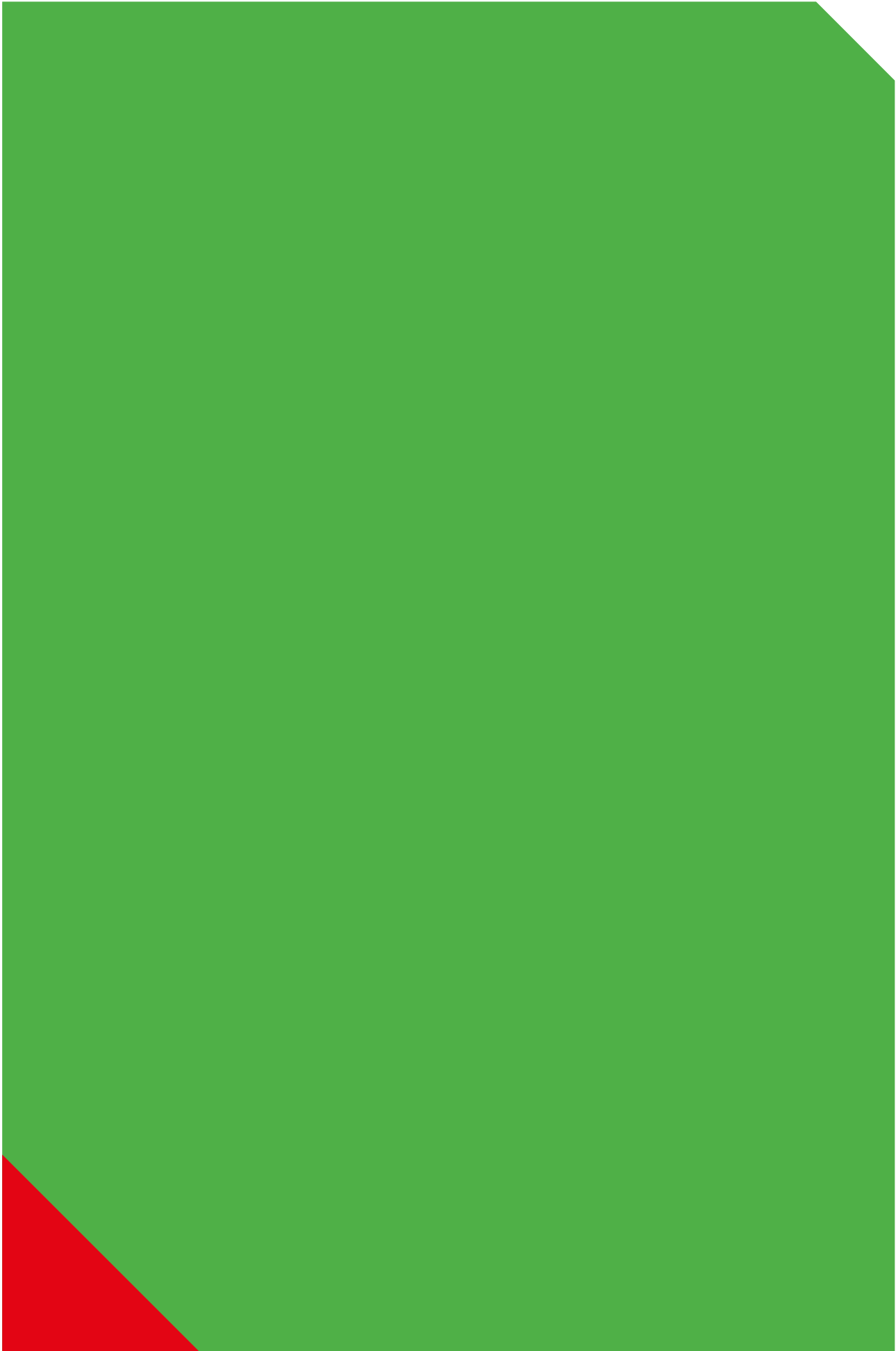




Vision Paper DigiC

“DigiC versnelt de digitale circulaire bouweconomie in Nederland door het voeden van het innovatie ecosysteem op het gebied van fabrieksmatig bouwen, digitalisering van de gebouwde omgeving en slimme bouwlogistiek.”

25 november 2022 | Versie 01



Inhoudsopave

1. Inleiding	4
2. Circulair bouwen	7
3. Digitale transformatie gekoppeld aan circulaire economie (twin transition)	10
4. Actielijn Fabrieksmatig, modulair bouwen	12
5. Actielijn Digitaliseren gebouwde omgeving & datadiensten	14
6. Actielijn Slimme bouwlogistiek	17

1. Inleiding

DigiC is gestart in Earth Valley Utrecht Region, dankzij haar sterke innovatieve bouwketen, ICT-bedrijven en vernieuwende startups en scale-ups en heeft de potentie om een landelijke beweging met Europese uitstraling te worden op het gebied van de digitale, circulaire bouwconomie.

Deze beweging draagt bij aan het Convenant duurzame woningbouw van de provincie Utrecht en de Metropoolregio Amsterdam (MRA). Dit convenant is op 29 september 2022 ondertekend door de provincie Utrecht, Metropoolregio Amsterdam (MRA), gemeenten, marktpartijen en waterschappen. Deze organisaties onderschrijven de ambitie om jaarlijks 10.000 woningen te bouwen in de Utrecht Region en 17.500 in de MRA.

Vertrekpunt van het convenant is de ambitie om de duurzaamheidsdoelstellingen makkelijker en tegen lagere kosten onderdeel te maken van de grote woningbouwopgave. Het convenant brengt de belangrijkste duurzaamheidsthema's samen en biedt een kader voor opdrachtgevende en opdrachtnemende partijen om de duurzaamheidsambities in de woningbouwopgave te integreren. Via DigiC worden marktpartijen bij elkaar gebracht en uitgedaagd om innovatie oplossingen te ontwikkelen in nieuwe combinaties op het gebied van fabrieksmatig en modulair bouwen, het digitaliseren van de gebouwde omgeving en slimme bouwlogistiek.

Inmiddels is het al meer dan een jaar geleden dat ROM Utrecht Region en Route Circulair samen met marktpartijen de Roadmap Digitalisering van de Circulaire Bouweconomie en bijbehorende drie actielijnen hebben opgeleverd. Tijd voor een update en vooruitblik!

Doel Vision Paper

Met behulp van deze paper willen we vanuit het programma DigiC:

- nog meer agenderen vanuit de actualiteit;
- stakeholders meenemen in de inhoudelijke richting en scope van het programma;
- een inhoudelijk kader bieden aan voor het programma relevante, toekomstige en benodigde innovatieprojecten;
- door de paper met inhoudelijk experts te delen kan deze in samenwerking met de community worden doorontwikkeld
- en daardoor gaan dienen als marketing- en communicatie instrument voor en van het programma;
- een kennisdocument bieden aan de landelijke overheid.

Gevoed vanuit Utrecht Region

“Voordenken in plaats van nadenken”

Bij circulair bouwen wordt aan de voorkant, wanneer een project start, al nagedacht over toekomstig hergebruik. Je kijkt hierbij ook naar een veranderende functie van een gebouw, maar ook naar de alternatieven en wendbaarheid. Dit betekent dat de engineeringsfase, waarin de bovengemiddelde in Utrecht Region vertegenwoordigde architecten en ingenieurs, veel belangrijker worden. Met het hoogste aantal BIM-experts als percentage van de beroepsbevolking, mede vanwege de aanwezigheid van de hoofdkantoren van bouwbedrijven, de grote kantoren van de ingenieursbureaus, Rijkswaterstaat etc. willen we in Utrecht Region het initiatief nemen.

Binnen DigiC is de stip op de horizon carbon based design de standaard ontwerpstrategie voor alle gebouwen en aanbestedingen te maken. Dan wordt het minimaliseren van CO2 uitstoot en het maximaliseren van CO2-opslag in materialen de standaard, wat zal leiden tot veel innovatie.

“10% omvang bouwsector investeren in digitalisering”

Veel digitalisering in de bouw is nog gekoppeld aan projecten. Er wordt niet structureel over na gedacht. Het is nog geen corporate asset. In de bouwsector gaat echter € 80 miljard om. Gezien de kansen die digitalisering voor de bouw biedt, lijkt ons minimaal € 80 miljoen investeren in digitalisering wat ons betreft meer dan logisch.

“Meest digitale information cycle voor woningen”

Met het hoogste aantal BIM-experts als percentage van de beroepsbevolking, mede vanwege de aanwezigheid van de hoofdkantoren van bouwbedrijven, de grote kantoren van de ingenieursbureaus, Rijkswaterstaat etc., willen we in Utrecht Region het initiatief nemen om dé concurrent te worden van de UK als het gaat over de meest digitale information life cycle voor woningen.

“Op naar 3D GeoBIM”

Degeowereld en de bouwwereld ontwikkelen zich gescheiden van elkaar. In de loop van de tijd zijn er veel verschillende dataformaten en 3D-technieken ontstaan die niet op elkaar aansluiten. Grotere bouwbedrijven en ingenieursbureaus hebben vaak middelen en specialistische kennis in huis om deze barrières te nemen. Met name voor middelgrote en kleinere bedrijven is dat niet eenvoudig. Beschikbare kennis op dit domein dient te worden gebundeld en breder beschikbaar en toegankelijker gemaakt te worden voor de markt. In DigiC willen we de brug slaan tussen Geo en BIM en vernieuwende oplossingen toepassen in de woningbouw.

“Uithangbord voor vernieuwende ketens en allianties”

Er komen diverse nieuwe spelers en er zijn veel veranderende rollen in de keten van ontwerp, realisatie, exploitatie en onderhoud/beheer van de gebouwde omgeving. En dat is noodzakelijk ook: zonder disruptieve innovatie komt er geen antwoord op de meervoudige duurzaamheidsopgaves. Vanuit DigiC willen we een andere manier van (pre competitief) samenwerken stimuleren en aanjagen.

Met veel proof of concepts waarin we leren van andere sectoren. Denk bijvoorbeeld aan de open protocollen uit de automotive, leren van de logistieke wereld, ervaring van de last mile optimization uit de bevoorrading van de retail gebruiken etc.

Wij wensen je veel leesplezier. Mocht je mee willen innoveren of met ons in gesprek willen over deze Vision Paper, dan komen we graag met je in contact!

Programmateam DigiC

2. Circulair bouwen

Het Transitieteam Circulaire Bouweconomie streeft naar een volledige circulaire bouweconomie in 2050. Een circulaire economie die leidt tot een bouwpraktijk die geen schade toebrengt aan ons milieu, waarin grondstoffenuitputting voorkomen wordt en geanticipeerd wordt op leveringsrisico's van materialen. Het ontwikkelen, gebruiken en hergebruiken van gebouwen, gebieden en infrastructuur, zonder natuurlijke hulpbronnen onnodig uit te putten, de leefomgeving te vervuilen en ecosystemen aan te tasten. Circulair bouwen is bouwen op een wijze die economisch verantwoord is en bijdraagt aan het welzijn van mens en dier. Hier en daar, nu en later. Circulaire bouw beantwoordt de noden van het heden zonder dat toekomstige generaties daardoor in het gedrang komen.

Per productgroep¹ zijn door het Transitieteam Circulaire Bouweconomie effectdoelen voor 2030 vastgesteld, welke worden uitgedrukt in MKI/MPG. Dit is een breed geaccepteerde berekeningsmethode binnen de bouw, die een groot deel van de gevraagde effect-categorieën in kaart brengt: CO₂ reductie, milieuverontreiniging en voor een deel ook biodiversiteit.

Toekomstbeeld 2050

In 2030 hebben we fikse stappen gezet op weg naar een circulaire bouweconomie. In alle besluitvormingsprocessen, maar ook bij ketenpartners in de bouw vormt circulariteit een belangrijk aandachtspunt. Er zijn ketens gevormd waarin producten en materialen hoogwaardig rondgaan, maar ook nieuwe ketens van bouwpartners ontstaan, die op een andere manier – en binnen andere contractvormen en businessmodellen – met elkaar en opdrachtgevers samenwerken. Hiertoe is stimulerend en faciliterend instrumentarium geïmplementeerd op (meet)technisch, juridisch (bouwregelgeving en vergunningen) en economisch vlak. De MKI/MPG methode en onderliggende database zijn doorontwikkeld om circulariteit goed te kunnen meewegen in de bepaling van de milieueffecten van de bouw.

Van alle nieuwe woningen, is inzicht voorhanden over de samenstelling en kwaliteit. Daarmee kan optimaal op circulair beheer, hergebruik en hoogwaardige recycling worden gestuurd. De aanpak om deze data slim te delen is ontwikkeld en ingevoerd in samenwerking met het Digitaal Stelsel Gebouwde Omgeving (DGSO), mede gebaseerd op aansluiting bij al bestaande methoden zoals BIM. Daarnaast zijn er landelijke kwaliteitscriteria voor het verkopen en aanbieden van circulaire materialen en is de innovatie op stoom. Bovenstaande ontwikkelingen beperken zich niet tot nationaal niveau. Binnen de Europese Unie is gezamenlijk beleid ontwikkeld en zijn maatregelen doorgevoerd en normen opgesteld.

¹ Het programma DigiC focust in eerste instantie op nieuwbouw woningen en probeert waar relevant geleerde lessen te vertalen naar de overige productgroepen, zowel in nieuwbouw als in de bestaande gebouwde omgeving.

Toekomstbeeld 2030

Narrow the loop

De bouwopgave is een huisvestingsopgave, er is een afwegingskader ontwikkeld waarmee besloten wordt óf er gebouwd moet worden en zo ja, onder welke condities. De milieu-impact en de klimaatdoelen spelen hier een belangrijke rol in. Circulaire ontwerpstrategieën als adaptiviteit, modulariteit, standaardisatie en losmaakbaarheid worden waar relevant toegepast en een groot aandeel van de woningbouw wordt industrieel, conceptueel en circulair uitgevoerd. Door integrale benadering van het energieconcept en de MPG wordt er gestuurd op woningen met een goede energieprestatie (BENG) en een goede MPG.

Slow the loop

De visie dat hoogwaardig hergebruik nodig is, ook al kost het meer werk, meer tijd, meer geld, meer energie, wordt uitgedragen. De daarvoor benodigde regelgeving is ontwikkeld, en het 'oogsten' van bouwwerk-onderdelen is gangbare business, waarvoor ook ruimte is in de contracten en planning. Fysieke opslagplaatsen en digitale open acces marktplaatsen zijn voorhanden. Waarbij er landelijke kwaliteitscriteria voor de virtuele marktplaatsen zijn. Zodat afnemers kunnen zoeken op volumes met vergelijkbare kwaliteiten en aanbieders weten waar ze aan moeten voldoen voor het aanbieden.

Close the loop

Waar hergebruik niet haalbaar is, worden materialen hoogwaardig gerecycled, en komen veelal in gelijk(waardig)e toepassingen terug. Daartoe worden materiaalstromen optimaal gescheiden op de bouwplaats en zijn recyclingmethoden voor de meest impactvolle stromen sterk doorontwikkeld en gangbaar. Er is een systeem opgezet van producenten verantwoordelijkheid (UPV) waardoor producenten ook mee zijn gaan denken over het hergebruik van materialen en verspilling wordt tegengegaan.

Substitutie

Waar dit betere milieuprestaties oplevert, worden er volop hernieuwbare biobased materialen toegepast, zoals hout en CLT, bamboe, vlas, biobinders en biocomposieten en materialen die met een aanzienlijk lagere milieubelasting zijn geproduceerd dan nu het geval is. Daarnaast zijn ontwerpprocessen verbeterd, leidend tot realisatie van woningen met lagere integrale milieubelasting. Een CO² neutrale woning bevat zowel de CO²-impact door het gebruik, als de CO² impact van materialen, en het bouwproces maar ook de de CO² opslag van biobased bouwen.

The Exploded View Beyond Building gaf op de Dutch Design Week in 2021: bijna honderd biobased bouwmaterialen, van stro tot rietvezels en van zeewier tot rioolslib. Bouwen met stro, hennep, vlas hout en nog veel meer plantaardige materialen biedt ontzettend veel kansen. Voor bouwers, bewoners en boeren.

Biobased materialen zijn hergroeibaar (regeneratief). De combinatie van prefab en biobased in concepten en componenten levert veel voordelen op:

- Korte bouwtijd op de bouwlocatie (minder overlast)
- Korte productietijd in de fabriek
- Korte doorlooptijd gehele bouwproces
- Minder faalkansen, risico's en afval
- Bouwen binnen carbonbudget voor 1,5 graad Parijsakkoord
- Gezonde woningen en gezonde bouw voor medewerkers (geen aanraking met toxisch stoffen)

3. Digitale transformatie gekoppeld aan circulaire economie (twin transition)

Technologieën die de transitie naar een circulaire economie versnellen

Het gebruik van digitale technologie om de transitie naar een circulaire economie te versnellen zijn op drie niveaus interessant:

- Processen: technologieën die een hogere efficiëntie en circulariteit mogelijk maken bij de verwerking van materialen en de productie van producten: robotisering, additive manufacturing, digitaal ontwerp, sensortechnologieën, machine learning;
- Producten: technologieën die tracking en tracing van producten en componenten mogelijk maken, waardeketenoptimalisatie, ontwikkeling van producten als een dienst, meer hergebruik, reparatie, renovatie: IoT, blockchain, digital twins;
- Platformen: technologieën die consumenten en producenten met elkaar verbinden, ontwikkeling van diensten en dematerialisatie mogelijk maken, industriële symbiose: apps, websites.

Doorbraken digitalisering noodzakelijk in de circulaire bouw

Om sneller, duurzamer en betaalbaarder te bouwen is verregaande digitale transformatie van de bouw-, ontwerp- en technieksector noodzakelijk. Een digitale transformatie die ook helpt om mogelijke nieuwe businessmodellen te ontplooiën die de bestaande barrières in de bouw-, ontwerp- en technieksector doorbreken. De bouwsector kent verschillende barrières op het gebied van digitalisering. Zo is nog steeds de prijs bepalend voor orders en niet het innovatieve aspect van een opdracht. Ook staat digitaliseren als middel voor hoge efficiëntie ver van de praktijk en een intrinsieke motivatie hier toe ontbreekt. Bovendien ontbreekt een gemeenschappelijke taal en doel voor digitalisering en innovatie. Daarnaast wordt de stap van innovatie op projectniveau naar organisatie breed nauwelijks gemaakt door de waan van de dag. Tot slot is er nog onvoldoende adoptie van standaarden door de keten wat vooruitgang tegen houdt.

Wenkend perspectief digitalisering

Er zijn verschillende kansen voor het gebruik van data in de circulaire bouw:

- Aan kunnen tonen dat gevraagde prestaties geleverd gaan worden;
- De communicatie met opdrachtgever kan worden ondersteund en gefaciliteerd;
- Minder informatieverlies hebben bij overdrachtsmomenten tussen partijen;
- De beschikking hebben over een informatie infrastructuur die mee kan groeien met technologie en informatie evolutie

Met AI halvering faalkosten mogelijk

AI is een belangrijke enabler voor het versneld en efficiënt bouwen om de woningtekorten aan te pakken. De focus ligt op nieuwe methoden en AI-modellen om BIM-data/digital twins geschikt te maken voor real-time en data gedreven aansturing van circulair ontwerp-, gerobotiseerde productie en assemblageprocessen. Naast de rendementsverbetering die dit levert, zal door toepassing van AI de faalkosten in de bouw aanzienlijk teruggebracht worden. Studies geven aan dat faalkosten op ongeveer 10% liggen en dat halvering hiervan door de inzet van AI mogelijk is. In een slimme gebouwde omgeving zijn de objecten waar deze uit bestaat met elkaar verbonden, zodat er een veilige, efficiënte en leefbaardere omgeving ontstaat. Hoe meer data deze gebouwen en objecten gaan genereren, hoe meer behoefte er is aan interpretatie met AI.

Roadmap standaarden met alle ketenpartners

Het Digitaal Stelsel Gebouwde Omgeving (DSGO) biedt een set van uniforme afspraken, die zorgt voor veilige, betrouwbare en gecontroleerde toegang tot data in de ontwerp-, bouw- & technieksector. Hoofddoel van DSGO is dat alle ketenpartners in de verschillende fases van de levenscyclus van een bouwwerk, straks gemakkelijk en veilig gebruik van beschikbare data kunnen maken. Ook de assetmanagement- en gebruikaspecten krijgen hierbij nadrukkelijk aandacht. Zo verbeteren ketenpartners hun onderlinge – digitale – samenwerking en werken efficiënter én duurzamer. Overheid, de brancheverenigingen in de ontwerp-, bouw- en technieksector én de toeleverende industrie afgesproken dat zij samen inzetten op: deelbare, herbruikbare en toegankelijke informatie. Federatief van opzet met data die semantisch interoperabel en ook linked data.

4. Actielijn Fabrieksmatig, modulair bouwen

Van projectmatig naar productmatig werken (fabrieksmatig bouwen)

De bouwsector denkt doorgaans van project naar project en vindt binnen projecten iedere keer voor een deel opnieuw het wiel uit. Binnen organisaties gebeurt dit, maar al helemaal tussen organisaties. We redeneren dus voornamelijk vanuit het bouwproject. Bij fabrieksmatig bouwen werkt de keten samen aan bouwconcepten (met configuraties, interactieve databases en feedbackloops) door middel van parametrisch design. Hiervoor is het nodig het ontwerpproces, het engineeringsproject en de rest van de ketenafhandeling (naar assemblage en toeleveranciers) te digitaliseren. Door het vastleggen van de specificaties in een digitaal model weten toeleveranciers en bouwers waar de materialen aan moeten voldoen en hoe deze te assembleren.

Parametrisch ontwerpen heeft enorme vlucht genomen

Parametrisch ontwerpen is een proces waarbij op basis van data of relaties tussen onderdelen een ontwerp kan worden gegenereerd en een bouwvolgorde kan worden aangemaakt. Het wordt ook wel visueel of associatief ontwerpen genoemd. Er bestaat bewerkingslogica tussen de parameters. De parametrisch ontwerper dient zowel de parameters als de bewerkingslogica te definiëren. Op deze manier kan de ontwerper precies zien wat er gebeurt en als hij/zij niet tevreden is, wordt het aangepast. Parametrisch design leidt tot een verschuiving van werkzaamheden, van herhaaldelijk repetitief werk naar meer tijd voor integrale afstemming. Ook kunnen de meest branche vreemde partijen op deze manier gaan bouwen.

Ontwerpen met inzicht aan de voorkant

Van een traditioneel en lineair ontwikkelproces (met veel miscommunicatie, extra werk en lange beslisprocessen) dienen we over te gaan op integraal en parallel ontwikkelen, als in een beslisboom. Samen met stakeholders met verschillende expertises stimuleren en modelleren wat je in de toekomst wil opleveren, leidt tot een efficiënter ontwerpproces met een betere ontwerp kwaliteit voor de eindgebruiker. Door datamodules op het gebied van architectuur, bouwfysica, mileudata, bouwkosten en materialen te koppelen aan een slim data platform kunnen ontwerpen parametrisch gegenereerd en geanalyseerd worden. Met behulp van sterke computerkracht kunnen alle mogelijke ontwerpen voor een specifieke locatie automatisch en snel worden gegenereerd. Ieder ontwerp kan simultaan worden gescoord op meerdere onderwerpen. Vanaf een centrale locatie in plaats van verschillende niet interoperabele software oplossingen. Op deze manier breken we met het traditionele bouwproces van samenwerkingsovereenkomst, naar voorlopig ontwerp, naar definitief ontwerp per project.

Productplatforms steeds vaker gebruikt bij modulair bouwen

Modulair bouwen gebaseerd op een productplatform is mogelijk met gestandaardiseerde bouwblokken, modules en interfaces. Een product platform filosofie gaat vaak niet alleen uit van gestandaardiseerde producten, maar ook van gestandaardiseerde, gedigitaliseerde processen en toeleveringsketens. Productplatforms worden in andere industrieën gebruikt om de voordelen van industriële productie(capaciteit) te combineren met het kunnen leveren van individuele / personaliseerbare producten. De toepassing van product platforms, in combinatie met geïndustrialiseerde en gedigitaliseerde processen breekt in de bouw-, ontwerp- en technieksector steeds verder door. Digital twins en robotisering zijn belangrijke enablers voor industrieel en modulair bouwen.

Op naar smart industry 4.0 in de bouwketen

In de bovengenoemde bouwindustrie wordt gebruik gemaakt van duurzame, digitale fabrieken, die in de toekomst mogelijk met elkaar verbonden zijn, waarin flexibele en geavanceerde fabricage, slimme producten en werkwijzen toegepast en as a service producten worden aangeboden. Digitalisering, nieuwe technologieën en netwerk gestuurd zijn hierbij het uitgangspunt.

Bij maakbedrijven krijgt dienstverlening een steeds grotere rol krijgt in het businessmodel (servitization). In technologie gedreven sectoren worden services net zo belangrijk als hardware en software. Vooralsnog geldt dit vooral voor hightech- en informatietechnologiebedrijven. Het laat zien dat het niet meer voldoende is om goed naar je klanten te luisteren en daarop in te spelen. Met actuele kennis van digitalisering en nieuwe technologie kun je je klant verrassen met nieuwe en unieke business propositities. De kansen die deze ontwikkeling biedt voor de bouwsector dienen actief te worden onderzocht.

5. Actielijn Digitaliseren gebouwde omgeving & datadiensten

Behoefte aan productdata ten behoeve van meer inzicht

Om vast te stellen of de bouwketen voldoet aan de normering en optimaal invulling geeft aan de duurzaamheidsuitdaging, heeft zij betrouwbare informatie (data) nodig om te kunnen rekenen aan de milieuprestaties van materialen. Onderzoek laat zien dat het slecht is gesteld met de beschikbaarheid en toegankelijkheid van informatie. Terwijl er veel behoefte aan is. Vooral informatie rondom herbruikbaarheid, restwaarde en terugname wil men in de toekomst nog veel meer gebruiken. Naast theoretische data en indicatoren is er behoefte aan datacollectie in de gebruiksfase, waarmee inzicht wordt verkregen in gebruikersgedrag en de daadwerkelijke prestaties van woningen (praktijkeffecten en werkelijke prestaties). Het is wenselijk dat informatie via een centrale locatie of database wordt ontsloten door databronnen te koppelen of te ontsluiten met linked data. De voorwaarden voor het gebruik van de database zijn transparantie en lage kosten.

Op naar herleidbare en gecertificeerde informatie. Voor een goede beschikbaarheid moet de informatie toegankelijk zijn. Dat betekent dat relevante informatie zonder al te veel moeite en/of kosten kan worden geraadpleegd. Maar ook dat het aanleveren van informatie door leveranciers eenvoudig is. Daarbij is het van belang dat informatie vindbaar is op een plek die voor iedereen logisch is om te gebruiken. Die door iedereen dus wordt gevonden en waar wettelijk benodigde informatie mogelijk ook gratis toegankelijk is.

Materialenpaspoorten op verschillende schaalniveaus

Als de bouwsector de circulaire ambities wil waarmaken, is het noodzakelijk dat op een heldere, werkbare en betrouwbare manier wordt omgegaan met data. Alle betrokken partijen die deelnemen aan een materiaalketen in de bouw moeten immers weten welke informatie en data worden gevraagd en vastgelegd, tot op welk detailniveau, volgens welke overeengekomen standaarden en waar, op welke wijze en hoe lang deze data opvraagbaar zijn. Dit met het doel de materialen na gebruiksduur te verhandelen en te hergebruiken. Daarvoor is van belang dat deze ketenpartijen hun data op orde hebben en dat systemen op elkaar aansluiten. Het beschikbaar maken van de relevante productinformatie kan via een materialenpaspoort. De definitie van een materialenpaspoort:

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

Diverse stakeholders kijken vanuit verschillende belangen, invalshoeken, fasen, schaalniveaus en vooral ook verschillende sectoren en disciplines naar de gewenste vorm en inhoud van een paspoort. Voor DigiC is het belangrijk om een onderscheid te maken in de schaalniveaus van een paspoort, de niveaus lopen van grondstof tot gebied. De informatie op een bepaald schaalniveau bestaat altijd uit een koppeling naar een paspoort op een onderliggend schaalniveau, met ‘overerving’ van data.

Drie centrale pijlers

Voor veel partijen in de bouw is het nieuw om met verschillende partijen data van vastgoed vast te leggen in BIM omgevingen om daarmee de verhandelbaarheid van materialen naar de toekomst te borgen. Drie centrale pijlers die terugkomen in alle projecten rondom materialenpaspoorten zijn als volgt:

- **Inhoud paspoort:**
Het bepalen van de inhoudsopgave van een materialenpaspoort, essentieel is dat het materialenpaspoort data bevat van alle relevante grondstoffen en halffabricaten die onderdeel zijn van de gebouwen en infrastructuur (in een gebied).
- **Realisatie paspoort**
Het maken van afspraken over de samenwerking om tot een materialenpaspoort te komen, denk hierbij aan afspraken in keten en harmonisatie in de wijze van documenteren. Bijvoorbeeld: tot op welk detailniveau moeten betrokken ketenpartijen hun data op orde hebben.
- **Beheer paspoort**
Het bepalen hoe het beheer van het paspoort eruit ziet, hoe moet omgegaan worden met het bewaren van data over de lange termijn, wanneer en hoe kan de data opgevraagd worden en hoe is de data te gebruiken in de toekomst.

Digital twins voor afstemming vraag en aanbod circulaire bouwmaterialen

Een digital twin is een realistische digitale weergave van een fysiek object. Met een veelvoud aan data punten en metingen plus bijbehorende waarde in de digital twin ten opzichte van het fysieke object. De digitale weergave kan bestaan uit verschillende onderdelen zoals informatie en kennisbronnen (inclusief actuele meetdata), software/ interface met gebruikers en reken- en analysemodellen. Een digital twin monitort de fysieke twin, leert van de fysieke twin en kan beslissingen voorstellen of nemen voor de fysieke twin. De digital twin heeft toegang tot externe online kennisbronnen. Met de digital twin kunnen tijdens de levenscyclus van bouwwerken allerlei simulaties en voorspellingen worden gedaan ten aanzien van het toekomstige gedrag van de fysieke twin.

Met digital twins kunnen vraag en aanbod van circulaire bouwelementen en bouwmaterialen beter op elkaar worden afgestemd. Welke gebruikte bouwelementen en bouwmaterialen zijn of komen in een bepaalde periode beschikbaar? Welke prestaties worden verwacht bij het gebruik van die elementen en materialen in een nieuw bouwwerk? En hoe functioneren deze (hergebruikte) elementen en materialen vervolgens tijdens het gebruik?

Onderzocht dient te worden of de integratie met BIM en digital twins in initiatieven inmiddels is gebeurd. Ook is kennisontwikkeling nodig voor ontwikkeling van gebouwdossiers en materialenpaspoorten van woningen in digital twins.

Immersive content inzetten om omgeving mee te krijgen

VR, AR en 3D ervaringen worden steeds vaker ingezet in complexe vraagstukken rond gebiedsontwikkeling en woningbouw. Door de projecten in 3D te visualiseren worden ze toegankelijker voor een grotere groep professionals en burgers. Via een VR-headset, of een tablet/telefoon met AR-technologie, kan men zelf door een virtuele ruimte lopen. Zo wordt het mogelijk om tijdig en een betere dialoog te voeren met betrokken stakeholders over te maken keuzes en worden kostbare aanpassingen achteraf voorkomen.

Beschikbare kennis 3D GeoBIM toegankelijker maker voor de markt

Van oudsher ontwikkelen de Geo- en bouwwereld zich gescheiden van elkaar. In de loop van de tijd zijn er veel verschillende dataformaten en 3D-technieken ontstaan die niet op elkaar aansluiten. Grotere bouwbedrijven en ingenieursbureaus hebben vaak middelen en specialistische kennis in huis om deze barrières te nemen. Met name voor middelgrote en kleinere bedrijven is dat niet eenvoudig. Beschikbare kennis op dit domein dient te worden gebundeld en breder beschikbaar en toegankelijker gemaakt te worden voor de markt.

Use cases met synthetische data kansrijk in de circulaire bouw

Terwijl originele data worden verzameld in de bouwketen worden synthetische data gegenereerd door een computeralgoritme. Dit computeralgoritme genereert volledig nieuwe en kunstmatige datapunten zonder een-op-een relaties met de originele data. Daarom kan geen van de synthetische datapunten worden herleid en als gevolg hiervan zijn synthetische data vrijgesteld van privacyregelgeving. Als er data schaarste is, kunnen er bovendien synthetische data worden gegenereerd. Het is interessant om use cases uit te werken voor uitdagingen op het gebied van dataprivacy in de circulaire bouw. Volgens een bekende multinationale dienstverlener die optreedt als ingenieursbureau bij bouwprojecten is dit zeer kansrijk.

6. Actielijn Slimme bouwlogistiek

Efficiëntere bouwlogistiek organiseren

Nederland moet de komende jaren flink gaan bouwen vanwege het tekort aan betaalbare woningen. Met name door de stikstofcrisis wordt het echter een grote uitdaging om de gewenste aantallen te halen. Door bouwlogistiek efficiënter te regelen kunnen we de stikstofuitstoot verlagen. Daarvoor is betere ketensamenwerking nodig en data delen is hierbij cruciaal. Als bouwbedrijven, onderaannemers, groothandelaren, toeleveranciers en transportbedrijven elkaar inzicht geven in hun transport- en productiecapaciteit, biedt dat mogelijkheden om goederenstromen te bundelen en lege kilometers te voorkomen. Denk hierbij aan data over voorraadstanden, status van zendingen, actuele posities van vrachtwagens, resterende transportcapaciteit etc. Vandaag de dag ontstaan die data op diverse locaties in verschillende vormen en formaten en wordt die in allerlei systemen opgeslagen. Die zijn niet altijd even eenvoudig te ontsluiten. Organisaties die gebruik willen maken van elkaars data moeten steeds opnieuw afspraken maken over het aanleveren van die data. Dat is tijdrovend en kost geld.

Een netwerk van bouw hubs maken

De traditionele manier van bouwen, waarbij iedereen op eigen gelegenheid de binnenstad in rijdt, is eindig. Terwijl de meeste woningen en in binnensteden worden gebouwd, kan ongecoördineerd naar de bouwplaats rijden niet meer als in 2025 de zero-emissiezones van kracht worden. In een bouw hub worden slimme, gestandaardiseerde pakketten gemaakt voor grootschalige bouwprojecten met een korte doorlooptijd. Economisch gezien wordt een bouw hub aantoonbaar interessant door minder vrachtbewegingen, wachturen en een verhoging van de arbeidsproductiviteit op de bouwplaats. Ook verloopt de afbouw tijd sneller omdat dit proces dankzij de hub 'in elkaar wordt gedrukt' omdat een bouwer veel meer grip krijgt op de planning. Belangrijk ook omdat arbeidskrachten steeds schaarser worden. Vanuit de Topsector Logistiek kan de logistieke impact worden gemeten van woningbouwprojecten wanneer materialen vanuit de bouw hub geleverd worden.

De reis van de slimme materialen volgen

Met behulp van technologie voor unieke identificering van materiaalstromen, kunnen de reizen die materialen maken worden gemonitord. Met behulp van dit inzicht kan tijd, geld en uitstoot worden bespaard. Op deze manier kunnen emissies in scope 3 van de prestatieladder (een activiteit die wordt uitgevoerd door andere partijen in de waardeketen) worden gerapporteerd. Bij bouwbedrijven valt een significant deel van de emissies binnen deze categorie. Verzamelde data kan weer terug geploegd worden naar het BIM.



Sluit je aan bij DigiC!

De kracht van DigiC is dat we het samen doen. Dus kan jouw organisatie waarde toevoegen aan dit innovatie ecosysteem? En wil je meehelpen aan de ontwikkeling van oplossingen voor de circulaire bouweconomie?

Dan verwelkomen we je graag in ons netwerk!

Neem contact op via jaimy@romutrechtregion.nl
of linkedin.com/company/DigiC



EARTH VALLEY

DigiC is een programma binnen [Earth Valley](#), het regionale ecosysteem dat op 11 maart 2022 is gelanceerd. Binnen dit ecosysteem werken ingenieursbureaus, bouwbedrijven, (geo)data & ICT bedrijven, kennisinstellingen en opleidingen actief samen aan de realisatie van een toekomstbestendige, circulaire leefomgeving.