstof	Materiaal Grondstof

1082

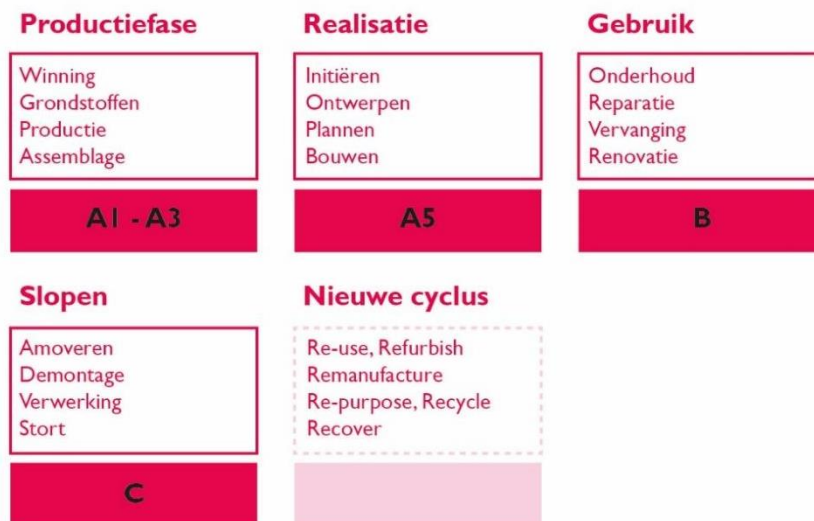
1083 Waar in deze leidraad wordt gerefereerd aan NEN 2767-1,
 1084 [Conditie meting gebouwde omgeving – Deel 1: Methodiek](#), wordt met het
 1085 schaalniveau ‘beheerobject’ hetzelfde bedoeld als ‘bouwwerk’ en met
 1086 ‘bouwdelen’ hetzelfde als ‘bouwproduct’.

1087 4.4 Levensfasen

1088 Om aan te geven op welke verschillende momenten in de tijd data
 1089 voor een paspoort ontstaan, wordt gebruikgemaakt van de
 1090 levenscyclus uit de levenscyclusanalyse (LCA)-methode, volgens
 1091 NEN-EN 15804, [Duurzaamheid van bouwwerken – Milieuverklaringen van producten – Basisregels voor de productgroep bouwproducten](#). Hierbij



I 093 worden alleen de levensfasen uit deze methode gebruikt, niet de
I 094 meetmethode zelf (zie figuur 7). Wanneer een paspoort in de eerste
I 095 fase wordt opgesteld, is de informatie in een paspoort tijdens de
I 096 daaropvolgende fasen aanvullend op de al vastgelegde data. Als
I 097 bijvoorbeeld pas tijdens de sloopfase voor het eerst een paspoort
I 098 wordt opgesteld, dan is de informatiebehoefte meer specifiek voor de
I 099 doelen van de gebruiker in deze fase. De benodigde data zijn dan
I 100 beperkter.



I 101

I 102 **Figuur 7 – Fasen van de levenscyclus waarop een paspoort**
I 103 **kan worden opgesteld**

I 104 Het paspoort zelf bevat, ongeacht het schaalniveau, de data die
I 105 gedurende 'het leven' van het bouwwerk of (beheer)object relevant
I 106 zijn. Een bouwwerk, bijvoorbeeld, bestaat feitelijk pas als het gereed is.
I 107 Voor dit schaalniveau is een paspoort pas van belang als de *as-built*-
I 108 situatie is bereikt. Vervolgens worden in de gebruiksfase de data

I 109 beheerd, zodat tijdens het beheer en voor de sloopfase alle gewenste
I 110 data actueel, betrouwbaar en volledig beschikbaar zijn. Voor het
I 111 schaalniveau bouwproduct of materiaal kan het heel anders liggen. Een
I 112 bouwproduct of materiaal kan aan het einde van het leven van een
I 113 bouwwerk weer worden toegepast in een ander bouwwerk.

I 114 Uit deze twee voorbeelden blijkt dat de levensfasen van objecten,
I 115 producten, materialen en grondstoffen op de verschillende
I 116 schaalniveaus niet synchroon hoeven te lopen. Ongeacht het
I 117 schaalniveau zijn het *as-built*-moment en het einde van de gebruiksfase
I 118 belangrijk voor het op orde hebben van het paspoort.

I 119 Voor tussenliggende situaties kunnen er ook eisen aan de inhoud van
I 120 paspoorten worden gesteld, maar er moet rekening mee worden
I 121 gehouden dat de data in deze fasen aan veel verandering onderhevig
I 122 kunnen zijn. Enerzijds door aanpassingen en herzieningen in de
I 123 ontwerp- en productiefase en anderzijds door de detailuitwerking van
I 124 sloopspecificaties in de sloopfase.

I 125 **4.5 Matrix met paspoortvarianten**

I 126 Tabel 2 bevat een matrix met paspoortvarianten, met op de
I 127 horizontale as de verschillende fasen van de levenscyclus en op de
I 128 verticale as de verschillende schaalniveaus. Elk snijvlak in deze matrix
I 129 geeft een situatie weer waarin een paspoort kan worden opgesteld of
I 130 geactualiseerd. Daarnaast zijn er snijvlakken die voor de praktijk niet of
I 131 minder relevant zijn. Deze hebben in de figuur een andere kleur (○)
I 132 gekregen.

I 133 De data die in een bepaalde situatie worden vastgelegd, hoeven niet
I 134 beperkt te zijn tot wat in die fase aan data wordt gegenereerd. Ze
I 135 kunnen bijvoorbeeld ook betrekking hebben op voorgaande fasen en
I 136 volgende fasen. Wanneer bijvoorbeeld in de realisatiefase wordt
I 137 besloten om een paspoort op te stellen, zijn ook data van de
I 138 productiefase gewenst.



- I 139 Uitgangspunt is dat paspoorten voor bouwwerken aan het eind van de
I 140 realisatiefase (*as-built*) en aan het eind van de gebruiksfase volledig,
I 141 actueel en betrouwbaar zijn voor het doel waarvoor ze zijn gemaakt.

I 142 **Tabel 2 – Paspoortvarianten**

Schaal-niveau		Productie Winning enz.	Realisatie Initiëren enz.	Paspoort actueel	Gebruik Onderhoud enz.	Sloop Amover en enz.
Fysieke ruimte	Niveau 1	○	○	✗	✗	○
	Niveau 2	○	○	✗	✗	○
	...	○	○	✗	✗	○
	Niveau n	○	○	✗	✗	○
Fysiek object	Niveau 1	○	○	✗	✗	○
	Niveau 2	○	○	✗	○	○
	...	○	○	✗	○	○
	Niveau n	○	○	✗	✗	✗
Materiaal Grondst of		✗	✗	✗	✗	✗
		✗	✗	✗	✗	✗

I 143

I 144 ✗ = variant en moment waarop aan eisen moet worden voldaan



1145 **5 Randvoorwaarden**

1146 **5.1 Inleiding**

1147 In dit hoofdstuk gaan we uitgebreid in op de randvoorwaarden die van
1148 belang zijn om het gebruik van paspoorten voor de bouw te
1149 bevorderen waardoor het uiteindelijk een vanzelfsprekendheid gaat
1150 worden.

1151 **5.2 Voorwaarden voor gebruik**

1152 Een breder gebruik van paspoorten moet op gang worden gebracht.
1153 Dat gebeurt echter pas op het moment dat gebruikers zelf aangeven
1154 welke informatie zij willen hebben om het paspoort te gebruiken.
1155 Daarom moet er bij het maken van het paspoort voldoende aandacht
1156 zijn voor de gebruikers (lees: klant) en de behoefte aan informatie die
1157 zij hebben.

1158 De gebruikers van het paspoort zijn op zoek naar de waarde van de
1159 gebouwde omgeving (van grondstof tot bouwwerk). Bijvoorbeeld wat
1160 de financiële **restwaarde** is, welke onderdelen er kunnen worden
1161 geogst en welke grondstoffen het gebouw bevat. De juiste informatie
1162 om deze waarde uit het paspoort te achterhalen moet dus worden
1163 weergegeven in het paspoort. Met andere woorden, het moet van: 'wat
1164 moet erin staan bij ons?' naar: 'waar vinden we de waarde?'

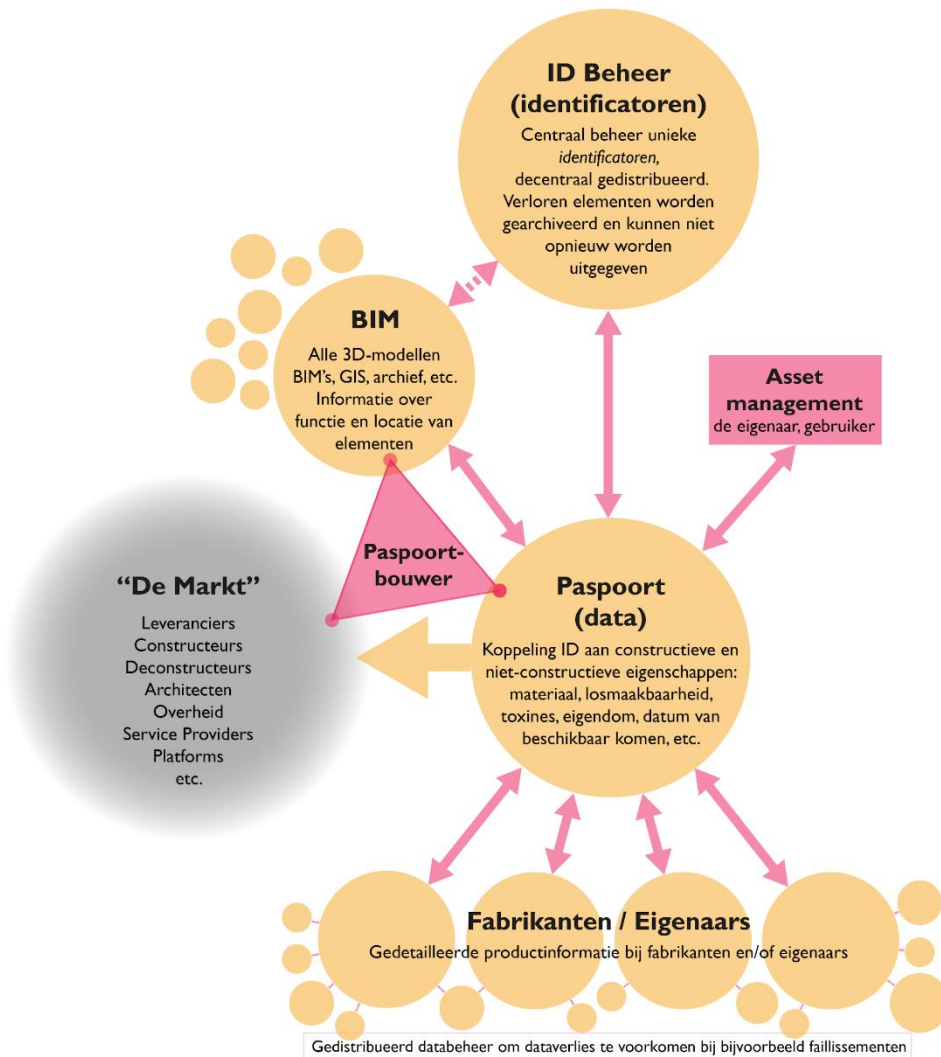
1165 Bij het gebruikmaken van bestaande materialen in een bouwwerk
1166 moeten databases met informatie worden opgebouwd. Dit vergt in
1167 eerste instantie een push-systeem. Maar als er een vraag komt naar
1168 deze data, dan ontstaat er een economie met toegevoegde
1169 waardecreatie (pull-systeem).

1170 Figuur 8 laat op hoofdlijnen zien hoe verschillende belanghebbenden
1171 binnen de constructie- en deconstructieketen een rol spelen bij het

1172 vastleggen en benutten van de data over samenstelling en
1173 waardepropositie van de gebouwde omgeving. Onder
1174 waardepropositie wordt verstaan: de samenstelling van alle waarden
1175 die een bouwwerk vertegenwoordigt. Voor het systeem als geheel
1176 geldt dat zo goed mogelijk bekend moet zijn 'wat' zich 'waar' bevindt.
1177 Met behulp van unieke identificatoren is het mogelijk om elementen te
1178 traceren, ook 'wanneer' in deze situatie een verandering komt of al
1179 heeft plaatsgevonden.

1180 In toelichting op figuur 8 is de BIM-paspoortcombinatie een middel om
1181 de beschikbaarheid van bouwmaterialen, producten, elementen en
1182 systemen te illustreren. Deze geeft ook inzicht in de actuele
1183 waardepropositie van het gebouwde object. Daarmee vervult het
1184 paspoort in combinatie met BIM een essentiële rol in het
1185 assetmanagement. Om dubbelingen en slordigheden te voorkomen is
1186 een getoetst ID-beheer (ID staat hier voor identificatie database) van
1187 belang. In de figuur staat deze als centraal beheerd, maar in de praktijk
1188 kan hier evengoed sprake zijn van een decentraal beheerd systeem.

1189 Bij bestaande bouw zonder relevante BIM- of paspoortinformatie moet
1190 vanuit een bedrijfseconomisch argument per casus blijken of achteraf
1191 informatie kan worden verkregen en worden vastgelegd. Waar het de
1192 materiële en functionele herbruikbaarheid betreft, moet in dat geval
1193 vaak op benaderingen per bouwcategorie worden teruggegrepen.



1194 **Figuur 8 – Belanghebbenden en hun rol bij het vastleggen en**
1195 **benutten van data**

1196

Leidraad Paspoorten voor de bouw

1197 **5.3 Rollen databehoefte**

1198 Opdrachtgevers, projectontwikkelaars, opdrachtnemers en
1199 producenten zijn allen bij de totstandkoming van een bouwwerk
1200 betrokken. Zie voor meer informatie over de rollen en onderlinge
1201 verbindingen bijlage B [‘Randvoorwaarden’](#), paragraaf 2.2.

1202 **5.4 Nieuwe rollen**

1203 Op het moment dat paspoorten met voldoende inhoud een bredere
1204 toegankelijkheid hebben, ontstaan er nieuwe gebruikersgroepen.
1205 Nieuwe (mogelijke gebruikersgroepen) rollen zijn: Beheer, Financiële
1206 dienstenwereld, Adviesdiensten (marktplaats voor informatie) en
1207 Opslag. Zie voor verdiepende informatie over nieuwe rollen bijlage B
1208 [‘Randvoorwaarden’](#), paragraaf II.3.

1209 **5.5 Building Information Model (BIM)**

1210 Vanuit de ontwerp- en productiefase is veel (geometrische) informatie
1211 in BIM-modellen vastgelegd. De primaire functie van BIM-modellen is
1212 het vastleggen van de ruimtelijke informatie en hoeveelheden voor het
1213 bouwproces. BIM-modellen bevatten doorgaans niet de gedetailleerde
1214 informatie over producten en de relaties daartussen (bijvoorbeeld
1215 losmaakbaarheid). Hier komt het aspect [‘linked-data’](#) aan de orde,
1216 waarbij de productinformatie en circulaire kenmerken daarvan aan het
1217 BIM-model kunnen worden gekoppeld. Dit komt vervolgens samen in
1218 het paspoort.

1219 **5.6 Ontsluiting**

1220 **5.6.1 Inleiding**

1221 Als het gaat om ontsluiting, wordt verwezen naar de
1222 informatiemodellering volgens NEN 2660-2. Het is te verwachten dat
1223 veel data van de paspoortitems al in bestaande toepassing specifieke



I224 software zijn vastgelegd en in het paspoort alleen worden
I225 samengebracht. Hiermee is toegankelijkheid en uitwisselbaarheid van
I226 deze data tussen systemen (interoperabiliteit) essentieel.
I227 [Interoperabiliteit](#) van systemen is afhankelijk van een goede
I228 informatiemodellering om zowel intern als extern met
I229 belanghebbenden efficiënt data te kunnen delen of te kunnen
I230 uitwisselen. Dit vraagt echter om een goede relatie of aansluiting
I231 tussen objecttype-bibliotheken van de betrokken belanghebbenden.
I232 Zie voor meer verdiepende informatie over informatiemodellering
I233 bijlage III.

I234 **5.6.2 Open standaarden**

I235 Door het paspoort digitaal aan te bieden is het mogelijk om data over
I236 producten, componenten en materialen om te zetten in bruikbare
I237 informatie.

I238 De manier hoe deze informatie wordt opgeslagen, is open en moet
I239 compatibel zijn met meerdere platforms, dataformats,
I240 resourcemanagementsoftware en andere manieren waarop informatie
I241 wordt opgeslagen en ontsloten.

I242 GSI levert strikt genomen geen open standaard, maar wel een zeer
I243 algemeen ingezette standaard die zich onder meer uit in de ETIM
I244 classificatie. Deze beoogt op Europees niveau ketenintegratie in bouw,
I245 renovatie en demontage.

I246 Het is echter belangrijk dat materialen die vrijkomen uit de bouw, niet
I247 alleen in de bouw maar ook in andere sectoren worden ingezet. Om
I248 deze interoperabiliteit te waarborgen, moeten gekozen systemen tot
I249 op zekere hoogte technologisch agnostisch zijn. Met andere woorden,
I250 het moet mogelijk zijn om tussen verschillende sectoren en hun
I251 systemen te communiceren. Daarom kiest het actieteam voor
I252 webtechnologieën zoals linked data en meer specifiek

I253 RDF-compatibele formaten als open en flexibele basis voor het
I254 uitwisselen van data en semantiek.

I255 **5.6.3 Navolgbaar**

I256 Elke organisatie die paspoorten beheert of laat beheren, moet een
I257 registratie van deze paspoorten bijhouden. Wanneer de paspoort-
I258 registratie (dus niet de data zelf) centraal wordt beheerd, blijft centraal
I259 beheer in alle gevallen verantwoordelijk voor het navolgbaar houden
I260 van de paspoorten zolang het daar eigenaar van is. De vraag blijft wie
I261 dit gaat doen. Aan het toegankelijk maken van data met bijvoorbeeld
I262 linked-data-technologie hebben assetmanagers, producenten en
I263 opdrachtnemers in de GWW al meer dan genoeg werk. Naar
I264 verwachting is dat in de B&U-sector ook het geval.

I265 **5.6.4 Reductie van informatielast**

I266 Om de informatielast te verminderen is het verstandig om referenties
I267 naar de productinformatie te behouden en deze bij de bron vast te
I268 leggen in standaarden, net als EAN-informatie (Europese
I269 Artikelnummering). Data vastleggen en bewaren als back-up, en als
I270 data niet meer beschikbaar is bij de bron (producent), is een belangrijk
I271 uitgangspunt om de informatielast voor het verzamelen en langjarig
I272 beheren van informatie binnen maakbare proporties te houden. Voor
I273 het vrijkomen van materialen geldt dat hoe beter de informatie vanaf
I274 de bron is, hoe groter de kans op hoogwaardig hergebruik.

I275 Om de informatielast laag en werkbaar te houden moet ook naar de
I276 complexiteit van de informatie van alle paspoortvarianten worden
I277 gekeken. Uitgangspunt is een scheiding tussen minimaal noodzakelijke
I278 en wenselijke set informatie.



1279 **5.6.5 Uitwisselbaarheid**

1280 De uitwisselbaarheid van gegevens is geborgd door standaardisering
1281 van de gebruikte ID- en productcodes, en door het beheer goed te
1282 regelen. Het valt te overwegen om in dit kader afspraken te maken
1283 over het verplicht uitwisselen van data.

1284 **5.6.6 Objectidentificatie**

1285 Als het gaat om traceerbaarheid of herleidbaarheid van materialen,
1286 maakt een combinatie van gedistribueerde datasysteemtechnologie en
1287 het gebruik van barcodes, QR-codes en/of RFID-technologie het
1288 gemakkelijker om op een betrouwbare en veilige wijze informatie over
1289 producten, componenten en materialen beschikbaar te maken.

1290 Het hanteren van dezelfde productcodes aan zowel de input- als de
1291 outputzijde is een vereiste voor een goede ontsluiting van de gegevens.
1292 Een circulaire bouwketen kan immers alleen maar 'naadloos' zijn als er
1293 van het ene coderingsregime naar het volgende geen vertaalslagen
1294 hoeven te worden gemaakt. Er zal in de toekomst steeds minder
1295 onderscheid bestaan tussen leveranciers van 'primaire'
1296 (bouw)materialen en die van secundaire (bouw)materialen. Een extra
1297 aanduiding voor 'de generatie van gebruik' van een asset, installatie of
1298 onderdeel lijkt een goede aanvulling in het paspoort. Dit leidt tot
1299 inzicht en afweging bij het maken van keuzes over eerder gebruikte
1300 assets tijdens de constructie en deconstructie. Verder is bij het
1301 (definitief) ontwerp en daarbij behorende BIM van belang deze codes
1302 te gebruiken en daarbij de beschikbare **secundaire materialen** te
1303 kennen. Om een product over meerdere gebruikscycli te kunnen
1304 volgen is per product een unieke identificatiecode van belang. Het
1305 succes van het paspoort staat of valt immers bij de betrouwbaarheid
1306 van de informatie over de waarde van het materiaal en de onderdelen
1307 waaruit het is samengesteld. Een vaste ID is hierbij vereist.

1308 **5.7 Terugvertaling bestaande bouw**

1309 Het paspoort levert zijn meerwaarde wanneer het aan het einde van
1310 de gebruiksduur van het desbetreffende object effectief wordt ingezet
1311 om het circulair hergebruik te bevorderen. Voor onderdelen van een
1312 bestaand object met een kortere **levensduur** dan het gehele object is
1313 dus eerder een paspoort noodzakelijk dan voor het hele object. Het
1314 verschil met de aanleggegevens voor nieuwbouw is dat er nog weinig
1315 zicht is op de toekomstige nieuwe cyclus. Informatie wordt vastgelegd
1316 om aan een nog niet gekende behoefte in de toekomst te kunnen
1317 voldoen. Bij nieuwbouw wordt op die behoefte met circulair
1318 ontwerpen al wel voorgesorteerd. Het actieteam gaat voor de
1319 bestaande bouw uit van objecten die nog niet circulair zijn ontworpen,
1320 veelal objecten aan het einde van de ontwerpfase of **functionele**
1321 **levensduur**.

1322 Vrijwel geen van de bestaande objecten in Nederland heeft op dit
1323 moment een geactualiseerd paspoort. Het paspoort voor een bestaand
1324 object of element is een eindopname (de fase vlak voor
1325 sloop/demontage) met een specifieke invulling afhankelijk van de
1326 doelmatigheid. De doelmatigheid van een paspoort is weer afhankelijk
1327 van de informatiebehoefte en het informatieaanbod:

- 1328 ● informatiebehoefte: komt uit de voorziene toepassing van de
1329 bouwmaterialen in de nieuwe cyclus;
- 1330 ● informatieaanbod: de beschikbare data en actualiteit van het
1331 (technisch) dossier van het bestaande bouwobject, veelal
1332 afhankelijk van de ouderdom van het dossier.

1333 **Informatiebehoefte**

1334 Het verkrijgen van inzicht in de voorziene toepassing van
1335 bouwmaterialen in de nieuwe cyclus maakt het paspoort effectiever in
1336 het gebruik.



I337 Het zou een te grote opgave zijn om de informatie van alle
I338 bouwwerken uit het verleden ook in een paspoort te verwerken.
I339 Daarom is ervoor gekozen dit pas bij wijziging te doen. Dit kan door
I340 van bestaande objecten of een te vervangen onderdeel zo kort
I341 mogelijk vóór de **demontage, reconstructie** of vervanging met
I342 deskundigen het paspoort op te stellen. Daarbij worden toekomstige
I343 en realistische hergebruikscenario's met bijbehorende
I344 informatiebehoefte in beschouwing genomen.

I345 Neem bijvoorbeeld een ligger van een brug. Wanneer de meest
I346 realistische kans is om deze op een nieuwe locatie een nieuwe functie
I347 te geven zonder deze tot op grondstofniveau te amoveren, dan is het
I348 minder relevant om op grondstofniveau data vast te leggen. Deze data
I349 moeten dan wel goed beschikbaar zijn en eenvoudig kunnen worden
I350 toegevoegd. Het uitgangspunt moet ook zijn: beter te veel informatie
I351 vastleggen dan te weinig. In het voorbeeld van het een-op-een
I352 hergebruik van de ligger zijn vooral de afmetingen, **losmaakbaarheid**
I353 en de belastbaarheid voor de nieuwe cyclus van belang. Toch pleit de
I354 geschiedenis met chroom-6 en asbest juist wel voor het vastleggen van
I355 materiaaldata op grondstofniveau. Bij bouwwerken of onderdelen met
I356 een hoog toxisch risico wordt dan ook aanbevolen extra tijd en budget
I357 te reserveren voor een paspoort met een dieper decompositieniveau.
I358 En anders is een verwijzing naar het dossier een alternatief, zie de
I359 volgende alinea.

I360 **Informatieaanbod**

I361 De benodigde data voor het paspoort kunnen voor een groot gedeelte
I362 uit het dossier worden overgenomen. Dit dossier moet wel accuraat
I363 zijn: geactualiseerd, volledig en inclusief een conditiemeting. Zonder
I364 actuele data kan geen bruikbaar paspoort worden samengesteld. Als
I365 een dossier van matige kwaliteit is (voer hiervoor steekproeven uit) en
I366 vrijwel niet de werkelijkheid representeert, is een nieuwe
I367 inventarisatie noodzakelijk. Deze kan bestaan uit een schouw met
I368 inmetingen, fotorapportage, herberekeningen, conditiemeting en indien
I369 nodig proefbelasten en laboratoriumonderzoeken, afhankelijk van de

I370 geprognosticeerde informatiebehoefte van de gekozen **circulaire**
I371 **strategie**.

I372 **5.8 Huidige circulaire KPI's (kritieke prestatie-** I373 **indicatoren)**

I374 Om paspoorten effectief te kunnen inzetten om circulariteit meetbaar
I375 te maken, moeten deze input kunnen geven aan de KPI's.

I376 Voor de KPI's van materialen wordt verwezen naar de leidraad *Metten*
I377 *van circulariteit in de bouw* van Platform CB'23.

I378 **5.9 Basis voor standaardisatie**

I379 **5.9.1 Inleiding**

I380 Deze paragraaf gaat dieper in op de vraag op welke niveau informatie
I381 beschikbaar is, wie de eigenaar van de informatie is en hoe het met de
I382 privacy is geregeld. Ook het verminderen van de informatielast en de
I383 uitwisselbaarheid horen daarbij.

I384 **5.9.2 Semi-decentraal**

I385 Uitgangspunten voor het vastleggen wanneer en op welk niveau de
I386 informatie beschikbaar moet zijn, komen voor veel overheden neer op
I387 de keuze van inrichting van dit circulaire-economieproces:

- I388 • Sturende rol: In deze aanpak wordt zelf een registratie
I389 bijgehouden van materialen, kwaliteit, eigenschappen,
I390 beschikbaarheid naar markt. Bijkomende
I391 verantwoordelijkheden zijn: vooruitkijken (gesteld vijf jaar),
I392 voorschriften aan aannemers/slopers, en ook aan de
I393 afnemende aannemer, wellicht via directieleving inclusief
I394 kwaliteitsborging.



- 1395 • Stimulerende rol: Hier is er een gezamenlijke rol in een
1396 circulaire samenleving. Het creëren van vraag door aannemers
1397 te verplichten om bestaande materialen, grondstoffen en
1398 bouwproducten te gebruiken. Op dat moment ontstaat er
1399 vraag en komen er partijen die hierop diensten ontwikkelen. In
1400 combinatie met marktwaarde wordt ook vraag naar informatie
1401 gecreëerd (pull-systeem).

1402 Een logische tussenweg is het centraal regisseren en stimuleren van
1403 standaardisatie. Met overheden, brancheorganisaties en
1404 overkoepelende instanties zoals de Nationale Milieudatabase (NMD),
1405 Stichting Bouwkwiteit (SBK), CROW, De Bouwcampus, Bouwagenda
1406 en NEN zullen hierover blijvende afspraken moeten worden gemaakt.
1407 Opslag van data blijft overigens altijd de verantwoordelijkheid van de
1408 betrokken assetbeheerder en niet van een nationale instantie.

1409 De mogelijkheden van opslag van data zijn in tabel 3 weergegeven per
1410 bovenliggende identificatieregistratie en onderliggende data per
1411 schaalniveau.

1412 Producenten leveren documentatie aan aannemers. Mogelijkheid:
1413 regelen van aansluiting op paspoorten en beheer van
1414 brondocumentatie. Meer over het onderwerp centraal, decentraal of
1415 een hybridemodel staat in 6.2.3 '[Een centraal-decentraal gestuurd](#)
1416 [model](#)'.

1417 Voor de toekomst is het inrichten van een systeem voor collectieve
1418 registratie en beheer van belang. Naar alle waarschijnlijkheid zal dit een
1419 hybride systeem zijn, waarin paspoortinformatie decentraal wordt
1420 beheerd. Dit heeft consequenties voor de overheid, dat wil zeggen
1421 aanvullingen op het kadaster en marktpartijen (registratie en
1422 communicatie over continuïteit van informatie). Steun van de overheid
1423 is hierin cruciaal om de haalbaarheid en opschaalbaarheid van
1424 paspoorten mogelijk te maken. Niet alleen op financieel vlak, maar ook
1425 om eenduidigheid in de wijze van dataverzameling te borgen.

1426

Tabel 3 – Opslagmogelijkheden data

Mate van centraliteit	Centraal registratie-systeem	Semi-decentraal	Decentraal datasysteem	Decentraal datasysteem
Organisatie	Een partij/overheidstaak	Meerdere partijen	Markt, veel aannemers	Markt, veel producenten
Format	Een format	Een basis-format	Verschillende formats	Verschillende formats
Servicemodel	Opdracht	Dataservices-modellen	Vrije markt	Vrije markt
Identificatieregistratie	Door overheid in het leven geroepen instantie, als kentekenregistratie	Per database		
Gebied				
Complex				
Bouwwerk			Eigenaar (Aannemer > OG)	
Element			Eigenaar (Aannemer > OG)	
Bouwproduct		Mogelijkheid na tien jaar	Huidige situatie	Batchinfo: behoud tien jaar
Materiaal				
Grondstof				

1427



1428 **5.9.3 Eigenaarschap**

1429 Een eigenaar is een organisatie, en die organisatie moet zich binden aan
1430 de richtlijn dat zij zelf openbaar aangeeft of zijzelf de data beheert of
1431 dit via derden regelt.

1432 Elk paspoort is onderdeel van een decompositiestructuur van een
1433 bovenliggend niveau. De eigenaar van een gebied of bouwwerk is ook
1434 eigenaar van de onderliggende onderdelen. Dit is anders bij leasing of
1435 andere serviceovereenkomsten. Binnen de circulaire economie komen
1436 steeds vaker servicecontracten voor die andere eigenaren tonen in een
1437 decompositie. Per project kan worden afgestemd hoe het
1438 eigenaarschap wordt gewijzigd bij verwijdering van materialen.

1439 Bij eigenaarschap is van belang wanneer het bouwwerk, -element of -
1440 product weer op de markt komt om te worden hergebruikt (15, 50,
1441 75 of zelfs tot 200 jaar). Wie is in de tussentijd eigenaar van
1442 de desbetreffende data of het desbetreffende paspoort en welke
1443 informatie staat daar dan in?

1444 Traditioneel wordt een bouwwerk inclusief alle bouwelementen
1445 opgeleverd aan de eigenaar. Dat gebeurt ook als dit gebouw na
1446 oplevering aan een andere eigenaar wordt doorverkocht. De eigenaar
1447 is dus ook eigenaar van alle componenten. Daartoe wordt een
1448 opleverdocument aangeleverd. Voor onderhoud zijn deze gegevens
1449 dan noodzakelijk om dit onderhoud goed uit te voeren.

1450 Aan het einde van het leven van het bouwwerk is inventarisatie van de
1451 aanwezige bouwelementen en -producten nodig. Het gaat dan om de
1452 restwaarde die een element of product nog heeft. Dit is zeer
1453 waarschijnlijk andere informatie dan die voor oplevering of onderhoud
1454 nodig zijn. Maar nog steeds is dit object gebonden. Bij verkoop van
1455 elementen of producten gaat de benodigde informatie mee.

1456 In de toekomst kan het natuurlijk ook gebeuren dat een
1457 bouwwerkeigenaar slechts gebruiker is van het bouwwerk en dat
1458 onderhoud en eigendom in handen blijven van de leverancier. Voor
1459 een **cradle-to-cradle**-gedachte is dit heel fijn. Een leverancier neemt
1460 dan zijn eigen producten weer in. Hij beschikt over alle data. Wordt
1461 een leverancier overgenomen of anderszins, dan is deze informatie nog
1462 steeds van waarde voor degene die het product daarna gaat innemen.

1463 In alle gevallen moeten de garantietermijn en de daarbij behorende
1464 aansprakelijkheid worden afgebakend. Aangezien het lastig is om een
1465 leverancier tot het einde der dagen verantwoordelijk te houden voor
1466 het beheren van de productspecificaties, is het aan te bevelen deze
1467 over te hevelen naar de eigenaar van het object. Wel moet rekening
1468 worden gehouden met het 'bedrijfsgeheim'. Op de vraag waar deze
1469 informatie blijft bij bedrijfsbeëindiging of het overgaan van een bedrijf in
1470 andere handen, is nog geen sluitend antwoord te geven.

1471 **5.9.4 Privacy**

1472 Na vaststelling van de noodzaak van een circulaire economie kwam
1473 ook de vraag naar voldoende rechtsbescherming tegen
1474 privacyaantasting naar voren.

1475 Om te komen tot een systeem van circulaire informatie-uitwisseling zal
1476 de informatie moeten worden ontdaan van persoonlijke informatie.
1477 Ook is een verscherping van de richtlijnen voor eigenaren nodig.

1478 Op dit moment wordt hiervoor een *Privacy Impact Assessment*
1479 uitgevoerd om de restrisico's na ontkoppeling aan te tonen.

1480 **5.10 Transparantie**

1481 Om inzicht te krijgen in de samenstelling van beschikbare materialen
1482 en assets moeten assetmanagers hun data voor iedereen openstellen.
1483 Vanuit het oogpunt van privacy en bedrijfsgeheimen is dat uiteraard

1484 een lastig vraagstuk. Het huidige model gaat uit van decentrale
 1485 paspoortbouwers, met innovatieve vormen van paspoortinhoud en
 1486 contractuele voorwaarden voor het stimuleren van keuzes en
 1487 dataoverdracht. Zonder centraal beheer en een marktplaats zal het
 1488 vinden van materiaaldata door gebruikers echter nauwelijks mogelijk
 1489 zijn. Een goede stimulering en begeleiding is hier op zijn plaats.

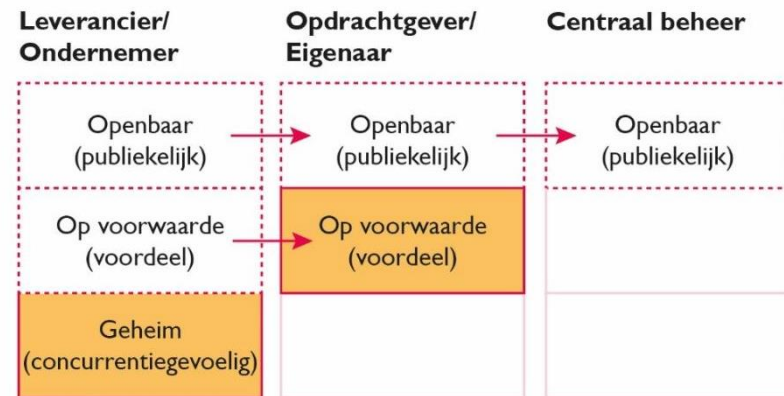
1490 Data over alle materialen (in Nederland) bestaan in een concurrerende
 1491 omgeving vaak voor een deel uit geheime, niet toegankelijke informatie
 1492 over **duurzame**, innovatieve materialen. Voor een deel bestaan deze
 1493 data ook uit openbare toegankelijke informatie, en soms zijn data
 1494 onder voorwaarde te verkrijgen. Dit maakt het voor producent of
 1495 opdrachtgever moeilijk om de informatie te delen en gedeeltelijk
 1496 openbaar en gedeeltelijk in eigendom te houden. In een volledig
 1497 circulaire economie zullen beide vormen beschikbaar en op elkaar
 1498 terug te leiden moeten zijn (figuur 9).

1499 Gekozen is voor een vertaling van de huidige vormen van
 1500 transparantie:

- 1501 • openbaar, publiekelijk op te vragen;
- 1502 • op voorwaarde vanwege commercieel voordeel, risico vanwege
- 1503 beheer;
- 1504 • geheim vanwege concurrentiegevoeligheid, bestaande afspraken
- 1505 tussen opdrachtgever/opdrachtnemer, patenten.

1506 Als gevolg van de randvoorwaarde dat er eenduidige informatie over
 1507 een product of materiaal bestaat, moet er een norm voor opslag
 1508 komen. Partijen moeten volgens die norm hun informatie opslaan en
 1509 ontsluiten, en sturen op transparantie op deze data. Dat kan bij
 1510 verschillende partijen worden belegd (met centraal beheer van
 1511 erkende decentrale partijen), of bij één partij (volledig centraal
 1512 beheer).

1513 In alle gevallen moet er snel publiekelijk inzicht worden verkregen over
 1514 deze producten of materialen. De koppelingen tussen de verschillende
 1515 stukjes data moeten wel onlosmakelijk blijven. Uitgezocht moet
 1516 worden hoe deze informatie bij een centraal orgaan inzichtelijk kan
 1517 worden gemaakt.



1518

1519 **Figuur 9 – De positie van leverancier/ondernemer,**
 1520 **opdrachtgever/eigenaar en centraal beheer**



1521 **6 Data**

1522 **6.1 Inleiding**

1523 Een materialenpaspoort is voorzien van veel productgerelateerde data
1524 en verwijzingen naar externe data. Het waarborgen van de
1525 beschikbaarheid en betrouwbaarheid van deze data is cruciaal. Dit
1526 hoofdstuk gaat over hoe we met data in de brede zin van het woord
1527 (moeten) omgaan en hoe we deze data actueel (moeten) houden. De
1528 partij die de paspoortdataset bijhoudt (bijvoorbeeld de assetmanager),
1529 is namelijk niet altijd de partij die de primaire productdata beheert.
1530 Dat kan bijvoorbeeld ook een producent, distributeur of derde
1531 (onderhouds)partij zijn. Maar er zijn nu nog geen garanties dat alle
1532 informatie vanuit de producent bij de assetmanager belandt
1533 (bedrijfsgeheim) of altijd toegankelijk blijft (bedrijfsbeëindiging).

1534 **6.2 Datamanagement**

1535 Bij datamanagement gaat het om het op de juiste wijze beheren van de
1536 data die voor paspoorten worden aangeleverd.

1537 **6.2.1 Een blik op de sector**

1538 De bouwsector heeft te maken met een enorme hoeveelheid aan data.
1539 Dat maakt het digitaliseren van de gebouwde omgeving en alle
1540 bijbehorende processen niet eenvoudig. Om circulaire projecten
1541 soepel uit te voeren is het van groot belang dat er op het gebied van
1542 datamanagement concrete afspraken komen. Deze afspraken moeten
1543 zich richten op onder andere de volgende punten:

- 1544 ● beheer en sturing;
- 1545 ● centraal/decentraal/hybride;
- 1546 ● wijze van uitwisseling;
- 1547 ● het leveren van data;
- 1548 ● data-integratie en interoperabiliteit van data en datasets;

- 1549 ● een data-architectuur die hiervoor genoemde punten
- 1550 bevordert.

1551 Beoordeeld moet worden wat de gewenste output van (circulaire)
1552 data over de gebouwde omgeving is. Op basis daarvan moeten
1553 koppelingen worden gemaakt tussen applicaties en databestanden.
1554 Daarbij moet over de bedrijfsprocessen heen worden gekeken.

1555 **6.2.2 Eigendom en beheer van data**

1556 Wie heeft het eigendom en beheer van data en hoelang moeten data
1557 worden opgeslagen? Uitgangspunt van verantwoordelijkheid voor data
1558 is dat de data bij de bron blijven en de bron ook verantwoordelijk is
1559 voor deze data. In dat kader kunnen garantiebepalingen duidelijkheid
1560 geven over het eigendom van data in paspoorten. De leverancier is
1561 namelijk gedurende de garantieperiode verantwoordelijk voor het
1562 aanleveren en actualiseren van de data over het 'product' waarvan een
1563 paspoort is gemaakt.

1564 Dit betekent dat de leverancier altijd verantwoordelijk is voor alle
1565 'benodigde' 'productgerelateerde' paspoortdata die in een
1566 informatieleveringsspecificatie zijn vastgelegd. De vraag is wat er met
1567 de data gebeurt na de garantieperiode. Los daarvan moet een
1568 eigenaar/beheerder altijd een kopie van de productdata hebben. Dit
1569 kan binnen de eigen organisatie worden belegd en/of aan een derde
1570 partij worden uitbesteed. Voor alle 'niet-productgerelateerde' data
1571 (data die betrekking hebben op verwerking van een product, beheer,
1572 onderhoud en einde levensduur) ligt de verantwoordelijkheid bij de
1573 eigenaar/beheerder van het gebouw waarin het product is toegepast.
1574 Het onderliggende principe is hier 'van wie is de techniek' en 'wie heeft
1575 deze techniek in beheer'. Met dit perspectief voor data-eigendom is
1576 gedeeld eigenaarschap een logisch vervolg.

1577 Neem als voorbeeld een smartphone. Zodra je deze aanschaft, ben je
1578 niet de eigenaar van het ontwerp en de data daarover (samenstelling).



1579 Je bent eigenaar van de gebruiksdata, zoals het gegevensverbruik
1580 (internet en belminuten) en de zoekhistorie in je browser. Daarmee is
1581 een gedeeld data-eigenaarschap een logische splitsing om
1582 verantwoordelijkheden toe te kennen aan de eigenaar van de
1583 desbetreffende data.

1584 Verder vereist de gebouwde omgeving dat data voor de gehele
1585 levensduur van een gebouw of GWW-object moeten worden
1586 opgeslagen. Gebouwen of GWW-objecten hebben vaak een
1587 levensduur van minimaal 75 en maximaal honderden jaren (zeker in
1588 een circulaire economie). De huidige wetgeving hanteert een kortere
1589 bewaarplicht dan de levensduur van een gebouw, of het moment
1590 waarop een **gebouwenpaspoort** tientallen jaren later voor renovatie
1591 of het aanpassen van ruimten moet worden ingezien. In de GWW
1592 worden weer andere levensverwachtingen gehanteerd, variërend van
1593 vijftien jaar voor deklagen van fietspaden tot honderd jaar voor
1594 bruggen.

1595 **6.2.3 Een centraal-decentraal gestuurd model**

1596 Bij het digitaliseren van de bouwsector wordt er vaak gesproken over
1597 een centrale of decentrale sturing. Dit onderdeel is in hoofdstuk 6
1598 uitvoerig aan de orde gekomen. Moet de staat (centraal)
1599 verantwoordelijk zijn voor datakwaliteit en het managen van data en
1600 datasets? Of moet dat decentraal gebeuren met gebruik van
1601 (innovatieve) technologie? Beide vormen lijken in de praktijk niet
1602 realistisch. De gebruikelijke vorm is meestal een centraal-decentraal
1603 hybride model. Daarbij worden centraal afgesproken open standaarden
1604 en richtlijnen decentraal uitgevoerd, meestal door toepassing van
1605 specifieke software of (web)applicaties.

1606 Een belangrijk uitgangspunt in een hybride model is dat bepaalde
1607 stukken data waar mogelijk vrij toegankelijk voor de publieke sector
1608 worden gemaakt. De eigenaar van de originele data moet vervolgens
1609 bepalen welke informatie bedrijfsgevoelig is. Hij moet de

1610 toegankelijkheid zo kunnen sturen dat alleen toegestane (private of
1611 publieke) partijen over de informatie kunnen beschikken. Met dit
1612 hybride model kan een schaalbare en kostenefficiënte circulaire
1613 economie worden gerealiseerd.

1614 **6.3 Datakwaliteit**

1615 Met datakwaliteit richten we ons op de juistheid van beschikbare
1616 gegevens en de mate waarin beschikbare data geschikt zijn voor het
1617 beoogde doel van de data. Om data met elkaar te kunnen delen moet
1618 er aan een aantal kwaliteitseisen worden voldaan. Daardoor worden
1619 de gegevens waardevol voor anderen.

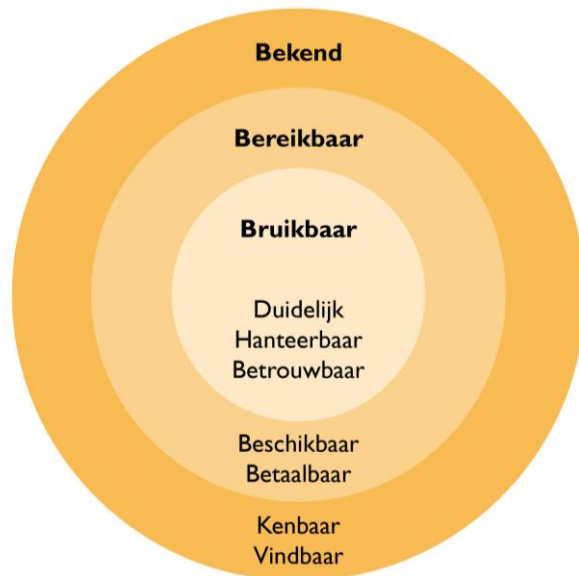
1620 **6.3.1 Schillenmodel**

1621 Voor kwaliteitseisen kan het Schillenmodel toegankelijkheid van data
1622 worden gehanteerd. Hierin zijn de kwaliteitseisen door Backx (2004)
1623 samengevat. Figuur 10 geeft het Schillenmodel weer.

1624 Het model laat zien dat data pas toegankelijk zijn voor hergebruik door
1625 een andere partij als:

- 1626 • bekend is waar welke data kunnen worden verkregen;
- 1627 • helder is hoe en onder welke voorwaarden over de data kan
1628 worden beschikt (bereikbaarheid);
- 1629 • de data geschikt zijn gemaakt voor hergebruik (bruikbaarheid).

1630 Het op een gestructureerde en geharmoniseerde manier registreren
1631 van data vergroot de waarde en toepassingsmogelijkheden van
1632 paspoorten.



1633

1634 **Figuur 10 – Schillenmodel toegankelijkheid data**

1635 **6.3.2 Datakwaliteit gedurende de levenscyclus van**
1636 **bouwwerken**

1637 Datakwaliteit van paspoorten voor de bouw gaat over de mate waarin
1638 productgerelateerde gegevens beschikbaar en toegankelijk zijn voor
1639 hergebruik. Hoe beter de benodigde data voor materiaalhergebruik
1640 zijn vastgelegd, des te groter de kans dat deze materialen ook
1641 daadwerkelijk worden hergebruikt. De datakwaliteit is het hoogst als
1642 de data zo accuraat mogelijk is. Dergelijke data kunnen betrekking
1643 hebben op bijvoorbeeld het type materiaal, de hoeveelheid of de
1644 functionele prestaties.

1645 In de bouwsector lijken de informatieveringsspecificaties (ILS) de
1646 juiste methode om data-eisen voor gebruikte materialen te registreren.

1647 Bij het vastleggen van data ontstaan er vaak aanzienlijke verschillen
1648 tussen de ‘as planned’-data, afkomstig van bouwplannen en tekeningen
1649 van een gebouw, en de ‘as built’-data (bij oplevering) of ‘as-is’-data
1650 (tijdens de gebruiksfase), afkomstig van de werkelijke situatie van een
1651 gebouw of GWW-object. Als belanghebbenden van een circulaire
1652 bouweconomie niet goed zijn geïnformeerd over de aanwezige
1653 materialen in een gebouw of GWW-object en de staat waarin die
1654 materialen zich bevinden, dan belemmert dit de transitie naar circulair
1655 bouwen.

1656 Het is essentieel om deze data regelmatig te actualiseren, bijvoorbeeld
1657 wanneer er onderhouds-, renovatie- of andere
1658 transformatiewerkzaamheden aan een bouwwerk plaatsvinden. Dit kan
1659 door hiervoor al bestaande technologieën en softwarepakketten te
1660 gebruiken die in de sector zijn ingebed.

1661 **6.3.3 Inventarisatie en registratie van data**

1662 Om de hoogste datakwaliteit te kunnen waarborgen moeten
1663 verschillende experts op het desbetreffende vakgebied (zoals
1664 architecten, ingenieurs en aannemers) attributen van gebouwen of
1665 GWW-objecten tijdens het ontwerp en de realisatie in een paspoort
1666 vastleggen. Attributen zijn de basiseigenschappen van entiteiten. Zo is
1667 de kleur ‘rood’ een attribuut van de entiteit ‘baksteen’. Voor extra
1668 uitleg over attributen, entiteiten en relaties zie bijlage C [‘Op naar
1669 interoperabiliteit van data’](#).

1670 De gekozen attributen moeten betrekking hebben op zowel de
1671 ontwerp- of productiefase, de gebruiksfase als de einde-
1672 gebruiksduurfase. Op deze wijze leg je data vast die gelijk is aan de
1673 werkelijkheid, de ‘as is’ en ‘as built’ in plaats van de ‘as planned’ en ‘as
1674 developed’ van een gebouw of GWW-project.

1675 [De Longlist Attributen](#) in bijlage A van deze leidraad dient als
1676 voorbeeld voor essentiële attributen die in het paspoort een plek



1677 kunnen krijgen. Deze lijst vormt een mogelijke aanzet voor een
1678 toekomstige gedeelde standaard van attributen die voor een circulaire
1679 bouwsector noodzakelijk zijn.

1680 **6.4 Interoperabiliteit en linked data**

1681 Interoperabiliteit en gekoppelde data zorgen voor een effectieve en
1682 vooral efficiënte samenwerking in de bouwketen. Vaak stellen de
1683 meest gebruikte dataformaten ons echter slechts in staat om op een
1684 beperkte manier data te koppelen. Verder ontbreekt in dergelijke
1685 dataformaten vaak een afgesproken informatiemodel met definities
1686 over de gebruikte concepten, relaties en eigenschappen binnen een
1687 dataset. Of de data zijn niet op een gestandaardiseerde manier
1688 uitwisselbaar en raadpleegbaar.

1689 Voor het opstellen van een materialenpaspoort is het noodzakelijk om
1690 alle verschillende data vlot te kunnen koppelen. Softwareapplicatie-
1691 onafhankelijke standaarden waarborgen langdurige interoperabiliteit
1692 tussen verschillende digitale systemen van diverse stakeholders. Een
1693 belangrijke eis aan digitale systemen voor het aanmaken en beheren
1694 van een materialenpaspoort is dus de mogelijkheid om te allen tijde
1695 data volgens dergelijke open standaarden te kunnen uitwisselen.

1696 Een van de meest geavanceerde technologieën op het gebied van
1697 interoperabiliteit zijn de 'linked data' (LD). Hiermee kunnen
1698 verschillende stukjes data in conceptuele informatiestructuren en/of
1699 datasets worden gekoppeld. De LD-standaarden zijn gevormd op
1700 niveau van het web, en zijn dus niet gebonden aan een specifiek
1701 toepassingsdomein of geografisch gebied. Door de jaren heen is er
1702 meer aandacht gekomen voor de toepassing van LD binnen de
1703 bouwsector. Met als gevolg de ontwikkeling van nieuwe specificaties,
1704 ook binnen de Nederlandse context, die een uitbreiding vormen op
1705 internationale webstandaarden.

1706 Om een uitgewisselde paspoort-dataset onweerlegbaar verifieerbaar te
1707 houden en deze tegen dataverlies te beschermen, ligt de inzet van
1708 'grootboeksystemen' zoals een *centralized ledger* (bijv.
1709 overheidsadministratie) of *distributed ledger*-systemen (zoals blockchain)
1710 gecombineerd met *dataset hashing* voor de hand. Kopieën van datasets
1711 voorkomen dataverlies of het al dan niet tijdelijk wegvallen van een
1712 online dataset bij de primaire bron. Een technische uitwerking van
1713 ledger-systemen en maatregelen tegen dataverlies vallen buiten het
1714 kader van deze leidraad.

1715 Bijlage C '[Op naar interoperabiliteit van data](#)' geeft inzicht in de
1716 mogelijke toepassingen van en actiepunten voor het gebruik van LD
1717 binnen het kader van het materialenpaspoort in de bouw.

1718 **6.5 Het belang van heldere afspraken en richtlijnen**

1719 Goed databeheer binnen de sector, inclusief het borgen van
1720 datakwaliteit en interoperabiliteit gedurende de levenscyclus van
1721 gebouwde objecten, vereist heldere afspraken en richtlijnen vastgelegd
1722 in open standaarden. Meer specifiek zijn er afspraken nodig voor:

- 1723 1. het proces over en de verantwoordelijkheid voor data
1724 (aanlevering en beheer van data);
- 1725 2. hoe data moet worden uitgewisseld tussen partijen;
- 1726 3. de inhoud van uit te wisselen datasets.

1727 Aanvullend kunnen er afspraken worden gemaakt over het koppelen
1728 naar externe databronnen, zoals de Basisregistratie Adressen en
1729 Gebouwen (BAG).

1730 De eerdergenoemde informatieleveringsspecificatie (ILS) wordt vooral
1731 gebruikt tijdens een bouwproject om afspraken tussen de
1732 bouwpartners vast te leggen. De attributen die vereist zijn voor een
1733 materialenpaspoort, moeten een onderdeel worden van de
1734 informatiestructuur die is voorgeschreven in de ILS. Zo is ook duidelijk



1735 welke data in een paspoort aanwezig moeten zijn. Provincies en
1736 gemeenten hebben reeds een standaard voor datalevering, die zij bij
1737 uitvragen hanteren. Hierin kan de informatiebehoefte, bijvoorbeeld de
1738 Longlist Verplichte data paspoorten, fungeren als onderdeel van de ILS.

1739 Voor technische specificaties over te hanteren dataformaten en het
1740 juist opstellen van uitwisselbare informatiestructuren zijn er de
1741 internationale basisstandaarden voor linked data. Voor
1742 informatiestructuren toegepast op de bouwsector, zijn deze
1743 standaarden verder uitgewerkt in NEN 2660-2.

1744 Andere initiatieven zoals IMBOR (Informatiemodel Beheer Openbare
1745 Ruimte), CB-NL (Conceptenbibliotheek Nederland) en Rioned kunnen
1746 aan deze informatiestructuren worden gekoppeld.

1747 Meer uitleg over technische specificaties, inclusief een praktisch
1748 voorbeeld op basis van de Longlist Attributen, is te vinden in Bijlage C'
1749 [Op naar interoperabiliteit van data](#)'.



1750 **7 Resultaten, vervolgstappen en** 1751 **aanbevelingen**

1752 **7.1 Resultaten**

1753 Om de transitie naar een circulaire bouwconomie zo goed mogelijk
1754 te ondersteunen moet het maken van een paspoort immers zo
1755 makkelijk mogelijk worden gemaakt. De in deze leidraad
1756 gepresenteerde stappen neemt de samensteller van een paspoort aan
1757 de hand om alle data te verzamelen en in te voeren die het paspoort
1758 compleet maken.

1759 **7.2 Vervolgstappen**

1760 De leidraad Paspoorten voor de bouw blijft in ontwikkeling. De
1761 vervolgstappen richten zich dan ook op de fase na de verdere
1762 invoering. Diverse randvoorwaarden zullen dan ook duidelijker zijn
1763 geworden.

1764 De vervolgstappen om paspoorten voor de bouw weer een fase
1765 verder te brengen zijn:

- 1766 ● de longlist Paspoorten voor de bouw (zie 3.5) (laten) beheren;
- 1767 ● het gebruik van de longlist (laten) beschrijven;
- 1768 ● de paspoortdata van de longlist in aparte tabbladen per
1769 schaalniveau (laten) onderbrengen;
- 1770 ● paspoortvarianten opstellen voor en met gevalideerde
1771 meetmethoden en -doelen;
- 1772 ● de juistheid van datasets in de longlist laten toetsen door
1773 gerenommeerde partijen;
- 1774 ● een meetmethode of tool opstellen voor het meten van de
1775 kwaliteit en kwantiteit van de data.

1776 **7.3 Aanbevelingen**

1777 **Paspoortvarianten**

1778 Om circulariteit en het gebruik van paspoorten te bevorderen:

- 1779 ● is het harmoniseren van paspoorten noodzakelijk;
- 1780 ● helpt het deels uit de private sfeer halen van het paspoort en
1781 enige mate van verplichting vanuit de overheid;
- 1782 ● moet de longlist bij marktpartijen op beschikbaarheid van
1783 gegevens worden getoetst;
- 1784 ● is functioneel beheer van de longlist noodzakelijk;
- 1785 ● is het belangrijk dat paspoorten gemakkelijk kunnen worden
1786 opgevraagd en dat daarmee datasets van overheden en
1787 bedrijven publiek toegankelijk zijn (rekening houdend met
1788 privacy en gevoelige bedrijfsinformatie).

1789 **Randvoorwaarden**

- 1790 ● De overheid moet een duidelijke strategie bepalen over de tijd
1791 om tot een volwassen paspoortstelsel te komen. Om tot het
1792 creëren van waarde te komen en een circulaire economie te
1793 versnellen moeten er voor 2025 stappen worden gezet.
1794 Daarom moet in het bepalen van de strategie zeker worden
1795 opgenomen dat voor 2025 een paspoort verplicht wordt
1796 gesteld. Het volwassenheidsmodel kan helpen om hiervoor in
1797 een tijdlijn een strategie te maken.
- 1798 ● Ga bij bestaande bouw pragmatisch te werk. Begin met een
1799 quickscan naar de aanwezige onderdelen op elementniveau, en
1800 waar mogelijk op bouwproductniveau volgens de decompositie
1801 in NEN 2767. Maak hiervan een schematische weergave. Stel
1802 hier (met de kennis van nu) samen met deskundigen de
1803 circulaire kansen voor de nieuwe cyclus vast en bepaal
1804 vervolgens tot welke informatiebehoefte dit leidt.



1805 Controleer vervolgens of de gegevens in het technisch dossier
1806 beschikbaar zijn. Waar cruciale informatie ontbreekt, moet dit
1807 door middel van onderzoek worden achterhaald. Hierna kan
1808 het paspoort worden opgesteld.

1809 • Voor de toekomst is het inrichten van een systeem
1810 voor collectieve registratie en beheer van belang. Naar alle
1811 waarschijnlijkheid zal dit een hybride systeem zijn, waarin
1812 paspoortinformatie decentraal wordt beheerd. Dit heeft
1813 consequenties voor de overheid, dat wil zeggen aanvullingen
1814 op het kadaster en marktpartijen (registratie en communicatie
1815 over continuïteit van informatie). Steun van de overheid is
1816 hierin cruciaal om de haalbaarheid en opschaalbaarheid van
1817 paspoorten mogelijk te maken. Niet alleen op financieel vlak,
1818 maar ook om eenduidigheid in de wijze van dataverzameling te
1819 borgen.

1820 • Er moet worden uitgezocht hoe eenduidige informatie over een
1821 product of materiaal, in te delen bij de marktpartijen, bij een
1822 centraal orgaan inzichtelijk kan worden gemaakt.

1823 • Blijf vooral kritisch om te voorkomen dat de administratieve
1824 last te groot wordt.

1825 Data

1826 • De ambitie om gebruik te maken van paspoorten in de B&U-en
1827 GWW-sectoren vraagt om een gedegen datagovernance-
1828 strategie. Het gegevensbeheer van paspoorten moet op een
1829 gestructureerde en geharmoniseerde manier worden
1830 vastgelegd, toegankelijk zijn, mogelijkheden tot uitwisseling
1831 hebben en analyse van de data mogelijk maken.

1832 • Om eenduidigheid en uniformiteit in de sector te waarborgen is
1833 het essentieel dat iedereen dezelfde vaktermen gebruikt en in

1834 dezelfde taal spreekt wanneer het gaat over data. Vanuit deze
1835 invalshoek moet het *Lexicon Circulaire Bouw* van Platform CB'23
1836 aansluiting vinden bij alle richtlijnen.

1837 • Voor de circulaire bouw is een semantische dataset zeer
1838 waardevol. Het verbindt circulaire attributen aan
1839 bouwmaterialen, componenten, producten en gebouwen, en
1840 indexeert deze op een efficiënte wijze. Voor het combineren
1841 van data van verschillende organisaties is de toegevoegde
1842 waarde van een semantisch web dus dat er een eenduidige
1843 logica ontstaat. De toegankelijkheid van gevoelige data kan
1844 hierin worden beschermd op basis van de voorkeuren van de
1845 data-eigenaar. Hier bestaan verschillende technologieën voor.
1846 Welke daarvoor het meest praktisch is, moet volgen uit NEN
1847 2660-2 en de markt zelf.

1848 • Naast het vastleggen van data in de 'standaard' relationele
1849 database is het belangrijk om de kwaliteit van het paspoort en
1850 de daarin opgenomen data te waarborgen door deze vast te
1851 leggen en toegankelijk te maken via beschikbare technologieën.

1852 • Data die gebonden zijn aan een bouwproject, moeten voor de
1853 publieke sector vrij toegankelijk zijn. Daarbij moet rekening
1854 worden gehouden met privacy en bedrijfsgevoelige informatie.



1855 **8 Totstandkoming**

1856 **Platform CB'23**

1857 Platform CB'23 is door Rijkswaterstaat, het Rijksvastgoedbedrijf, De
1858 Bouwcampus en het Koninklijk Nederlands Normalisatie Instituut,
1859 kortweg NEN genoemd, in 2018 opgezet met als voornaamste doel de
1860 transitie naar een circulaire bouwsector te versnellen.

1861 Zoals in het begin van deze leidraad al is aangegeven, speelt de bouw
1862 immers een belangrijke rol in de transitie naar een circulaire economie.
1863 De werkzaamheden van het platform vinden plaats in samenhang met
1864 het nationale uitvoeringsprogramma, het Transitieteam en
1865 Transitiebureau Circulaire Bouweconomie. Daarmee is ook een link
1866 gelegd met de Bouwagenda.

1867 Hoe de transitie naar een circulaire bouw er precies gaat uitzien, is
1868 nog een onbekend. Het is een zoektocht van de bouwsector als
1869 geheel. De totstandkoming van deze leidraad is daar een goed
1870 voorbeeld van.

1871 **2023 als stip op de horizon**

1872 CB'23 staat voor Circulair Bouwen in 2023. Daarmee zette het
1873 platform in 2018 direct de stip op de horizon van 2023. Kort genoeg
1874 om druk op de ketel te zetten en lang genoeg om tot concrete
1875 resultaten en afspraken te komen.

1876 **Totstandkoming leidraad Paspoorten voor de bouw, 3e versie**

1877 Aan de totstandkoming van deze leidraad is sectorbreed gewerkt. De
1878 derde versie van deze leidraad bouwt voort op de eerste twee versies.
1879 In tegenstelling tot de twee eerdere versies is aan deze leidraad door
1880 één werkgroep gewerkt. Deze kleine, daadkrachtige structuur zorgde

1881 voor een optimale verdieping van de leidraad Paspoorten voor de
1882 bouw.

1883 Het werk van de werkgroep is telkens door een beperkte groep van
1884 partijen gelezen en van adviezen voorzien. De startbijeenkomst voor
1885 de totstandkoming van deze leidraad had plaats in oktober 2021. Door
1886 Covid-19 hebben alle bijeenkomsten en vergaderingen online
1887 plaatsgehad.

1888 **Begeleidingsteam**

1889 Om het een en ander in goede banen te leiden heeft Platform CB'23
1890 een begeleidingsteam geformeerd. Dit begeleidingsteam werd gevormd
1891 door een voorzitter, coördinator, werkstudent en rapporteur. De
1892 voorzitter leidde de bijeenkomsten van het actieteam en de
1893 werkgroepen. De coördinator namens NEN zorgde ervoor dat alle
1894 bijeenkomsten voorspoedig verliepen en bewaakte de voortgang van
1895 de leidraad. De werkstudent van NEN maakte de verslagen van de
1896 bijeenkomsten en assisteerde waar mogelijk de coördinator en
1897 rapporteur. De taak van de rapporteur was om de informatie die de
1898 werkgroepleden aandroegen, tot een toegankelijk en leesbaar geheel
1899 te maken.

1900 **Leidraad in de consultatieronde**

1901 Op het moment dat de leidraad voor tachtig procent gereed was, is
1902 deze openbaar gemaakt. Op de site van Platform CB'23 werd de
1903 'tachtigprocentversie' met een kort introductiefilmpje ingeleid.
1904 Iedereen kon deze versie downloaden en vervolgens feedback geven.

1905 Nadat de consultatieronde was beëindigd, hebben de werkgroepleden
1906 de feedback besproken en waar nodig in de leidraad verwerkt.
1907 Inzenders die in de uiteindelijke leidraad niet kunnen zien wat met hun
1908 feedback is gebeurd, kunnen hierover bij Platform CB'23 informatie
1909 opvragen.



1910 **Afstemming leidraad met het andere actieteam**

- 1911 Parallel aan de werkzaamheden van het actieteam Paspoorten voor de
1912 bouw is ook gewerkt aan Meten van circulariteit en de leidraad
1913 Toekomstig hergebruik. De structuur en planning van deze producten
1914 is grotendeels vergelijkbaar met dat van Paspoorten voor de bouw.
1915 Gedurende de totstandkoming van deze leidraad is er een aantal
1916 afstemmingsmomenten geweest waarin de actieteams op de hoogte
1917 van elkaars werkzaamheden zijn gebracht.



9 Literatuur

- 1918
- 1919 De Bouwagenda (2018). *Transitieagenda Circulaire Bouweconomie. Samen*
- 1920 *bouwen aan de circulaire economie voor Nederland in 2050*. Delft: De
- 1921 Bouwagenda
- 1922 NEN (2019a). NEN 2767-1+C1:2019 nl, *Conditie meting gebouwde*
- 1923 *omgeving – Deel 1: Methodiek* Delft: NEN
- 1924 NEN (2019b). NEN-EN 15804:2012+A2:2019, *Duurzaamheid van*
- 1925 *bouwwerken – Milieuverklaringen van producten – Basisregels voor de*
- 1926 *productgroep bouwproducten*. Delft: NEN
- 1927 NEN (2020a). NEN-EN-ISO/IEC 27001:2017+A11:2020,
- 1928 *Informatietechnologie - Beveiligingstechnieken - Managementsystemen voor*
- 1929 *informatiebeveiliging – Eisen*. Delft: NEN
- 1930 NEN (2022). NEN 2660-2:2022, *Regels voor informatiemodellering van de*
- 1931 *gebouwde omgeving - Deel 2: Praktische configuratie, extensie en*
- 1932 *implementatie van NEN 2660-1*. Delft: NEN
- 1933 Platform CB'23 (2019a). *Framework circulair bouwen versie 1.0*. Delft:
- 1934 Platform CB'23. Geraadpleegd via <https://platformcb23.nl/downloads>
- 1935 Platform CB'23 (2019b). *Kernmethode voor het meten van circulariteit in*
- 1936 *de bouw*. Delft: Platform CB'23. Geraadpleegd via
- 1937 <https://platformcb23.nl/downloads>
- 1938 Platform CB'23 (2020a). *Platform CB'23 Lexicon circulaire bouw versie 2.0*.
- 1939 Delft: Platform CB'23
- 1940 Platform CB'23 (2020b). *Leidraad Meten van circulariteit 2.0*. Delft:
- 1941 Platform CB'23
- 1942 Rijksoverheid (2016). *Nederland circulair in 2050*. Den Haag: Ministerie
- 1943 van Infrastructuur en Milieu en ministerie van Economische Zaken.
- 1944 Geraadpleegd via [https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/circulaire-](https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/circulaire-economie/documenten/rapporten/2016/09/14/bijlage-1-nederland-circulair-in-2050)
- 1945 [economie/documenten/rapporten/2016/09/14/bijlage-1-nederland-](https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/circulaire-economie/documenten/rapporten/2016/09/14/bijlage-1-nederland-circulair-in-2050)
- 1946 [circulair-in-2050](https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/circulaire-economie/documenten/rapporten/2016/09/14/bijlage-1-nederland-circulair-in-2050)
- 1947 Rijkswaterstaat (2015). *I-Strategie Rijkswaterstaat Robuust en slagvaardig*
- 1948 *datamanagement*. Geraadpleegd via [https://www.it-](https://www.it-academieoverheid.nl/documenten/presentaties/2018/11/19/i-strategie-rijkswaterstaat---robuust-en-slagvaardig-datamanagement)
- 1949 [academieoverheid.nl/documenten/presentaties/2018/11/19/i-strategie-](https://www.it-academieoverheid.nl/documenten/presentaties/2018/11/19/i-strategie-rijkswaterstaat---robuust-en-slagvaardig-datamanagement)
- 1950 [rijkswaterstaat---robuust-en-slagvaardig-datamanagement](https://www.it-academieoverheid.nl/documenten/presentaties/2018/11/19/i-strategie-rijkswaterstaat---robuust-en-slagvaardig-datamanagement)
- 1951 Transitiebureau CBE (2018). *Uitvoeringsprogramma 2018*. Geraadpleegd
- 1952 via [https://circulairebouweconomie.nl/nieuws/het-](https://circulairebouweconomie.nl/nieuws/het-uitvoeringsprogramma-voor-2020/)
- 1953 [uitvoeringsprogramma-voor-2020/](https://circulairebouweconomie.nl/nieuws/het-uitvoeringsprogramma-voor-2020/)

1954

1955



1956

Bijlage A

1957

1958

Longlist Attributen

Informatie	Eenheid / vorm	Gegevensbron / meetmethode	MINIMAAL	NETEN	ONDERHOUD & BEHEER	TOEGANGSTIG HERGEBRUIK	BenU	GWVW	geheel	Comple	Bouwwerk Element	Bouwproduct	Material	Ereduur	Productie (productiveau)	Beplaatste (Bouwwerfplan)	Gebruik	Sloop
Type Bouwwerk/Objekt																		
1. Algemene gegevens																		
Objecnummer	cijfer/lettercombinatie		X		X	X	X	X								X	X	X
Besteknummer	cijfer/lettercombinatie				X	X	X	X								X	X	X
Werknummer	cijfer/lettercombinatie				X	X	X	X								X	X	X
Eigenaar Bouwwerk	Naam, straatnaam, huisnummer, postcode, land		X		X	X	X	X			X					X	X	X
Beheerder	Naam, straatnaam, huisnummer, postcode, land		X		X	X	X	X			X					X	X	X
Bruto vloeroppervlakte	m ²		X		X	X	X	X			X					X	X	X
Ortwerpleveringsuur	X, Y, Z		X		X	X	X	X			X					X	X	X
Levensduurverwachting	getal		X	X	X	X	X	X			X					X	X	X
Datum oplevering / bouwjaar / realisatiedatum	dd/mm/jjjj		X		X	X	X	X			X					X	X	X
Datum bouwvergunning	dd/mm/jjjj		X		X	X	X	X			X					X	X	X
Bouwvergunning attestnummer	123456		X		X	X	X	X			X					X	X	X
Lengte	mm		X	X	X	X	X	X			X			X		X	X	X
Breedte	mm	ink. systeem	X	X	X	X	X	X			X			X		X	X	X
Hoogte	mm	ink. systeem	X	X	X	X	X	X			X			X		X	X	X
Diameter	mm		X	X	X	X	X	X			X			X		X	X	X
Inhoud	m ³	ink. systeem	X	X	X	X	X	X			X			X		X	X	X
Beheerder	Naam, straatnaam, huisnummer, postcode, land				X	X	X	X			X			X		X	X	X
Product/bouwer/fabriek / leverancier/onderdelen	Naam, straatnaam, huisnummer, postcode, land	DOP (CE)	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Website van producent	telefoonnummer				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
E-mailadres voor verdere toelichting	@@	DOP (CE)			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Telefoonnummer voor verdere toelichting	Naam				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Productielocatie van het eindproduct	Locatie				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Bouwjaar/Realisatiedatum	dd/mm/jjjj	DOP (CE)		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Producthandelsnaam	Naam	DOP (CE)			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Productregistratienummer (KVK nr)	Nummer				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Productiedatum	dd/mm/jjjj				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Productcode	EAN, GTIN, productcode(s)	DOP (CE)			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Productbeschrijving	Tekst				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Functionele Producteenheid	stuis/m ² /m ² /kg			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Locatie in bouwwerk/Project	tekst		X		X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X
Conditie (incl peiljaar) volgens NEN 2767	Peiljaarscore 1 t/m 6				X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X
Restleversduur tot	dd/mm/jjjj				X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X
Garantie start- en einddatum	dd/mm/jjjj - dd/mm/jjjj		X		X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X
2. Identificatie en locatie																		
Geografische locatie Bouwwerk (p.e.s.)	X, Y, Z		X		X	X	X	X								X	X	X
Kadaster (of Geo-identificatie)			X		X	X	X	X								X	X	X
Kadastrale aanduiding	Gemeente; Sectie; Perceelnummer		X		X	X	X	X								X	X	X
Kadastrale oppervlakte	m ²		X		X	X	X	X								X	X	X
Publiekrechtelijke beperking	tekst		X		X	X	X	X								X	X	X
BAG ID	1234567890123456				X	X	X	X								X	X	X
IMAG EO objecttype/objecid					X	X	X	X								X	X	X
RPS aanduiding	RWD1 216,1 -101 HR L 2 R-L				X	X	X	X								X	X	X
RDS RijksDriehoekstelsel	X,Y coördinaten				X	X	X	X								X	X	X
Diepte/hogte tov NAP	Z coördinaten				X	X	X	X								X	X	X
Classificatie code (NL-Stb voor bouw)	01.25				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3. Fysieke samenstelling																		
Decompositie object (NEN 2660/NFA 8035)	tekst		X		X	X	X	X						X		X	X	X
Objec type fysiek (meronomie)	Tekst		X		X	X	X	X						X		X	X	X
Objec type ruimte (meronomie)	tekst		X		X	X	X	X						X		X	X	X

1959

1960

1961

Figuur A.1 – Fragment van de Longlist



1962 **Bijlage B Randvoorwaarde**

1963

1964 **B.I Volwassenheidsmodel**

1965 **Tabel B.I – Volwassenheidsmodel**

0	1	2	3	4	5
Lineair	Individueel	Aansluiting	Decentraal	Economie	Netwerk

1966 Net als de ontwikkeling van de circulaire economie volgt ook de

1967 toepassing van paspoorten een groeipad richting volwassenheid.

1968 Onderwerpen en relevante acties moeten per volwassenheidsfase

1969 worden bekeken en kunnen afhankelijk van ambitie worden gekozen.

1970 **Lineair**

1971 ● Inkoop volgt ontwerp en directe kosten.

1972 ● Architecten volgen esthetiek op basis van alles is mogelijk.

1973 ● Geen circulaire economie vragen.

1974 **Individuele experimenten**

1975 ● Individuele circulaire registratie opzetten.

1976 ● Nut/noodzaak bij specialisten duidelijk.

1977

1978 **Aansluiting**

1979 ● Samenwerkingsvormen.

1980 ● Registratie volgens paspoortprincipe.

1981 ● Versnellen met alternatieven waardoor mensen overstappen.

1982 ● Nut/noodzaak circulaire economie duidelijk bij iedereen.

1983 **Decentraal systeem**

1984 ● Ad-hocregistratie met minimale paspoortcomponenten die
1985 centraal worden verzameld.

1986 ● Nieuwe structuren van materialen, paspoort en opslag
1987 ontstaan.

1988 ● Transitie is in volle gang.

1989 **Economie**

1990 ● Een volledig economisch systeem met 100 % circulaire inkoop.

1991 ● Structurele registratie met standaardpaspoortcomponenten die
1992 centraal worden verzameld.

1993 ● Denken en doen volgens circulaire principes als nieuwe
1994 economie.

1995 **Netwerk**

1996 ● Vaste werkwijze via netwerkuitbreiding in alle projecten.

1997 ● Financiële wereld, ook vanuit overheid, omarmt circulaire
1998 economie.

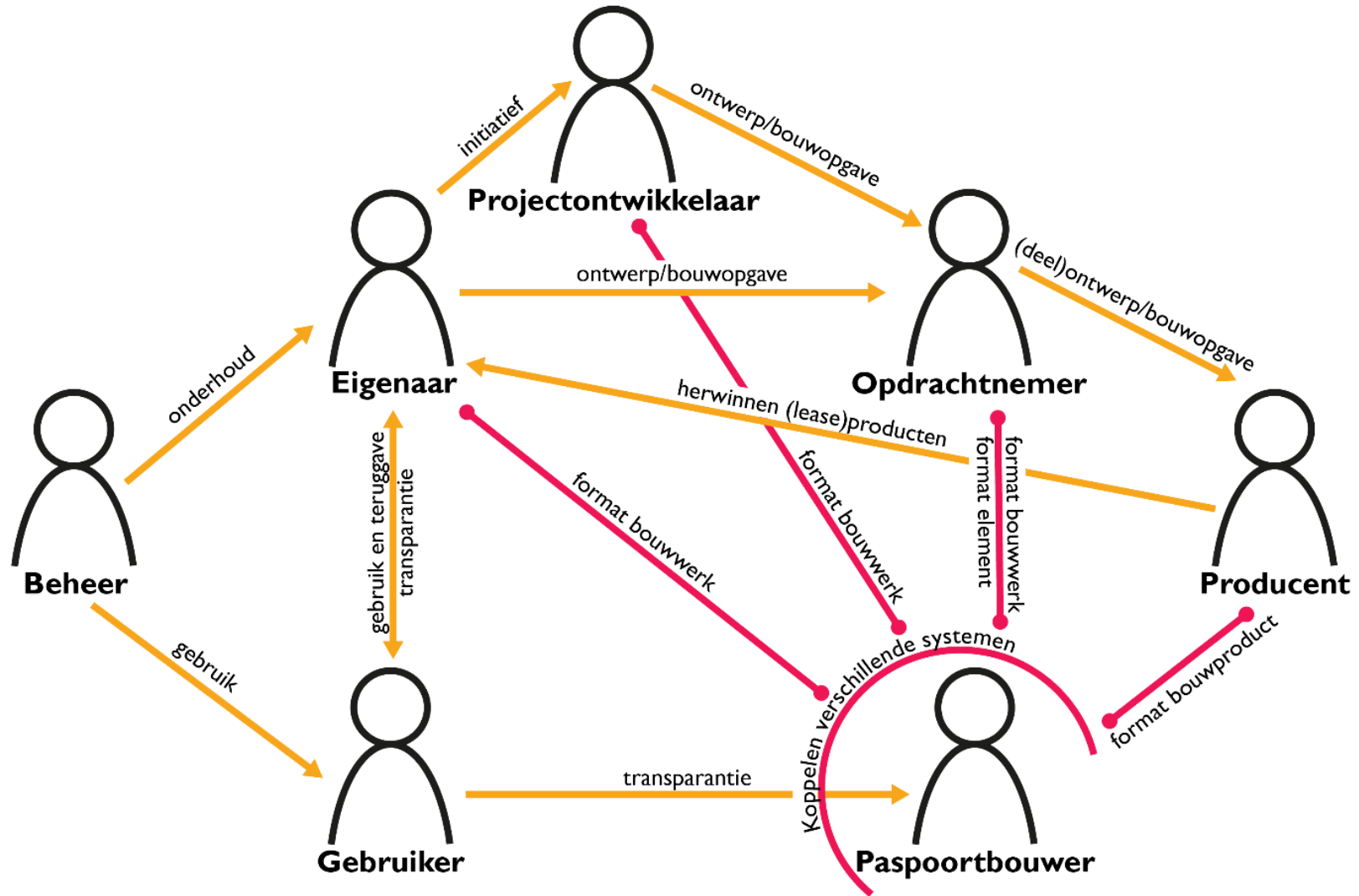
1999



2000 **B.2 Rollen databehoefte**

- 2001 Iedere gebruiker of belanghebbende kijkt vanuit zijn invalshoek naar de
2002 informatie van een paspoort. De informatie die een paspoort biedt,
2003 moet daarom aansluiten bij de eisen die de gebruiker daaraan stelt.
- 2004 De informatiebehoefte die zij in hun rol aan een paspoort stellen, zijn
2005 per gebruiker weergegeven in figuur B.1.

2006
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
2016
2017
2018
2019
2020
2021
2022
2023



Figuur B.1 – Rollen en relaties tussen gebruikers



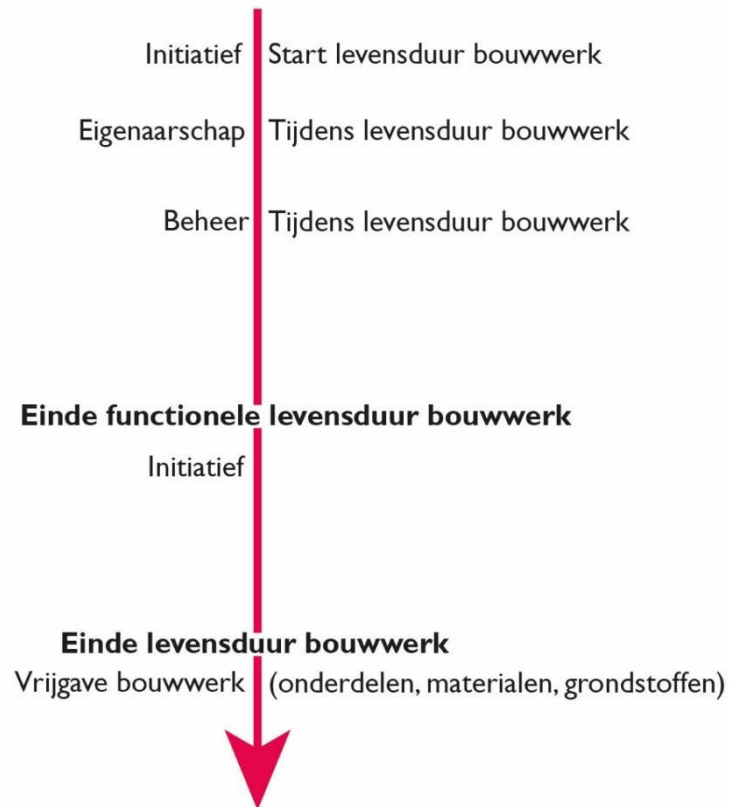
2024 In tabel B.2 wordt de rol of invalshoek van de gebruikers duidelijk
 2025 gemaakt.

2026 **Tabel B.2 – Rol en invalshoek gebruikers**

Opdrachtgever	<ul style="list-style-type: none"> • Initiatief - start gebruiksduur bouwwerk • De rol van initiatiefnemer wordt ingevuld door de eigenaar of een projectontwikkelaar. De opdracht tot een bouwwerk wordt door de opdrachtnemer vervuld. • Initiatief - herstart levensduur bouwwerk (aan het einde van de functionele levensduur). • Vrijgave bouwwerk (onderdelen, materialen, grondstoffen) - einde gebruiksduur bouwwerk.
Eigenaar*	<ul style="list-style-type: none"> • Eigenaarschap - tijdens gebruiksduur bouwwerk. • De rol van eigenaar wordt ingevuld door de overheid, het bedrijfsleven of een particulier. • Beheer - tijdens gebruiksduur bouwwerk. • De rol van beheerder wordt ingevuld door de eigenaar, vastgoedbeheer of de gebruiker.
Opdrachtnemer	<ul style="list-style-type: none"> • Tijdelijk eigenaarschap - tijdens bouw. • Is de tijdelijke eigenaar van start (ver)bouw tot oplevering. • Ontwerper/bouwer. • Ontwerpt en/of (ver)bouwt het bouwwerk (eventueel met andere partijen).

	<ul style="list-style-type: none"> • Zoekt een locatie/ruimte/onderdelen/materialen/grondstoffen voor het bouwwerk. • Zet (deel)opdrachten uit voor het te (ver)bouwen bouwwerk.
Producent/fabrikant/toeleverancier	<ul style="list-style-type: none"> • Is specialist met betrekking tot zijn onderdeel. • Heeft inzicht in beschikbaarheid (eigen) grondstoffen en/of materialen. • Wil eigen onderdelen traceren.
Gebruiker	<ul style="list-style-type: none"> • Is de (tijdelijke) eigenaar of de huurder, particulier, overheid. • Is op zoek naar of heeft recht op transparantie. • Heeft (niet) de mogelijkheid om aanpassingen te doen aan het bouwwerk.
Paspoortbouwer	<ul style="list-style-type: none"> • Zet het format voor de data op. • Beheert deze data. • Is verantwoordelijk voor de beschikbaarheid en de leesbaarheid van deze data.

2027 *Eigenaar wordt verder genoemd onder Opdrachtgever.



Figuur B.2 – Tijdslijn gebruiksduur bouwwerk

2031 Wanneer we inzoomen op wat de belanghebbende qua informatie
2032 moeten leveren voor een paspoort, komen we tot een volgend
2033 overzicht:

2034 **Opdrachtgever**

- 2035 • *Beheer van de assets*: materialen en de bijbehorende
2036 grondstoffen, type verbindingen, specifiek de levensduur en
2037 eventueel meetgegevens.
- 2038 • *Waarde assets inzichtelijk*: materialen, grondstoffen, type
2039 verbindingen, oppervlak en hoeveelheden, technische staat
2040 bouwelementen, restlevensduur, financiële waarde.
- 2041 • Herleiden van eigenaar van leaseproducten.
- 2042 • **Levensduurverlenging** van assets (eventueel met andere
2043 functie): technische staat bouwelementen, belasting
2044 bouwelementen, restlevensduur, ontwerpuitgangspunten,
2045 bouwfysische aspecten.
- 2046 • *Hergebruik*: wijzigingen ontwerpuitgangspunten,
2047 transportmogelijkheden, standaardonderdelen gekoppeld aan
2048 serienummers en/of types, en/of maatwerk, demontageplan.
- 2049 • *Meten van duurzaamheid en circulariteit*. Zie hiervoor leidraad
2050 *Metten van circulariteit*.

2051 **Opdrachtnemer**

- 2052 • *Levensduur verlengen van assets* (eventueel met andere functie):
2053 technische staat bouwelementen, belasting bouwelementen,
2054 restlevensduur, ontwerpuitgangspunten, bouwfysische aspecten.
- 2055 • *Hergebruik*: ontwerpuitgangspunten inclusief wijzigingen,
2056 transportmogelijkheden, materialen, standaardonderdelen
2057 gekoppeld aan serienummers en/of types, en/of maatwerk,
2058 demontageplan.
- 2059 • *Vrijkomen grondstoffen/materialen/onderdelen*: wanneer komen
2060 welke grondstoffen vrij, wat is technische staat en
2061 restlevensduur, hoe zijn ze belast?

2028

2029

2030



-
- 2062 • Leasen van bouwwerk/onderdeel/materiaal: herleidbaarheid van
2063 leaseproduct.

2064 **Producent/fabrikant/toeleverancier**

- 2065 • *Vrijkomen grondstoffen/materialen/onderdelen*: wanneer komen
2066 welke grondstoffen vrij, wat is de technische staat en
2067 restlevensduur, hoe zijn ze belast?
2068 • Leasen van bouwwerk/onderdeel/materiaal: herleidbaarheid van
2069 leaseproduct.

2070 **Gebruiker**

- 2071 • *Transparantie assets*: openheid ten opzichte van gebruiker wat er
2072 in gebruik wordt genomen.
2073 • *Achtergrondinformatie* (zoals een stadsarchief of kadaster).
2074 • Bouwwerk/onderdeel wijzigen: wijzigingen bijhouden.

2075 **Paspoortbouwer**

- 2076 • Wat zijn de wensen van de gebruikers van de
2077 paspoortsystemen?
2078 • Data uit verschillende systemen tot de beschikking hebben om
2079 de paspoortformats te vullen. Bepaalde standaardisatie is
2080 benodigd en toegang tot deze systemen. De verschillende
2081 informatiewensen zijn in tabel B.3 weergegeven.



2082

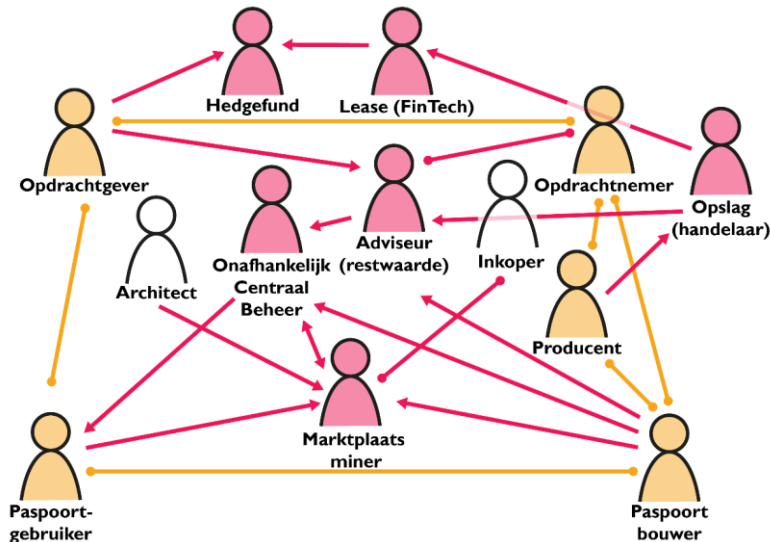
2083

Tabel B.3 – Verschillende informatiewensen

	0 Lineair	1 Individueel	2 Aansluiting	3 Decentraal	4 Economie	5 Netwerk
Opdrachtgever	Informatie verspreid beschikbaar	Naast beschikbare informatie, informatie verzamelen voor hergebruik. Uitvragen BIM model + paspoort	Uitvragen paspoort	Metten van circulariteit uitvragen	Paspoortbouwer voorziet in overzicht eigenaren van bouwonderdelen	Model bepaling waarde assets Meten van circulariteit gekoppeld aan paspoort
Opdrachtnemer	Gevraagde informatie leveren	Test met informatie in paspoort	Gevraagde informatie in paspoort leveren	Paspoort uitleveren volgens formats in eigen systeem	Oogstkaarten gekoppeld aan paspoortensysteem	Bouwonderdelen te herleiden in paspoortensysteem
Gebruiker						Wijzigingen bijhouden in paspoort
Producent	Gevraagde informatie leveren	Test bijhouden eigen onderdelen	Test omzetten in paspoortmodel Gevraagde informatie in paspoort leveren	Paspoort uitleveren volgens formats in eigen systeem		

2084

2085 **B.3 Nieuwe rollen**



2086

2087 **Figuur B.3 – Nieuwe rollen (gebruikersgroepen) en relaties**

2088 Op het moment dat paspoorten met voldoende inhoud een breder
 2089 toegankelijk zijn, ontstaan er nieuwe gebruikersgroepen. Ook zij zullen
 2090 vanuit hun specifieke rol inhoudelijke eisen aan een paspoort stellen.

2091

2092 Nieuwe (mogelijke gebruikersgroepen) rollen zijn:

2093 **Beheer**

- 2094 ● Centrale beheersorganisatie.
- 2095 ● Duurzaamheid in vergunning. Naast Welstandscommissie zal
- 2096 omgevingskarakter de informatie van paspoorten meenemen.

2097 **Financiële dienstenwereld**

- 2098 ● (Fintech) leasing, een manier om materialen/producten te
- 2099 verleasen en het risico te verleggen naar de handelsmarkt.
- 2100 ● Hedging van materialen, ofwel het verminderen van risico door
- 2101 financiële transacties af te dekken met alternatieve transacties
- 2102 of maatregelen. Een nieuwe vorm van handel in waarde op basis
- 2103 van vraag en aanbod.
- 2104 ● Clouddiensten.
- 2105 ● Marktplaats.
- 2106 ● Dataopslag/-ontsluiting.

2107 **Nieuwe adviesdiensten (marktplaats voor informatie)**

- 2108 ● Strategisch adviesdiensten.
- 2109 ● Adviesdiensten voor bijvoorbeeld (rest)waardebepaling.
- 2110 ● Datamining.

2111 **Opslag**

- 2112 ● Fysieke opslag, tijdelijk in afwachting van nieuwe eigenaar of
- 2113 bewerker, of nieuwe opdracht.
- 2114 ● Handelaren.



2115 **B.4 Normcommissie 351225**

2116 Het effectief en efficiënt registreren en administreren van informatie
2117 van de gebouwde omgeving is belangrijker geworden dan ooit. Steeds
2118 meer opdrachtgevers in Nederland en België zijn trajecten gestart of
2119 overwogen een traject te starten voor de ontwikkeling van efficiënte
2120 en effectieve decompositie voor de gebouwde omgeving. Hierdoor
2121 dreigt er een wildgroei aan decomposities te ontstaan die niet volgens
2122 een eenduidige methode is ontwikkeld. Dit belemmert de uitwisseling
2123 van informatie binnen organisaties en tussen organisaties onderling.

2124 De vraag naar een eenduidige methode en semantiek van decompositie
2125 is verder onderstreept met de publicatie van NEN 2767. Deze norm
2126 beschrijft naast een methode voor conditiemeting
2127 decompositiestructuren die gebaseerd zijn op NEN 2660. De
2128 commissie heeft echter vanuit de markt het signaal gekregen dat de
2129 opgestelde decomposities breder worden toegepast dan alleen voor
2130 het uitvoeren van een conditiemeting. Veel beheerders gebruiken de
2131 NEN 2767-decomposities als basisordeningsprincipes voor de
2132 decompositie van hun fysieke assets binnen assetmanagement.

2133 De huidige decomposities zijn echter niet met dit doel ontwikkeld en
2134 eigenlijk ook niet (meer) toereikend. Het is voor gebruikers niet
2135 duidelijk waarom de NEN 2767-decomposities zijn opgebouwd zoals
2136 ze zijn, hoe deze decompositie kan worden gebruikt en gerelateerd
2137 zijn aan andere standaarden. De normcommissie 351225, *Regels voor*
2138 *informatiemodellering van de gebouwde omgeving*, is daarom opgestart om
2139 eenduidigheid te creëren over onder meer decompositie in de gehele
2140 gebouwde omgeving. Hiertoe wordt de bestaande NEN 2660
2141 geactualiseerd om een referentiekader te vormen voor andere
2142 informatiemodellen en normen/richtlijnen die iets zeggen over fysieke
2143 en ruimtelijke concepten in de gebouwde omgeving, zoals IFC, NL/SfB,
2144 NEN 3610 en IMGEO/IMBOR. Daarnaast wordt aansluiting gezocht bij
2145 normen die iets zeggen over semantisch juist modelleren van assets,
2146 bijvoorbeeld ISO 15926 en de open standaard CB-NL.



2147 **Bijlage C**

2148

2149 **Op naar interoperabiliteit van data**

2150 **C.1 Inleiding**

2151 Het waarborgen van *data-interoperabiliteit* is cruciaal om te komen tot
2152 een duurzaam materialenpaspoort voor de bouw, d.w.z. een bron van
2153 herbruikbare data. Een materialenpaspoort brengt data samen die
2154 komen van verschillende stakeholders en digitale systemen. Een
2155 materialenpaspoort moet ook overdraagbaar zijn, bijvoorbeeld tussen
2156 opdrachtnemer en opdrachtgever bij de oplevering van een
2157 bouwproject of tussen een oude en een nieuwe gebouweigenaar bij
2158 een verkoop. Verder moet een materialenpaspoort ook gedeeltelijk
2159 kunnen worden opengesteld naar digitale portalen die hergebruik van
2160 bouwcomponenten faciliteren. In deze bijlage lichten we toe hoe
2161 gestandaardiseerde linked data (LD)-technologieën kunnen helpen om
2162 dit te bereiken.

2163 Allereerst verklaren we de term 'data-interoperabiliteit'. Vervolgens
2164 verduidelijken we wat LD betekent en vermelden we de relevante
2165 standaarden. Tot slot geven we aan waarom deze LD-technologieën
2166 een belangrijke rol kunnen spelen binnen de context van data-
2167 interoperabiliteit. Dit doen we aan de hand van een voorbeeld van
2168 data-uitwisselingen tijdens een bouwproject.

2169 Een technisch volledige uitleg over alle aspecten van LD valt buiten het
2170 toepassingsgebied van deze bijlage. Hiervoor verwijzen we de
2171 geïnteresseerde lezer naar de verder vermelde standaarden. Verder
2172 zijn er verschillende online bronnen beschikbaar die een brede
2173 introductie geven op het onderwerp vanuit verschillende hoeken.
2174 Enkele daarvan delen we alvast als referentie [1-4].

2202

2175 **C.2 Data-interoperabiliteit**

2176 Bij data-interoperabiliteit onderscheiden we, in navolging van de New
2177 European Interoperability Framework [1], de volgende vier lagen:

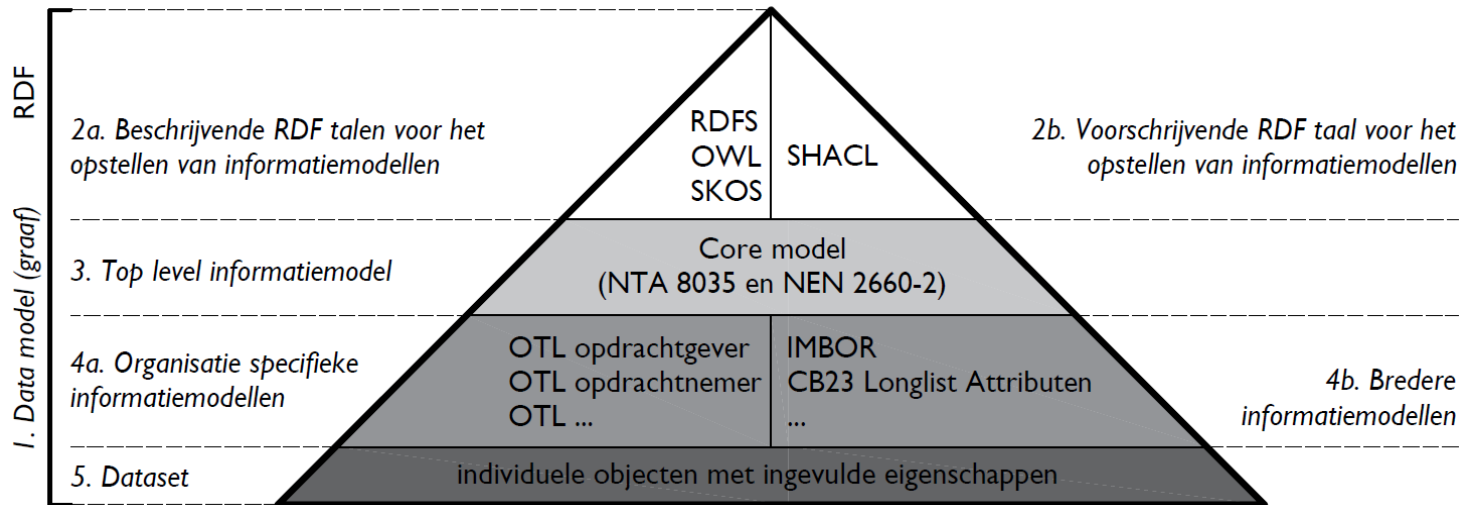
- 2178 • *juridische* interoperabiliteit: wetgeving en contracten over data-
2179 uitwisseling;
- 2180 • *organisatorische* interoperabiliteit: bedrijfsprocessen en
2181 gerelateerde eisen voor data-uitwisseling;
- 2182 • *semantische* interoperabiliteit: dataformaten en de betekenis
2183 van data (definities van object types, relaties, eigenschappen en
2184 datatypes);
- 2185 • *technische* interoperabiliteit: de technische infrastructuur ter
2186 ondersteuning van data-uitwisseling en communicatie-
2187 protocollen.

2188 De vier lagen van interoperabiliteit beïnvloeden elkaar en moeten
2189 samen voldoende geborgd zijn om succesvolle data-uitwisseling
2190 mogelijk te maken. In deze bijlage richten we ons vooral op de
2191 semantische interoperabiliteit.

2192 **C.3 De principes van linked data**

2193 Linked data (LD) is een specifieke, volledig gestandaardiseerde manier
2194 om datasets te structureren. En wel zodanig dat data worden voorzien
2195 van een betekenisvolle context om te komen tot informatie die
2196 machineleesbaar én -interpreteerbaar is. LD is toepasbaar in tal van
2197 kennisdomeinen, inclusief de gebouwde omgeving.

2198 De kern van de LD-principes is een reeks van internationale
2199 standaarden, die het samen mogelijk maken om data op een duurzame
2200 en applicatieonafhankelijke manier uit te wisselen tussen systemen.
2201 Figuur C.1 geeft de lagen van standaardisatie voor LD weer.



2203

2204

Figuur C.1 – Standaardisatielagen m.b.t. LD

2205 Allereerst is er behoefte aan een abstract datamodel (1 in figuur D.1),
 2206 d.w.z. een specifieke manier om data op te slaan. In het geval van LD-
 2207 komt dit neer op de toepassing van een RDF-specificatie [6-7]. Het
 2208 RDF-datamodel betekent dat een gerichte graafdatastructuur wordt
 2209 toegepast. Dit datamodel kan worden gebruikt voor zowel
 2210 informatiemodellen als datasets die zijn gestructureerd volgens deze
 2211 informatiemodellen.

2212 Met behulp van een of meer RDF-talen kan een informatiemodel
 2213 worden opgesteld dat een bepaald kennisdomein omvat (2 in
 2214 figuur D.1). Binnen deze talen wordt er een onderscheid gemaakt
 2215 tussen drie *beschrijvende* (2a in figuur D.1) talen en een *voorschrijvende*
 2216 taal (2b in figuur D.1). De beschrijvende talen worden gebruikt om
 2217 concepten (type objecten, type attributen, waardetypes en type
 2218 relaties) te beschrijven, zodat de betekenis van de data voor alle
 2219 partijen duidelijk is. De voorschrijvende taal dient om beperkingen en

2220 informatie-eisen te definiëren (bijv. een individueel object van een
 2221 bepaald type object moet een bepaald type attribuut hebben
 2222 toegekend). Voor de beschrijvende talen kan worden gekozen voor
 2223 RDFS [8], OWL en/of SKOS. Voor de voorschrijvende taal is er
 2224 SHACL [12]. Al deze talen kunnen apart of in combinatie worden
 2225 gebruikt om een informatiemodel op te stellen.

2226 Deze talen voorzien in verschillende modelleringspatronen en
 2227 combinaties om een informatiemodel op te stellen en toe te passen in
 2228 een dataset. Die informatie kan op verschillende manieren worden
 2229 gemodelleerd, waardoor andere partijen (en hun applicaties) met alle
 2230 mogelijke combinaties rekening moeten houden. Vanuit de
 2231 Nederlandse bouwsector groeide de behoefte om
 2232 modelleringspatronen af te spreken en te voorzien in een basisset aan
 2233 topconcepten in een 'coremodel' (3 in figuur D.1). Voorbeelden van
 2234 dergelijke topconcepten zijn 'Physical Object', 'Activity' en 'Information



2235 Object'. De eerste specificatie die in de behoefte voorzag, was
2236 NTA 8035, die inmiddels is vervangen door NEN 2660 (deel 1 en 2).

2237 Met NEN 2660-2 als houvast wordt het mogelijk om op een
2238 consistente manier informatiemodellen samen te stellen (4 in
2239 figuur D.1). Bij individuele organisaties, zowel opdrachtgevers als
2240 opdrachtnemers, is er behoefte aan informatiemodellen die zijn
2241 afgestemd op de interne bedrijfsvoering en niet afhankelijk zijn van
2242 externe organisaties (4a in figuur D.1). Deze informatiemodellen
2243 worden in de Nederlandse context vaak Object Type Libraries (OTL)
2244 genoemd. Een voorbeeld is het object type 'Leuning', dat in de OTL
2245 van RWS is gedefinieerd. Het is een specialisatie van het abstracte
2246 objecttype 'Physical Object' uit het coremodel van NEN 2660-2.
2247 Daarnaast zijn er initiatieven om bredere informatiemodellen te
2248 definiëren voor verschillende organisaties (4b in figuur D.1). Een
2249 voorbeeld hiervan is IMBOR, maar ook de Longlist Attributen uit
2250 bijlage A. Beide volgen de principes van NEN 2660-2 en breiden het
2251 coremodel uit. Uit de huidige praktijk blijkt dat beide soorten
2252 informatiemodellen hun bestaansrecht hebben. Ze kunnen elkaar in
2253 sommige gevallen zelfs versterken, wanneer ze op een logische manier
2254 naar elkaar verwijzen (linken).

2255 Het is mogelijk om een of meer informatiemodellen toe te passen in
2256 een LD-dataset (5 in figuur D.1). En ook op datasetniveau is het
2257 relevant om de modelleringspatronen te volgen die zijn afgesproken in
2258 NEN 2660-2. Individuele objecten worden hier geassocieerd naar
2259 objecttypes uit de OTLs en/of de andere relevante informatiemodellen.
2260 Attriboot-, waarde- en relatietypes uit de informatiemodellen worden
2261 toegepast op dergelijke individuele objecten. Het is dus mogelijk met
2262 LD-technologieën op een standaardmanier relaties te definiëren
2263 tussen:

- 2264 • individuele objecten binnen een LD-dataset;
- 2265 • individuele objecten/attributen/relaties in een LD-dataset en
- 2266 • conceptuele definities uit een LD-informatiemodel;

- 2267 • conceptuele definities van verschillende LD-informatie-
- 2268 modellen;
- 2269 • individuele objecten van verschillende LD-datasets.

2270 **C.4 Nut van linked Data – een voorbeeld van data-**

2271 **uitwisseling tijdens een bouwproject**

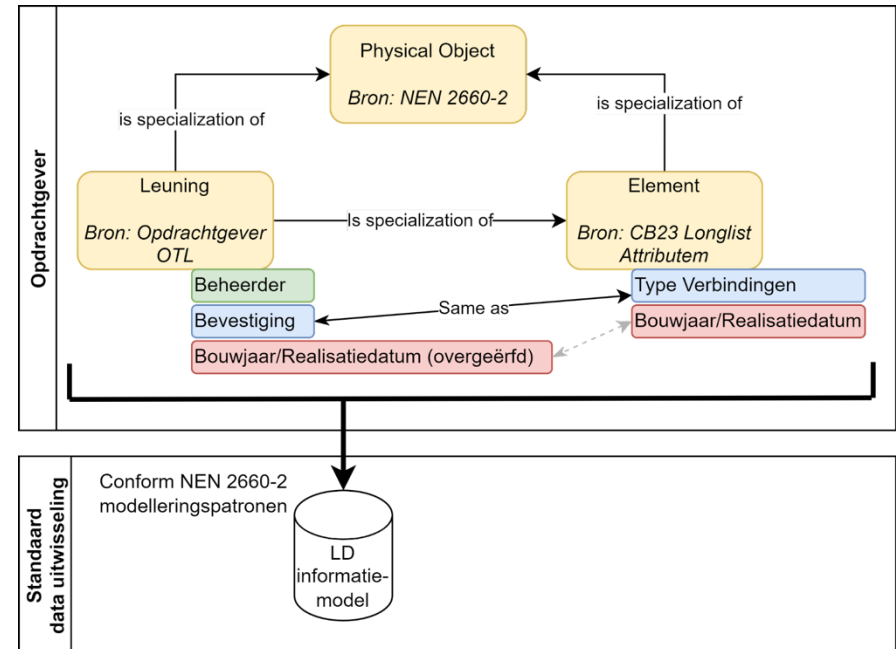
2272 Ter verduidelijking van de technische principes van interoperabiliteit en
2273 LD geven we een voorbeeld van een GWW-bouwproject: de aanleg
2274 van een nieuwe brug over een bestaande weg. We volgen het traject
2275 van één specifiek object: een stuk leuning aan de rand van de brug. We
2276 maken ook hier het onderscheid tussen informatiemodellen (types) en
2277 datasets met assetdata (individuals).

2278 Het GWW-project start met een opdrachtgever die specifieke
2279 verwachtingen heeft over een opdrachtnemer die een bepaald
2280 brugontwerp zal uitvoeren. Er zijn zowel bouwkundige eisen aan de te
2281 bouwen leuning, als informatiebehoeften waaraan voldoen moet zijn in
2282 de dataset die de opdrachtnemer heeft aangeleverd bij de oplevering.
2283 In de informatieleveringsspecificatie (ILS) staat wie welke data wanneer
2284 en hoe aanlevert. De opdrachtgever gebruikt zijn OTL bij het opstellen
2285 van de ILS, om te kunnen beschrijven welke data er precies moeten
2286 worden uitgewisseld. Waar in de huidige praktijk een ILS nogal te vaak
2287 alleen een stuk tekst is, blijft een mens nodig om de inhoud te
2288 interpreteren. Er zijn echter mogelijkheden om LD te gebruiken om
2289 informatievereisten op een computerinterpreteerbare manier vast te
2290 leggen met maximale interoperabiliteit.

2291 In ons voorbeeld van de leuning haalt de opdrachtgever uit zijn LD
2292 OTL het object type 'Leuning' (incl. generalisatie relatie naar het
2293 NEN 2660-2-objecttype 'Physical Object') met de vereiste attributen
2294 'Beheerder' en 'Bevestiging' en verwerkt hij dit in zijn **omgeving voor**
2295 **informatiemodellering**.

2296 De opdrachtgever wil ook voldoen aan de informatievereisten voor
 2297 een materialenpaspoort volgens deze leidraad. Hiervoor maakt hij een
 2298 selectie uit de Longlist Attributen (zie bijlage A) op basis van het type
 2299 constructie, de usecases en situatie. Als resultaat krijgt de
 2300 opdrachtgever een LD-informatiemodel met o.a. objecttype 'Element'
 2301 (incl. generalisatie relatie naar het NEN 2660-2-objecttype 'Physical
 2302 Object') en de vereiste attributen 'Bouwjaar/Realisatiedatum' en 'Type
 2303 verbinding(en)'. Beide informatiemodellen kunnen dankzij LD op een
 2304 computerinterpreteerbare en standaardmanier aan elkaar worden
 2305 gekoppeld. Allereerst wordt het object type 'Leuning' gekoppeld aan
 2306 het objecttype 'Element' met een *specialisatie* relatie. Als gevolg van
 2307 deze standaardrelatie moeten individuele objecten van type 'Leuning'
 2308 ook voldoen aan de vereiste attributen voor 'Element'. Daarnaast heeft
 2309 de opdrachtgever zijn eigen type attribuut 'Bevestiging' met behulp van
 2310 een *gelijk aan*-relatie gekoppeld aan het type attribuut 'Type
 2311 verbinding(en)'. De opdrachtgever hoeft maar een van de twee
 2312 attributen in te vullen om aan de informatievereisten te voldoen. Het
 2313 bovenste deel van figuur D.2 geeft weer hoe dit informatiemodel
 2314 eruitziet.

2315 In de volgende stap worden de computerinterpreteerbare
 2316 informatievereisten omgezet en gepubliceerd in RDF om een standaard
 2317 LD-informatiemodel te worden (onderste deel figuur D.2). De
 2318 gebruikte modelleringspatronen in het gepubliceerde informatiemodel
 2319 zijn in lijn met NEN 2660-2 en gebruiken in dit voorbeeld de RDFS-,
 2320 OWL- en SHACL-talen.



2321

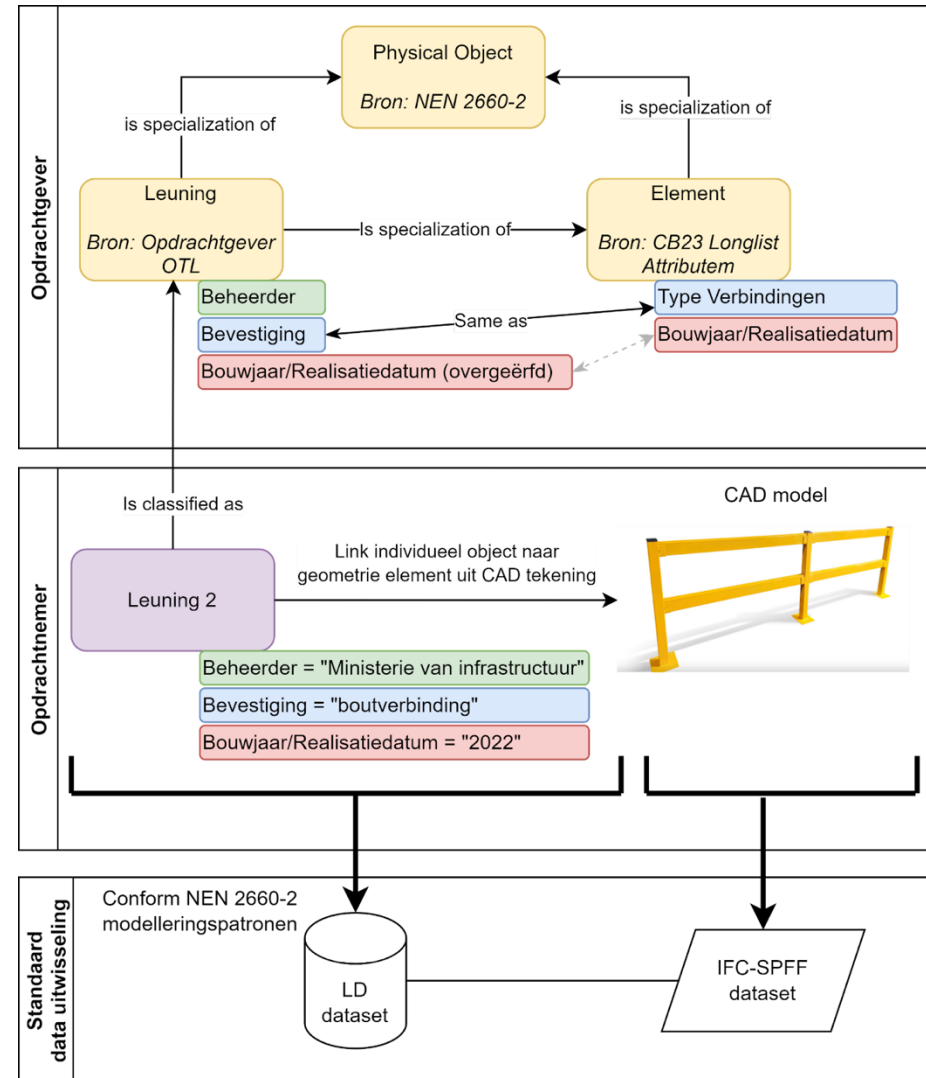
2322 **Figuur C.2 – Opstellen en publiceren van informatievereisten**
 2323 **in een LD-informatiemodel**

2324 De opdrachtnemer krijgt toegang tot het gepubliceerde LD-
 2325 informatiemodel. Omdat deze publicatie volledig als standaard LD
 2326 volgens NEN 2660-2 wordt uitgewisseld, is er geen afhankelijkheid
 2327 naar gesloten formaten en wordt vendor lock-in langs beide kanten
 2328 vermeden. Hierna laadt de opdrachtnemer het informatiemodel in zijn
 2329 **bouwproject-dataomgeving** en verzamelt hij gedurende het project
 2330 een geheel aan gekoppelde datasets. Dit is inclusief data van
 2331 fabrikanten, geometrie uit CAD en/of BIM authoring tools,
 2332 alfanumerieke data van de werkvoorbereider, enz. Tijdens het project
 2333 wordt in de bouwproject-dataomgeving 'Leuning 2' als een individueel
 2334 object gedefinieerd, gekoppeld met geometrie uit een CAD-applicatie
 2335 en geclassificeerd naar het objecttype 'Leuning' uit de OTL van de



2336 opdrachtgever. In een volgende stap worden de drie benodigde
2337 attributen 'Beheerder' (het ministerie van Infrastructuur), 'Bevestiging'
2338 (boutverbinding) en 'Bouwjaar/realisatiedatum' ingevuld voor deze
2339 individuele 'Leuning 2'. Figuur D.3 geeft deze dataset weer en laat zien
2340 hoe deze zich verhoudt tot het ontvangen informatiemodel. In elke
2341 fase kan de opdrachtnemer eenvoudig nagaan aan welke
2342 informatievereisten uit de ILS al is voldaan door de dataset te
2343 verifiëren tegen het informatiemodel. Tijdens een bouwproject is een
2344 materialenpaspoort, dat bestaat uit de verzamelde datasets, als het
2345 ware voortdurend in opbouw.

2346 Bij de oplevering van het bouwwerk wordt de LD-dataset ter
2347 beschikking gesteld aan de opdrachtgever. Bij gebruik van LD voor de
2348 data-uitwisseling wordt de dataset op een standaardmanier omgezet en
2349 gepubliceerd in RDF. Net zoals bij het publiceren van het
2350 informatiemodel van de opdrachtgever wordt ook hier gebruikgemaakt
2351 van de modelleringspatronen uit NEN 2660-2. Niet alle benodigde
2352 data, bijv. geometrie uit CAD/BIM, kan echter efficiënt in het RDF-
2353 datamodel (een graaf) worden opgeslagen. Het is dan ook zinvol om
2354 individuele objecten als 'Leuning 2' in de LD-dataset op een
2355 standaardmanier te koppelen aan het overeenkomstige geometrie-
2356 element uit de aparte CAD/BIM-bestanden. Naast de LD-dataset
2357 moeten er dus ook niet-LD-bestanden worden opgeleverd aan de
2358 opdrachtgever, bij voorkeur in een open formaat. In ons voorbeeld
2359 kiest de opdrachtnemer voor de geometrie voor de ISO-
2360 gestandaardiseerde IFC-SPFF (Industry Foundation Classes – STEP
2361 Physical File Format). In geval van foto's, video's, e.d. zijn andere niet-
2362 LD-formaten nodig zijn. Dankzij het gebruik van LD kunnen specifieke
2363 relaties worden gedefinieerd tussen de inhoud van verschillende
2364 datasets, ook indien een van de twee niet in RDF beschikbaar is. Het
2365 onderste deel van figuur D.3 geeft deze standaarddata-uitwisseling
2366 weer.



2367

2368
2369

Figuur C.3 – Opstellen van een bouwprojectdataset en opleveren volgens LD



2370 Hoewel de opdrachtnemer claimt dat de opgeleverde LD-dataset
2371 volledig is, wil de opdrachtgever graag nog eens kunnen controleren of
2372 dit daadwerkelijk het geval is. Dankzij het gebruik van LD voor de
2373 dataset en specifiek het gebruik van de open SHACL-standaard voor
2374 de LD-informatievereisten hoeft de opdrachtgever hiervoor niet exact
2375 dezelfde applicatie te gebruiken als de opdrachtnemer en wordt
2376 opnieuw een vendor lock-in vermeden. Dankzij de standaard LD-
2377 relaties en bijhorende standaardlogica wordt het aantal duplicaten in
2378 de opgeleverde dataset vermeden. De verificatietooling die SHACL
2379 implementeert, herkent in het voorbeeld van 'Leuning 2' automatisch
2380 dat het ingevulde attribuut 'Bevestiging' hetzelfde betekent als 'Type
2381 verbinding(en)'. Hierdoor blijkt de dataset dus te voldoen aan zowel de
2382 oorspronkelijke informatievereisten uit de OTL van de opdrachtgever
2383 als de informatie uit de Longlist Attributen.

2384 Na het verifiëren van de ontvangen datasets die samen het
2385 materialenpaspoort vormen, neemt de opdrachtgever de brug en
2386 bijhorende leuning in gebruik. Deze laadt de ontvangen LD-dataset en
2387 het gekoppelde IFC-bestand in zijn **assetbeheersysteem** naar keuze
2388 Dat is mogelijk dankzij het gebruik van open standaarden en het
2389 voldoen aan de oorspronkelijke informatievereisten. Met behulp van
2390 de verkregen informatie bij oplevering én de informatie toegevoegd
2391 tijdens de gebruiksfase van de leuning kan de beheerder zowel
2392 onderhoudstaken op de geïnstalleerde leuning plannen als in de
2393 toekomst laten bestuderen of en hoe de leuning nog kan worden
2394 gebruikt in een ander bouwwerk.

2395 **C.5 Discussie**

2396 Geen van de tools die in het voorbeeld bouwproject (opstellen
2397 informatiemodel, publiceren informatiemodel, verzamelen data tijdens
2398 een project, verifiëren van een dataset tegen een informatiemodel,
2399 assetbeheersysteem, enz.) zijn gebruikt, moet intern volledig op LD
2400 kunnen werken. De enige harde eis is dat deze applicaties interfaces
2401 voorzien (import/export) die LD kunnen serialiseren, publiceren en/of

2402 consumeren. Binnen tools hoeven de modelleringspatronen van de
2403 toegepaste NEN 2660-2 dus ook niet strikt te worden toegepast. Maar
2404 het moet wel telkens mogelijk zijn om een LD-dataset in
2405 overeenstemming met NEN 2660-2 te kunnen interpreteren
2406 (ontvangende partij) en/of serialiseren (verzendende partij) volgens
2407 deze standaard.

2408 In het voorbeeld bouwproject hebben we bewust geen
2409 softwareapplicaties genoemd. We verwijzen de geïnteresseerde lezer
2410 graag door naar [https://www.neanex.com/en/cases/establishing-](https://www.neanex.com/en/cases/establishing-digitally-sustainable-asset-registers-for-construction-data)
2411 [digitally-sustainable-asset-registers-for-construction-data](https://www.neanex.com/en/cases/establishing-digitally-sustainable-asset-registers-for-construction-data) voor een
2412 mogelijke implementatie van de besproken LD-principes. Afhankelijk
2413 van de gebruikte softwareapplicaties hoeft een eindgebruiker niet per
2414 se te beschikken over een diepe kennis van LD-technologieën om ze te
2415 gebruiken.

2416 De LD-technologieën zijn op een hele reeks van volwassen en open
2417 standaarden gebaseerd. De algemene principes kunnen in verschillende
2418 sectoren worden toegepast. Toch is er nog steeds verdere verfijning
2419 mogelijk. In het voorbeeld behandelden we bijvoorbeeld twee datasets:
2420 een LD-dataset met de alfanumerieke data en een IFC-dataset met de
2421 geometrie van individuele objecten. Wanneer er meer en frequenter
2422 datasets worden uitgewisseld (eventueel tussen meerdere partijen
2423 tegelijk), wordt het belangrijk om ook **metadata** te voorzien bij elke
2424 dataset. Opnieuw kan LD worden gebruikt, maar ditmaal om ook de
2425 metadata van datasets te beschrijven. Mogelijk interessant is om het
2426 W3C-gestandaardiseerde DCAT-informatiemodel verder uit te
2427 bouwen met concepten die relevant zijn voor bouwgerelateerde
2428 datasets.

2429 Een ander open vraagstuk gaat over gestandaardiseerd versiebeheer
2430 van LD-datasets en informatiemodellen. Er zijn verschillende
2431 mogelijkheden, maar een gedeelde afspraak hierover is er nog niet.



2432 Tot slot is het belangrijk om te beseffen dat niet alle alfanumerieke
2433 data van alle partijen ineens volledig beschikbaar hoeven te zijn in een
2434 open formaat zoals LD. Door de gecombineerde complexiteit aan
2435 applicaties, partijen, standaarden en individuele bouwprojecten blijkt
2436 het een stapsgewijs proces om de bouwsector verder te digitaliseren.
2437 Met aandacht voor interoperabiliteit om zo circulariteit in de
2438 gebouwde omgeving mogelijk te maken.

2439 **C.6 Conclusie**

2440 In deze bijlage zijn we dieper ingegaan op het technische onderwerp
2441 van data-interoperabiliteit, en specifiek gestandaardiseerde data-
2442 uitwisseling met behulp van LD-technologieën. Alleen door te kiezen
2443 voor voldoende volwassen en open standaarden wordt het mogelijk
2444 om een open markt van softwareapplicaties te krijgen die kunnen
2445 bijdragen aan en/of gebruikmaken van data uit een materialenpaspoort.

2446 **Bronnen**

2447 [1] A. Hogan, The Web of Data. Santiago, Chile, 2020.

2448 <https://aidanhogan.com/webofdatabook/>

2449 [2] M. Bonduel, “A Framework for a Linked Data-based Heritage BIM,”

2450 KU Leuven, 2021. <https://lirias.kuleuven.be/handle/123456789/674476>

2451 [3] H. Sack and M. Alam, “Knowledge Graphs,” Open HPI, 2020.

2452 <https://open.hpi.de/courses/knowledgegraphs2020/>

2453 [4] G. F. Schneider et al., “Summer School of LDAC,” Github

2454 repository, 2021.

2455 <https://github.com/linkedbuildingdata/SummerSchoolOfLDAC>

2456 [5] Directorate-General for Informatics (European Commission),

2457 “New European Interoperability Framework - Promoting seamless

2458 services and data flows for European public administrations,” 2017.

2459 doi: 10.2799/78681

2460 [6] R. Cyganiak, D. Wood, and M. Lanthaler, “RDF 1.1 Concepts and

2461 Abstract Syntax,” W3C, 2014. [Online]. Available:

2462 <https://www.w3.org/TR/rdf11-concepts/>

2463 [7] G. Schreiber and Y. Raimond, “RDF 1.1 Primer,” 2014. [Online].

2464 Available: <https://www.w3.org/TR/rdf11-primer>

2465 [8] D. Brickley and R. V. Guha, “RDF Schema 1.1,” 2014. [Online].

2466 Available: <https://www.w3.org/TR/rdf-schema/>. [9] W3C OWL

2467 Working Group, “OWL 2 Web Ontology Language Document

2468 Overview (Second Edition),” 2012. [Online]. Available:

2469 <https://www.w3.org/TR/owl2>

2470



2471 **Leden actieteam Paspoorten voor de bouw**

2472 **2021-2022 (Passen we nog aan)**

2473 abtWassenaar
2474 Avelution
2475 BESIX
2476 Betonhuis
2477 Bloemendal Bouw BV
2478 BME Groep
2479 C-Creators
2480 Colruyt Group
2481 Copper8
2482 DigiGO
2483 Flux Partners
2484 Gemeente Amsterdam
2485 Heijmans
2486 Ingenieursbureau Westenberg
2487 KWS Infra bv
2488 Mineral Wool Association
2489 Neanex
2490 NMD
2491 Olaf Blaauw Consultancy
2492 Provincie Noord-Holland
2493 Provincie Zuid-Holland

2494 Reinbouw bv
2495 Rendemint
2496 Rijksvastgoedbedrijf
2497 Rijkswaterstaat
2498 Roelofs Groep
2499 RVO
2500 Stabilitas BV
2501 Stichting W/E adviseurs duurzaam bouwen
2502 TAUW BV
2503 Vlasman
2504 Witteveen+Bos
2505 WSP