

Impact van AI-toepassingen binnen de Belgische bouwsector: naar 2030 en verder



Impact van AI-toepassingen binnen de Belgische bouwsector: naar 2030 en verder

Deze Innovation Paper werd opgesteld door de stuurgroep van de 'Data & AI'-studie binnen het Visiecomité van Buildwise.

Samenstelling van de stuurgroep

Voorzitter: J.-C. Vanderhaegen

Leden: T. De Back, H. de Troostembergh, T. Eeckhaut, C. Euben, M. Geernaart, B. Ingelaere, H. Kempeneers, T. Lonfils, Ö. Taspinar, K. Vande Voorde, O. Vandooren, P. Van Geite, H. Verboven, F. Verstraete en T. Willemen

EY-Parthenon-ondersteuning: D. D'Hauwer, T. Dhondt, J. Ghesquière, T. Henau en D. Telen

Samenstelling van het Visiecomité

Voorzitter: T. Willemen

Leden: P. Carels, I. De Bruyne, C. Deiteren, N. Demeester, K. Dethier, H. de Troostembergh, T. De Wever, T. Eeckhaut, P.-A. Franck, F. Ganser, M. Geernaart, J.-P. Geerts, H. Kempeneers, S. Lefert, C. Lhoste, M. Moens, L. Mohymont, K. Neyrinck, S. Oosterlinck, T. Scorier, W. Straetmans, P. Suys, Ö. Taspinar, F. Tourné, T. Vandenbergh, E. Van den Bossche, J.-C. Vanderhaegen, K. Vande Voorde, O. Vandooren, T. Van Put, H. Verboven, F. Verstraete en J.-P. Waeytens

Ingenieurs-animatoren: B. Ingelaere en J. Vyncke

Hebben eveneens hun medewerking verleend aan de opstelling van dit document:

D. Van de Velde, revisie en lay-out

Q. Van Grieken, tekeningen

M. Sohie en D. Rousseau, foto's Buildwise

Deze Innovation Paper kwam tot stand in samenwerking met EY.



Inhoud

VOORWOORD	7
1. RATIONALE	8
2. OPZET EN RESULTATEN VAN DE 'DATA & AI'-STUDIE	9
2.1 Methodologie en opinies van experts	9
2.2 AI-families en de nood aan kwalitatieve data	10
2.3 AI en de grote uitdagingen in de bouwsector	11
2.3.1 Grote uitdagingen	11
2.3.2 Sterke groeimogelijkheden	12
2.4 De symbiose tussen AI en nieuwe technologieën	13
2.4.1 Samenwerking en data in het bouwproces	13
2.4.1.1 <i>Dataspaces</i>	13
2.4.1.2 <i>Common data environments</i> en BIM	14
2.4.1.3 <i>Smart cities</i>	16
2.4.2 AI en <i>extended reality</i> (XR)	16
2.4.3 AI en IoT	17
2.4.4 AI en <i>cybersecurity</i>	17
2.4.5 AI en robotica	17
2.4.6 <i>Blockchain</i>	18
2.4.7 <i>Quantum computing</i>	18
2.5 Mogelijke impact van AI op het toekomstige bouwproces	18
2.5.1 AI en administratie	18
2.5.2 AI en de financiering van projecten	19
2.5.3 AI en <i>design & engineering</i>	22

2.5.4	AI voor het maken van offertes en het analyseren van lastenboeken	22
2.5.5	AI en projectbeheer in de bouwsector	23
2.5.6	AI en veiligheid op de werf	24
2.5.7	AI en kwaliteitscontrole	25
2.5.8	AI en <i>generative design</i>	25
2.5.8.1	Duurzaamheid en CO ₂ -reductie	25
2.5.8.2	Circulariteit in de bouw	25
2.5.8.3	Naar een duurzame toekomst	26
2.5.9	Nut van AI bij regelgeving die prestatie- en documentatie-eisen omvat	26
2.5.10	AI, logistiek en leveranciers	26
2.5.11	AI, arbeidsmarkt en personeelsbeheer	27
2.5.12	AI-ondersteunde klantencommunicatie	27
2.5.13	AI, materialen en bouwelementen	28
2.5.14	AI-ondersteund <i>facility management</i>	29
2.5.14.1	Onderhoud en operaties	29
2.5.14.2	Energiebeheer en duurzaamheid	29
2.5.15	AI en het beheer van de <i>end-of-lifefase</i>	30
2.6	Barrières en succesfactoren	30
2.6.1	Barrières	30
2.6.2	Succesfactoren	31
3.	DE ROL VAN BUILDWISE	33
4.	AANBEVELINGEN VAN HET VISIECOMITÉ	35
	NAWOORD	38

Voorwoord

Voor een innovatiecentrum zoals Buildwise is het essentieel om in de huidige uitdagende tijden continu te blijven uitkijken naar nieuwe ontwikkelingen. De technologieën volgen elkaar vandaag de dag sneller op dan ooit, terwijl we ook geconfronteerd worden met ongekende en groeiende maatschappelijke uitdagingen. Dit beïnvloedt onmiskenbaar de manier waarop we tegenwoordig leven en bouwen.

Het **Visiecomité** van Buildwise, opgericht in 2019, speelt een centrale rol in het vormgeven van de middellange- en langetermijnstrategie voor de Belgische bouwsector. Door vooruit te kijken op een horizon van 10 jaar en meer, helpt dit Comité om richting te geven aan de Technische Comités en het management van Buildwise. Het analyseert trends en kansen in de sector aan de hand van de STEEPLE-methodologie, waarin zowel sociale, technologische, economische, milieugerelateerde (*environmental*), politieke, juridische (*legal*) als ethische factoren in beschouwing genomen worden.

De voorbije jaren organiseerde het Visiecomité workshops rond de volgende thema's: digitale transformatie, circulariteit en nieuwe businessmodellen, transformatie van steden en gebouwen, financiering en betaalbaarheid. Deze workshops resulteerden in een aantal richtinggevende eindnota's.

Verder werd in 2022 een eerste studie opgestart waarbij meer dan 700 actoren uit de bouwsector bevestigd werden. De studie bekeek de sector vanuit verschillende invalshoeken en dit, voor zowel de algemene aannemers als voor afwerkings- en installatiebedrijven. Dit resulteerde in een rapport met 10 megatrends en 5 implicaties voor de sector, dat in 2023 gepubliceerd werd onder de vorm van een [Innovation Paper \(nr. 40\)](#) met als titel 'Trend- en impactanalyse van de (Belgische) bouwsector'.

In een verdere verdieping van de studie werd vervolgens nagegaan hoe professionele en particuliere klanten aankijken tegen de evoluties in de bouwsector in het komende decennium. Daarbij werd alvast geïdentificeerd hoe de sector zich beter kan organiseren door samen te werken binnen een bloeiend ecosysteem. De weerslag van deze beschouwingen is vervat in de [Innovation Paper nr. 48](#).

Uit deze Innovation Paper kwam duidelijk naar voren dat industrialisatie en databeheer van cruciaal belang zijn voor het beheersen van de toenemende complexiteit. Efficiënt databeheer en de inzet van **datamodellen en AI** zijn essentieel om de alsmaar grotere gegevensstromen op de bouwplaats te kunnen beheren en benutten. Door relevante data te verzamelen en op doeltreffende wijze te beheren bij elk project, kunnen er inzichten verkregen worden om de toekomstige projecten nog efficiënter en duurzamer te maken.

Om onze inzichten terzake te verdiepen, werd er een intensieve en vruchtbare samenwerking opgezet tussen EY-Parthenon en de leden van het Visiecomité met als doel de **impact van de ontluikende AI-toepassingen in de bouw** te verkennen en hun **potentieel voor 2030** in kaart te brengen.

Opgezet als een *agile sprint* van vier maanden, heeft deze samenwerking geleid tot de snelst uitgevoerde studie van het Visiecomité ooit. Het razendsnelle tempo van de AI-ontwikkelingen houdt echter het risico in dat zelfs deze studie in een recordtijd achterhaald zou kunnen zijn.

Wij hopen niettemin dat de voorliggende samenvattende publicatie, net zoals de integrale versie ervan, een boeiende verkenning kan vormen van de *cybertoekomst* van de Belgische bouw en inspirerend kan werken voor de volledige sector.

We danken de leden van de stuurgroep van het Visiecomité voor hun begeleiding bij deze studie.

Een bijzonder woord van dank gaat uit naar de voorzitter van de stuurgroep, de heer Jean-Christophe Vanderhaegen.

Olivier Vandooren
CEO van Buildwise

Tom Willemen
Voorzitter van het Visiecomité

1. Rationale

De Belgische bouwsector bevindt zich op een cruciaal punt van transformatie, aangedreven door de **opkomst van artificiële intelligentie** (in het Engels *artificial intelligence* en afgekort AI) en de steeds grotere beschikbaarheid van data. AI, een manier van werken die afhankelijk is van grootschalige data-analyse en -verzameling, belooft niet alleen nieuwe kansen te creëren, maar ook bestaande processen efficiënt te kunnen hervormen. In deze context onderzoekt de studie de impact van AI op de sector, met een bijzondere focus op de uitdagingen en kansen voor aannemers in de voorbereidings- en uitvoeringsfase van bouwprojecten.

Hoewel de strategische visie binnen het Visiecomité van Buildwise doorgaans gericht is op een langeretermijnhorizon (+/- 10 jaar), heeft deze studie een kortere horizon voor ogen: het onderzoeken van de **implicaties van AI tot 2030**. Dit heeft alles te maken met de bliksemsnelle ontwikkelingen op het vlak van artificiële intelligentie. Het doel is om Buildwise en zijn partners hierop strategisch voor te bereiden. De resulterende inzichten zullen aannemers ondersteunen bij het navigeren doorheen de potentieel turbulente ontwikkelingen en kansen die geboden worden door het implementeren van nieuwe bedrijfsmodellen en data-intensieve technologieën.

De studie bouwt voort op eerdere Buildwise-initiatieven en neemt verschillende technologische aspecten in beschouwing, waaronder *machine learning*, *predictive analytics*, *computer vision* en *natural language processing*. Door middel van meerdere onderzoeksrondes wil deze studie de economische en strategische impact van AI analyseren, de barrières en succesfactoren voor implementatie identificeren en inzicht bieden in de veranderende vaardigheden en functies waar de sector nood aan heeft.

Deze studie werd uitgevoerd door EY-Parthenon, in samenwerking met professionelen uit de sector en vertegenwoordigers van het Visiecomité van Buildwise, en had tot doel om **concrete oplossingen** te formuleren die binnen een termijn van vijf jaar geïmplementeerd zouden kunnen worden. De resultaten zullen bijdragen aan de strategische besluitvorming en de ontwikkeling van trainingsprogramma's en nieuwe diensten ter bevordering van de adoptie van AI in de bouwsector.

Met deze studie wil Buildwise niet alleen de Belgische aannemers ondersteunen bij het **omarmen van artificiële intelligentie**, maar ook een fundament leggen voor een meer datagedreven, duurzame en competitieve toekomst voor de hele bouwsector.

Alvast veel leesgenot toegewenst.

Jean-Christophe Vanderhaegen

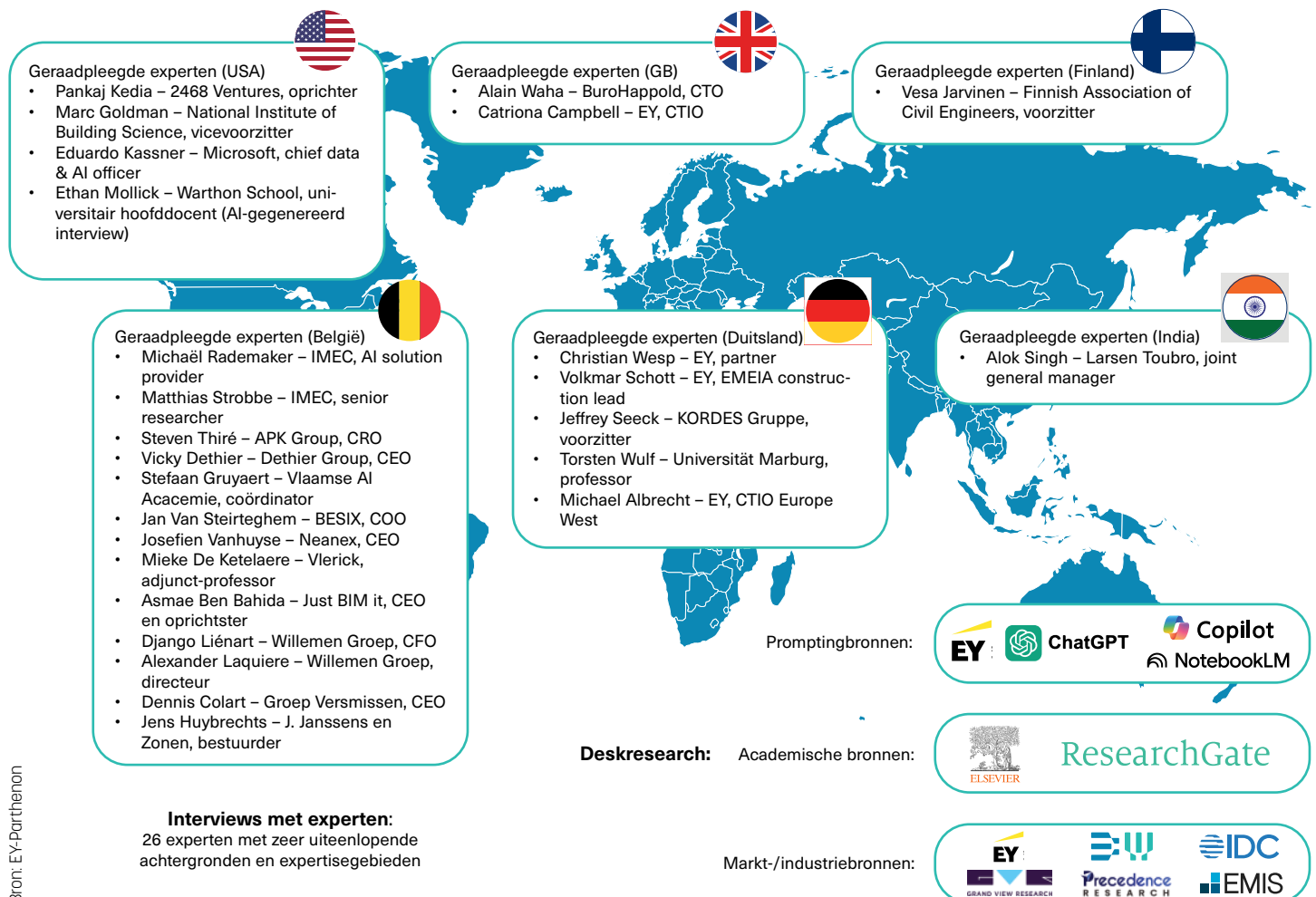
Voorzitter van de stuurgroep van de 'Data & AI'-studie binnen het Visiecomité

2. Opzet en resultaten van de 'Data & AI'-studie

2.1 Methodologie en opinies van experts

Het Visiecomité heeft ervoor gekozen om zich voor de uitvoering van deze studie te laten ondersteunen door de expertise, aanwezig binnen het internationale EY-Parthenon-netwerk en Buildwise. Hierbij werd er uitgegaan van een combinatie van **deskresearch** en **interviews met experts** om de impact van AI op de bouwsector tegen 2030 (en daarna) te analyseren. De deskresearch omvatte academische publicaties, brancheonderzoeken en marktanalyses en had als oogmerk om actuele trends en inzichten te identificeren. Daarnaast werden er ook 26 experts geïnterviewd, waaronder academici, bouwprofessionelen en AI-specialisten, met een grote diversiteit aan achtergronden en expertisegebieden. De onderzoeksvragen richtten zich op de huidige mate van AI-adoptie, het groeipotentieel en de belangrijkste uitdagingen in de bouwsector. Bij de interviews werd er rekening gehouden met de bevindingen uit de deskresearch om een dieper inzicht te verkrijgen in het potentieel van artificiële intelligentie voor de bouw. Er ging ook bijzondere aandacht uit naar trends zoals digitale transformatie, AI-gebaseerde innovatie en sectorspecifieke obstakels. Om de consistentie van de data-analyse en de presentatie van de resultaten te waarborgen, werd er bovendien een gestructureerde aanpak gehanteerd. Verder gebruikte de studie een iteratieve methode met overleg met een Buildwise-stuurgroep, waarbij de bevindingen uit de deskresearch en interviews elkaar versterkten en valideerden.

IN HET KADER VAN DE STUDIE GERAADPLEEGDE EXPERTEN EN UITGEVOERDE DESKRESEARCH



2.2 AI-families en de nood aan kwalitatieve data

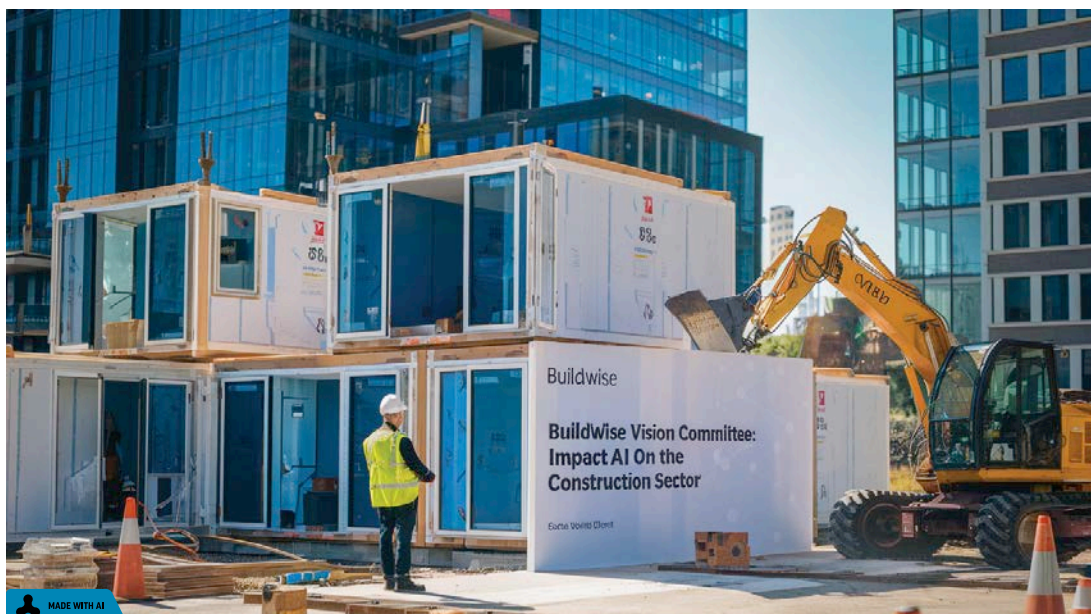
Artificiële intelligentie (of kortweg AI) is een verzameling van wiskundige algoritmes die lessen kunnen trekken uit data, patronen kunnen herkennen en aanbevelingen kunnen doen op een 'mensachtige' manier. Dergelijke algoritmes stellen computers in staat om taken uit te voeren die normaalgesproken menselijke intelligentie vereisen, zoals leren, redeneren, problemen oplossen, taal begrijpen en beelden herkennen. Een voordeel van AI is de gebruiksvriendelijkheid en beperkte leercurve, waardoor deze technologie eenvoudiger te adopteren is dan andere digitale tools. De snelle opkomst van ChatGPT is hier een sprekend voorbeeld van.

AI kan voor bedrijven en individuen bijzonder waardevol zijn omdat deze technologie toelaat om:

- taken te automatiseren en efficiënter uit te voeren
- data snel te analyseren en inzichten te bieden
- beslissingen te ondersteunen met voorspellingen en aanbevelingen
- nauwkeurig en met minder fouten te werken
- personalisatie mogelijk te maken (bv. maatwerkadvies)
- complexe problemen in bepaalde gevallen sneller op te lossen dan een mens.

Er bestaan diverse AI-families met elk hun eigen voor- en nadelen en toepassingsgebieden. In het algemeen geldt dat ze zichzelf voortdurend verbeteren door alsmaar meer data te analyseren en de feedback van de genomen beslissingen te gebruiken om de betrouwbaarheid van hun toekomstige beslissingen te verhogen. Samen vormen ze de kern van de moderne artificiële intelligentie en bieden ze oplossingen voor de meest uiteenlopende uitdagingen. We onderscheiden:

- **machine learning:** dit procedé richt zich op het trainen van modellen om patronen in data te herkennen en voorspellingen te doen
- **knowledge-based systems:** deze maken gebruik van gestructureerde kennis om beslissingen te nemen of problemen op te lossen
- **computer vision:** deze methodiek is gericht op het begrijpen en interpreteren van visuele data, zoals afbeeldingen en video's
- **AI-robotics:** hierbij wordt AI gecombineerd met robotica met als oogmerk om autonoom gedrag en besluitvorming mogelijk te maken
- **natural language processing (NLP):** dit principe spitst zich toe op het verwerken en begrijpen van menselijke taal (zowel geschreven als gesproken)
- **automated planning and scheduling:** deze tool is gericht op de geautomatiseerde planning van acties en het geautomatiseerde beheer van tijd en middelen
- **optimization:** dit principe is gericht op het vinden van optimale oplossingen voor complexe problemen binnen specifieke beperkingen
- **generative AI:** deze AI-familie stelt systemen in staat om nieuwe content (bv. tekst, afbeeldingen of geluid) te creëren op basis van bestaande patronen.



Daarnaast zijn er ook nog enkele zeer recente innovaties zoals **small** (SLM) of **medium language models** (MLM) en **agentic AI**, die snel aan waarde en commercieel potentieel aan het winnen zijn.

Bij de methodiek van de **AI-agents** gaat het om autonome, taakgerichte systemen die zelfstandig complexe problemen kunnen oplossen. Deze *agents* kunnen waarnemen, plannen en actie ondernemen om specifieke doelen te bereiken, gebruikmakend van technieken zoals *reinforcement learning*, natuurlijke taalverwerking en *multi-agentsamenwerking*. Dit maakt ze flexibeler en beter geschikt voor dynamische omgevingen dan traditionele AI-systemen. Wat deze *agents* bijzonder maakt, is hun vermogen om zelfstandig beslissingen te nemen, zich aan te passen aan veranderingen en samen te werken met andere *agents* of mensen. Voor de bouwsector bieden ze enorme kansen, zoals efficiënter projectbeheer, logistieke coördinatie en *realtime*analyse van bouwtekeningen. Daarnaast kunnen ze voorspellend onderhoud uitvoeren door gegevens van sensoren te analyseren en problemen vroegtijdig op te sporen. Kortom, *AI-agents* hebben het potentieel om de bouwsector te transformeren door processen te optimaliseren, fouten te verminderen en kosten te besparen, waardoor ze op termijn onmisbaar zullen worden in elk bouwproject.

De relatie tussen artificiële intelligentie en wereldwijde technologische trends is symbiotisch en creëert een krachtige **feedbackloop**. Doorbraken in één technologie stimuleren verbeteringen in andere, wat de vooruitgang in verschillende sectoren versnelt. Technologieën zoals *smart building platforms* (SBP), *building information models* (BIM), *dataspaces*, *augmented reality* (AR), *internet of things* (IoT), *cybersecurity*, *quantum computing*, *blockchain*, *smart cities* en robotica hebben het potentieel om – samen met AI – sectoren zoals de bouw op ingrijpende wijze te transformeren.

De groei van de AI-markt wordt gedreven door technologische vooruitgang, veranderende markttrends en regelgeving. Tegelijkertijd maakt de snelle en exponentiële groei van AI-toepassingen het moeilijk om de ontwikkelingen na 2030 met zekerheid te voorspellen. Daarom richten de meeste toekomstvisies zich op de horizon van dat decennium.

Voor het ontwikkelen en gebruiken van gespecialiseerde AI-tools, zoals in de bouwsector, zijn **kwalitatieve** (al dan niet gestructureerde) en **relevante data** essentieel. Goede data leiden tot nauwkeurigere resultaten. Data vormen dus zowel de sleutel tot de succesvolle ontwikkeling als de effectieve toepassing van AI. Eén van de grote obstakels die de industrie prioritair moet overwinnen, is het verzamelen van de **juiste gegevens** in het **juiste formaat** en het **toegankelijk maken** ervan voor de algoritmes.

Strategische investeringen en ondersteunend beleid zijn alvast essentieel om de groei en de impact van AI verder te versterken.

2.3 AI en de grote uitdagingen in de bouwsector

2.3.1 Grote uitdagingen

De bouwsector staat voor een aantal belangrijke uitdagingen die reeds uit de doeken gedaan werden in de [Innovation Papers 40](#) en [48](#) van Buildwise en die middels AI aangepakt zouden kunnen worden.

Eén van de kernproblemen is het projectmatige karakter van de sector, waarbij elk project als uniek beschouwd wordt, met eigen specificaties, tijdslijnen en betrokkenen. Dit **gebrek aan standaardisatie** leidt tot inefficiënties en samenwerkingsproblemen.

Een andere grote uitdaging is de **achterstand in technologieadoptie en digitalisering** in de bouw, wat vrij problematisch is. De digitale 'spierontwikkeling' van een bedrijf is immers essentieel om stapsgewijs nieuwe technieken zoals AI gemakkelijker te kunnen omarmen. Ook **kennisborging** blijft een probleem: elk project kan waardevolle kennis en data opleveren om toekomstige projecten te verbeteren, maar deze informatie wordt slechts zelden verzameld. Veelal blijkt de informatiestroom binnen de bedrijven in silo's te verlopen en is er geen optimale (digitale) communicatie met de calculatiedienst, de boekhouding (facturatie) en het werftoezicht. Nacalculatie van projecten is slechts zelden een standaardpraktijk en wordt al te vaak als tijdverlies beschouwd onder druk om een nieuw project aan te pakken. De bouwsector is bovendien sterk afhankelijk van traditionele methoden en handmatige processen, terwijl industriële optimalisatie, zoals het gebruik van grotere geprefabriceerde bouwcomponenten en *onsite*assemblage, beperkt blijft.

De uitdagingen nemen overigens alsmear toe: de druk om **duurzame bouwpraktijken** te implementeren en de **ecologische voetafdruk** te verkleinen groeit, met nadruk op afvalbeheer, groene bouwtechnieken en innovatieve bouwmaterialen. Daarnaast worden aannemers steeds vaker verplicht om **processen** nauwkeurig te **documenteren** vanwege de strengere regelgeving en toekomstige eisen.

Tegelijkertijd heeft de sector met een enorme **economische druk** te kampen. Hoewel hij op Europese schaal niet minder dan 6 % van de beroepsbevolking vertegenwoordigt en 5,5 % bijdraagt aan het BBP, heeft de bouw één van de laagste productiviteitsniveaus en winstmarges binnen de industrie. De sector vereist immers aanzienlijke investeringen in materialen, apparatuur en arbeid, terwijl de winstmarges eerder laag zijn door toedoen van de sterke concurrentie, kostenoverschrijdingen en strakke budgetten. Samen vormen deze uitdagingen een complexe barrière die innovatie en vooruitgang belemmert.

Het is dus niet verbazingwekkend dat het onderzoek van EY-Parthenon, waarbij de omvang van AI-toepassingen binnen elke markt gemeten werd, tot het besluit gekomen is dat de bouw wat betreft AI-adoptie achterloopt op de tien andere onderzochte industriële sectoren.

Artificiële intelligentie kan nochtans een sleutelrol spelen in de gedeeltelijke oplossing van de hoger vermelde uitdagingen.

Experten aan het woord

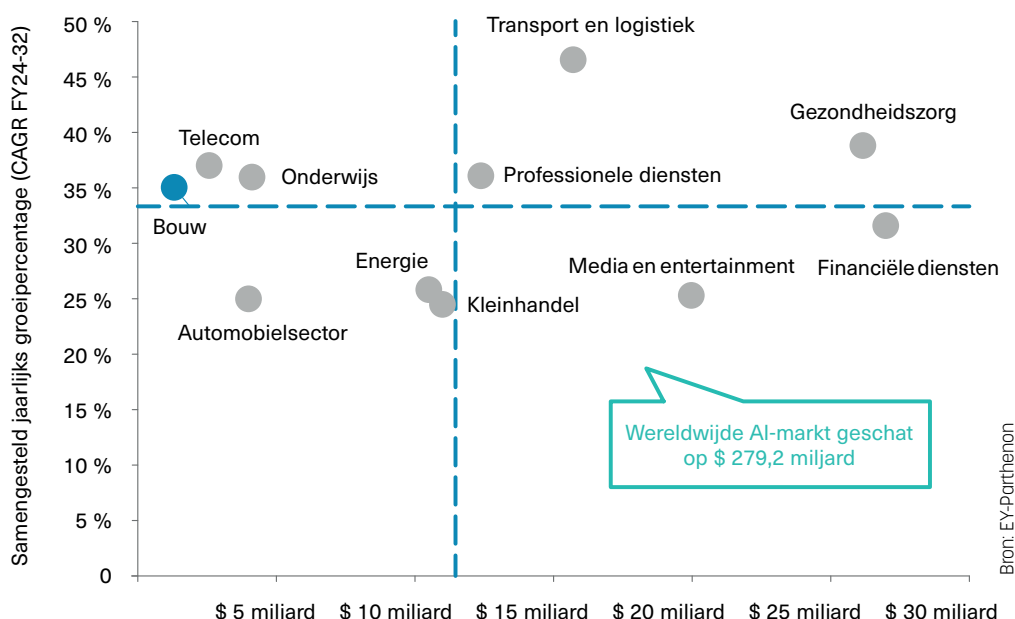
“Gezien de lage winstmarges in de bouwsector verbaast het me dat artificiële intelligentie niet veel breder toegepast, wordt. AI is immers in staat om processen te optimaliseren in de hele waardeketen van de bouw. Voor mij is dit een duidelijk teken van het sterk conservatieve karakter dat de bouwsector teistert.”

2.3.2 Sterke groeimogelijkheden

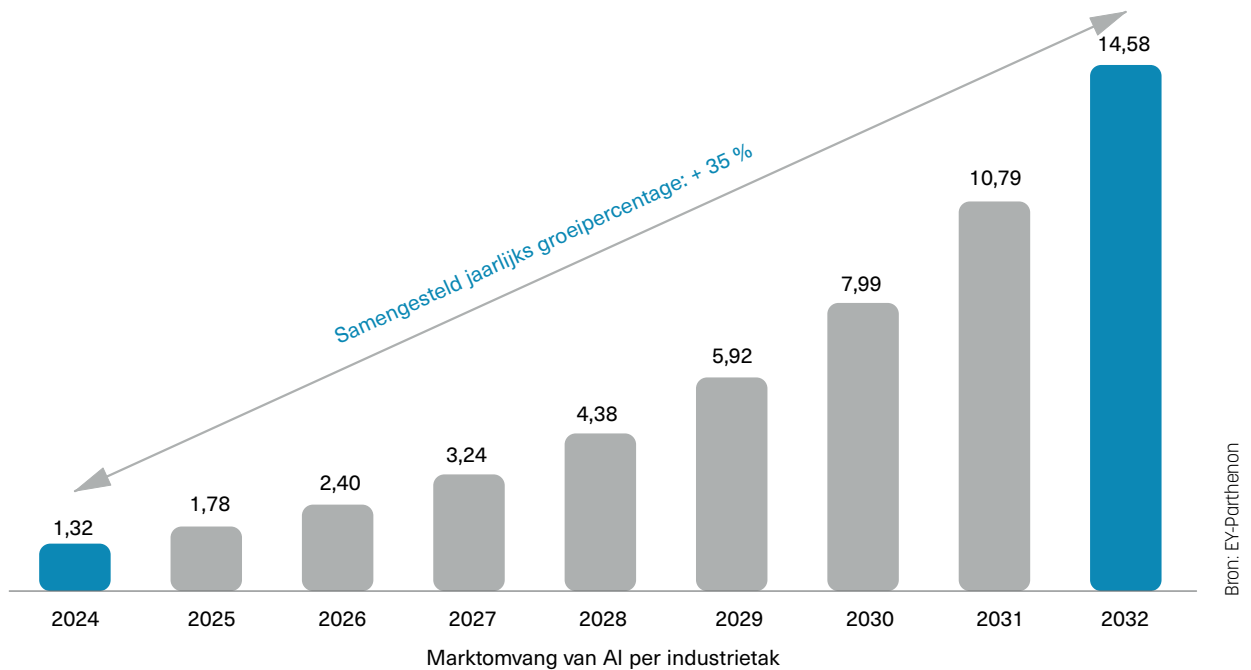
De **groeimogelijkheden** voor AI-toepassingen in de bouwsector zijn velerlei, gelet op het gediversifieerde aanbod aan innovatieve producten en diensten. AI zal naar verwachting een sleutelrol spelen in de transformatie van de bouwsector, met een voorspelde jaarlijkse groei van 35 % tegen 2032 (wat overeenstemt met een groei van € 1,3 miljard naar circa € 14,6 miljard).

Internationale analyses gaan ervan uit dat op maat gemaakte softwarepakketten de markt zullen domineren. Vooral toepassingen voor projectmanagement en procesoptimalisatie tijdens de bouwphase worden naar voren geschoven als belangrijke groeisegmenten, met *cloud*gebaseerde oplossingen als norm. Grote ondernemingen zullen waarschijnlijk de eerste en grootste gebruikers van deze technologieën zijn. Het is aannemelijk dat deze software aangeboden zal worden via abonnementsformules, met eenmalige installatiekosten. Het beheer van deze systemen zal kunnen gebeuren door de bouwbedrijven zelf of door gespecialiseerde leveranciers.

OMVANG (IN \$) EN GROEI (IN % \$) VAN DE GLOBALE AI-TOEPASSINGEN (PER INDUSTRIETAK)



OMVANG EN GROEI VAN AI-TOEPASSINGEN IN DE GLOBALE BOUWINDUSTRIE (IN \$ MILJARD)



Deze trends wijzen erop dat artificiële intelligentie aan het uitgroeien is tot een essentiële factor in de bouw en mogelijkheden heeft om de sector fundamenteel te veranderen. De grootschalige toepassing van deze innovatieve technologie zou kunnen leiden tot meer efficiëntie en veiligheid en tot een aanzienlijke verbetering van de winstgevendheid. Maar ook het gebruik ervan in symbiose met andere technologische innovaties (zie hiervoor ook § 2.4) zou voor een aanzienlijke groei kunnen zorgen.

Potentiële jaarlijkse groei in AI-toepassingen

- *Smart building platforms* (SBP): 36 %
- *Extended reality* (XR), *augmented reality* (AR), *virtual reality* (VR) en *mixed reality* (MR): 33 %
- *Internet of things* (IoT): 14 %
- *Cybersecurity*: 11 %
- *Robotica*: 29 %
- *Blockchain*: 88 %
- *Future/smart cities*: 23 %
- *Quantum computing*: 25 %

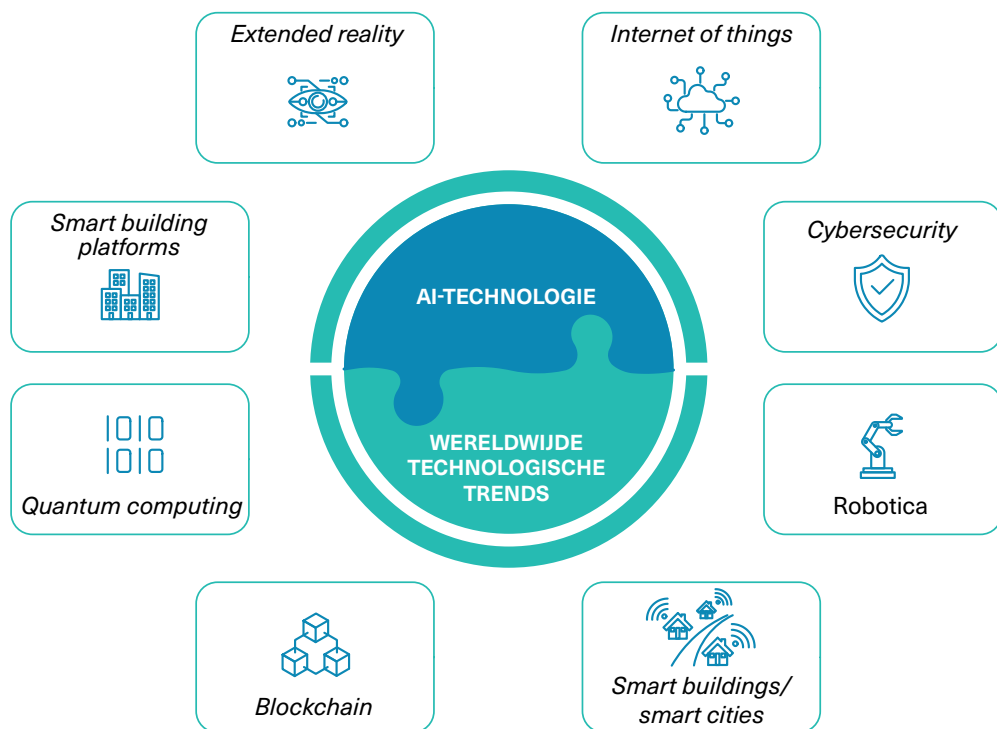
2.4 De symbiose tussen AI en nieuwe technologieën

2.4.1 Samenwerking en data in het bouwproces

2.4.1.1 Dataspaces

Dataspaces zijn gedeelde digitale omgevingen waar organisaties gegevens op een gecontroleerde en veilige manier kunnen delen en hergebruiken, zonder dat ze eigendomsrechten hoeven over te dragen. Ze vormen een kernonderdeel van de Europese datastrategie, die gericht is op het bevorderen van data-uitwisseling en innovatie binnen en tussen sectoren, terwijl de soevereiniteit en privacy van de gegevens gewaarborgd blijven. In een *dataspace* behoudt elke betrokkene controle over zijn eigen data, maar kan hij deze wel delen via gestandaardiseerde protocollen en afspraken. Het gebruik van dergelijke gemeenschappelijke data-infrastructuren is uiteraard bevorderlijk voor de samenwerking en innovatie. Voorbeelden van sectoren waar *dataspaces* reeds volop toegepast worden, zijn gezondheidszorg en mobiliteit, maar ook de bouwsector is op goede weg. Ze kunnen de ontwikkeling van *smart cities* of het optimaliseren van logistieke ketens ondersteunen door te zorgen voor de uitwisseling van gegevens in *realtime*. De Europese datastrategie heeft tot

SYNERGIE TUSSEN DE AI-TECHNOLOGIE EN DE WERELDWIJDE TECHNOLOGISCHE TRENDS



Bron: EY-Parthenon

doel om de creatie van dergelijke *dataspaces* in belangrijke sectoren aan te moedigen, waarbij ethische standaarden, gegevensbescherming (zoals GDPR) en interoperabiliteit centraal staan.

Ook hier bestaat een wederzijds versterkende relatie met AI. Zo zal artificiële intelligentie waarschijnlijk een belangrijke tool worden in de creatie en het gebruik van de *dataspaces* en zullen de data die binnen deze *dataspaces* gegenereerd worden een uitstekende voedingsbodem vormen voor het trainen van nieuwe modellen en toepassingen.

2.4.1.2 Common data environments en BIM

Een **common data environment** (CDE) is een efficiënt, gecentraliseerd platform voor informatiemanagement (in de bouw beter bekend onder de noemer BIM voor **building information management**), dat de samenwerking tussen de verschillende betrokkenen faciliteert en het uitwisselen en opslaan van data mogelijk maakt. Vaak vormt een 3D-BIM-model, opgebouwd uit digitaal herkenbare objecten, de centrale visuele kern van een dergelijk informatiemodel. Dit model kan gedurende de hele levenscyclus van een gebouw – van ontwerp tot sloop – verrijkt worden met diverse data, waardoor het een **digitale tweeling** (*digital twin*) van het gebouw wordt. Aan deze objecten, die zowel fysieke elementen als ruimten kunnen omvatten, kunnen bovendien ook **gegevens afkomstig van sensoren** gekoppeld worden (IoT of *internet of things*). Deze technologie vereist echter veel afspraken en standaarden (een gebied waarin er nog een aanzienlijke vooruitgang nodig is) om de gegevens gestructureerd op te slaan en de interoperabiliteit tussen verschillende softwarepakketten en partijen te waarborgen.

Mits de benodigde data beschikbaar zijn, kan AI platforms zoals BIM en SBP (*smart building platforms*) verrijken door geavanceerde dataverwerkings- en besluitvormingsmogelijkheden te bieden. Denken we hierbij maar even aan:

- voorspellende analyses: artificiële intelligentie kan historische en *realtimedata* analyseren om de onderhoudsbehoeften te voorspellen, risico's te minimaliseren en planningen te optimaliseren. De tool kan ook eisen (reglementeringen, lastenboeken ...) verifiëren via AI-simulaties (en zodoende bestaande rekenprogramma's vervangen) door gebruik te maken van een BIM-model
- automatisering van ontwerpprocessen: generatieve AI-modellen kunnen ontwerpen suggereren op basis van vooraf gedefinieerde criteria, zoals duurzaamheid en kostenoptimalisatie
- kwaliteitscontrole: met behulp van *computer vision* kunnen AI-tools snel afwijkingen (bv. in bouwmaterialen of installaties) tussen het BIM-model en de echte bouw detecteren, waardoor kostelijke herstellings- of vervangingswerken tot een minimum beperkt kunnen worden

- *digital twins*: AI en IoT-sensoren integreren naadloos met digitale tweelingen, waardoor *realtimemonitoring* en -simulatie van gebouwen mogelijk wordt.

De combinatie van artificiële intelligentie en data binnen SBP en BIM kan bovendien een krachtige *feedbackloop* opleveren:

- *dataverzameling*: IoT-apparaten kunnen enorme hoeveelheden gegevens over bouwactiviteiten, materiaalcondities en energieverbruik verzamelen
- *data-analyse*: AI-algoritmes kunnen deze gegevens verwerken en bruikbare inzichten bieden, zoals optimalisatiesuggesties voor de ontwerpen of voorspellingen met betrekking tot de onderhoudsinterventies
- *procesoptimalisatie*: op basis van AI-aangedreven analyses kunnen de bouwteams bepaalde processen aanpassen om de efficiëntie en duurzaamheid ervan te verbeteren.



Het ligt in de lijn van de verwachtingen dat SBP en BIM in de loop van de volgende decennia de norm gaan worden in geautomatiseerde bouwprocessen. De integratie van artificiële intelligentie zal hierbij zorgen voor:

- de volledige automatisering van de gebouwbeheersystemen. AI kan gebruikt worden voor de *realtimemonitoring* van bouwplaatsen, de uitvoering van geavanceerde simulaties en de naadloze coördinatie van alle betrokken partijen
- duurzaamheid en energie-efficiëntie. In combinatie met BIM kan AI bijdragen aan energie-optimalisatie, afvalvermindering en de ontwikkeling van circulaire bouwpraktijken
- interoperabiliteit tussen de systemen. Door gebruik van AI en *blockchain* kunnen de gegevensstandaarden verbeterd worden, wat de samenwerking tussen de *stakeholders* zal vergemakkelijken.

De rol van artificiële intelligentie in de SBP- en BIM-technologie is essentieel om de uitdagingen van de sector aan te pakken. Door data te combineren met krachtige AI-algoritmes, verbeteren deze technologieën niet alleen de efficiëntie en duurzaamheid, maar creëren ze ook een fundament voor innovatie in de bouwsector.

Experten aan het woord

“Investerings in datakwaliteit, interoperabiliteit en AI-training zijn cruciaal om het volledige potentieel van deze tools te benutten. De gestructureerde data op dergelijke platforms bieden een stevige basis voor de ontwikkeling van nieuwe AI-toepassingen zoals analysetools, planningsoftware, simulatieprogramma's... Eenmaal ontwikkeld, kunnen deze krachtige AI-tools een aanzienlijke meerwaarde bieden bij de toepassing van de BIM-technologie in de sector. Zo kan artificiële intelligentie helpen bij het efficiënter structureren en koppelen van allerlei data aan deze modellen en platforms. Voorbeelden hiervan zijn het automatisch verankeren van bestekteksten, het suggereren en verwerken van bouwdetails in een 3D-BIM-model, het bepalen van meetstaten en kosten, en het opstellen van de bijbehorende offertes.”

2.4.1.3 Smart cities

De AI-technologie kan niet alleen ingezet worden op het niveau van gebouwen maar ook op de schaal van volledige wijken en steden. **Smart cities** maken gebruik van geavanceerde technologieën zoals BIM, IoT en *big data* om geïntegreerde stedelijke infrastructuren te creëren. Denken we hierbij maar even aan slimme netwerken, intelligente transportsystemen, stadskwaliteitsanalyses, stadsplanning, efficiënte afvalbeheeroplossingen en dergelijke meer. Het gebrek aan voldoende beschikbare data vormt tegenwoordig echter nog een sterke belemmering voor de ontwikkeling van slimme steden.

Experten aan het woord

“Hoewel voorlopig slechts enkele steden zoals Singapore of Vilnius echt slimme steden zijn, zal deze trend met de groeiende urgentie van klimaatverandering en efficiënt bestuur steeds belangrijker worden.”

2.4.2 AI en extended reality (XR)

XR-technologie (een verzamelnaam voor *augmented reality* (AR), *virtual reality* (VR) en *mixed reality* (MR)) levert gedetailleerde en interactieve 3D-visualisaties op, waarbij digitale modellen gecombineerd worden met fysieke ruimtes. Dit leidt tot een verbetering van het ontwerp en maakt het mogelijk om aanpassingen door te voeren in *realtime*. Een groot aantal van deze toepassingen worden momenteel al gedemonstreerd in de *experience centres* van Buildwise, waar naar de toekomst toe steeds meer nadruk zal komen te liggen op AI-ondersteuning.

Experten aan het woord

“AI-ondersteunde XR-technologieën, zoals VR-trainingen die echte bouwplaatsen simuleren en AR-assistentie op locatie, zullen de manier waarop de bouwprofessionelen opgeleid en ondersteund worden ingrijpend veranderen. Dit zal helpen om de uitdagingen van verouderde trainingsprogramma's en het gebrek aan benodigde kwalificaties in de beroepsbevolking aan te pakken.”



2.4.3 AI en IoT

IoT (internet of things) is een essentiële technologie voor de bouwsector en vormt een belangrijke bron van *realtime*data, die de basis kunnen vormen voor diverse analyses en tools. Het gebrek aan standaardisatie en interoperabiliteit tussen de verschillende IoT-apparaten en platforms leidt vandaag de dag echter vaak nog tot integratie-uitdagingen en inefficiënties, wat de volledige ontplooiing van deze technologie in de weg staat.

Experten aan het woord

"IoT-apparaten vergroten de beschikbaarheid van *realtime*bouwdata aanzienlijk en vormen een belangrijke opstap naar toekomstige AI-toepassingen. Ondertussen zorgen ze reeds voor een sterke verbetering van de operationele processen en het onderhoud van infrastructuur."

2.4.4 AI en cybersecurity

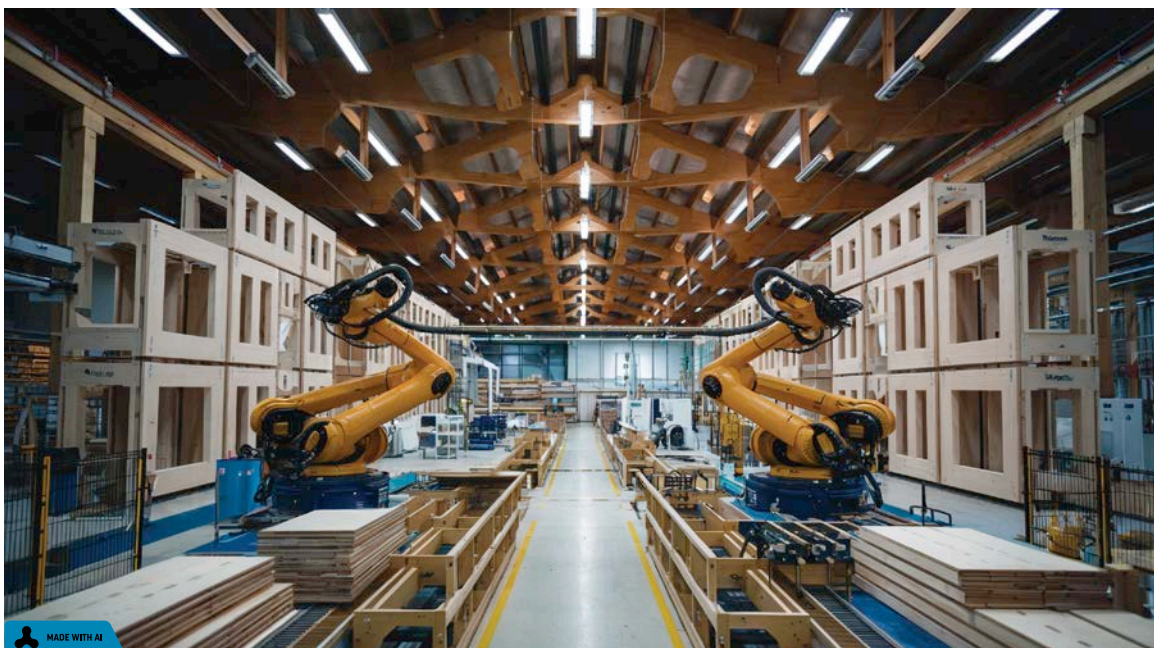
Cybersecurity ondersteunt opkomende technologieën door *cyber*bedreigingen te detecteren in *realtime* en door gevoelige data te beschermen. De groei ervan hangt nauw samen met technologieën zoals AI, IoT en *blockchain* (om datarisico's te beheersen). De hoge kosten voor de benodigde tools en voor gespecialiseerd personeel vormen in deze context echter nog een belangrijke beperking.

Experten aan het woord

"*Cybersecurity* is niet beperkt tot een specifieke industrietak. Naarmate AI populairder wordt in de bouwsector, zal er dus direct een breed scala aan *cybersecurity*tools beschikbaar zijn voor bouwbedrijven."

2.4.5 AI en robotica

De meerwaarde van **robots** in andere industrieën hoeft niet meer aangetoond te worden. In de bouwsector wordt de inzet ervan echter sterk bemoeilijkt door de omstandigheden op de bouwplaats. *Offsite* (bv. in klimaatbeschermde



productiehallen) kunnen ze daarentegen wel redelijk eenvoudig aangewend worden. Door de ongestructureerde aard van bouwprojecten en de hoge investeringskosten blijft de integratie van robotica niettemin complex.

Experten aan het woord

“Het gebruik van artificiële intelligentie kan leiden tot een efficiëntere inzet van robots, een betere voorspelling van het onderhoud en een betere coördinatie van de werkprocessen. Samen vormen robotisering en AI een belangrijke stap in de industrialisatie van de bouw, met *offsite*productie van hoogwaardige componenten en assemblage op de bouwplaats als kernproces.”

2.4.6 Blockchain

De **blockchain**technologie kan de transparantie van en het vertrouwen in de bouwsector vergroten.

Blockchain functioneert als een gedecentraliseerd grootboek dat transacties en projectdocumentatie veilig beheert. Dit kan het verantwoordelijkheidsbesef bij de verschillende betrokken partijen bevorderen. Een voorbeeld zijn de zogenoemde *smart contracts*: digitale, zelfuitvoerende contracten die op een *blockchain* opgeslagen en uitgevoerd worden. Het gaat hier in essentie om computerprogramma's die automatisch acties uitvoeren wanneer aan bepaalde vooraf vastgelegde voorwaarden voldaan is, zonder tussenkomst van derden.

Bovendien maakt deze technologie de *realtimetracking* van materialen en apparatuur mogelijk.

Experten aan het woord

“Hoewel de *blockchain*technologie momenteel voornamelijk gebruikt wordt voor cryptovaluta, zal deze naar verwachting steeds relevanter worden in de bouwsector. Ze biedt oplossingen voor de uitdagingen op het gebied van verantwoording, privacy en databeheer en helpt bij het creëren van een betrouwbaar en transparant ecosysteem.”

2.4.7 Quantum computing

Quantum computing biedt een ongeëvenaarde rekenkracht, wat perspectieven opent om complexe problemen zoals projectplanning sneller op te lossen en de AI-energiekosten te verlagen.

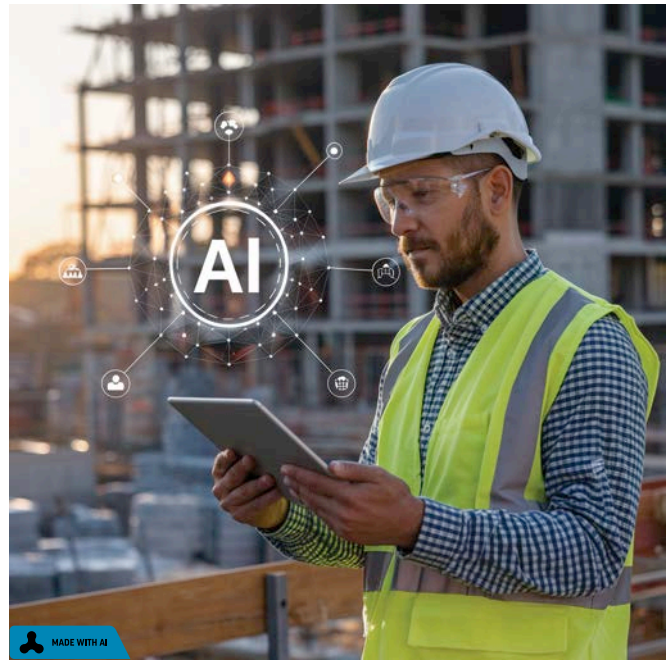
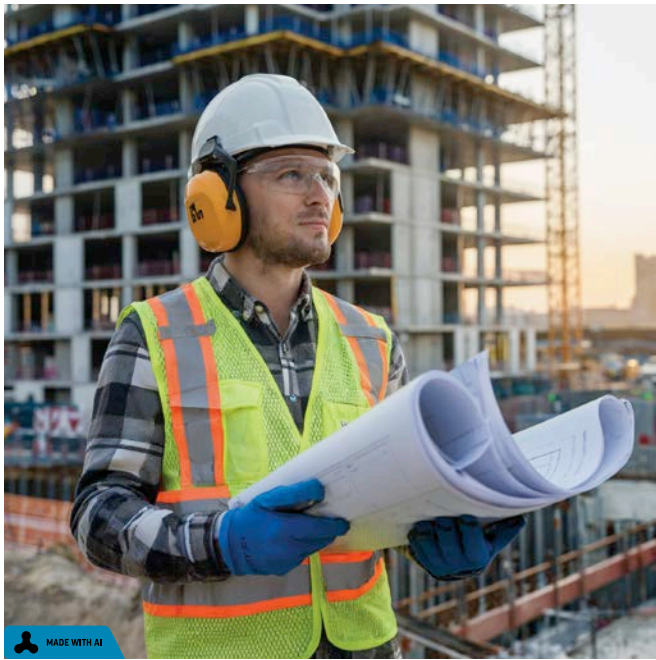
Experten aan het woord

“Ondanks het potentieel ervan is *quantum computing* voorlopig nog geen technologie waarop de bouwsector zich moet richten. Bij het beschikbaar worden ervan, zullen de kosten voor deze technologie waarschijnlijk redelijk hoog zijn, wat de adoptie verder kan vertragen.”

2.5 Mogelijke impact van AI op het toekomstige bouwproces

2.5.1 AI en administratie

Artificiële intelligentie kan een belangrijke rol spelen in het **ondersteunen van de administratie** binnen de brede bouwsector (studiebureaus, toeleveringsindustrie, aannemers, *facility managers* ...), variërend van eenvoudige dagelijkse taken tot complexere processen.



Op basisniveau kan AI ingezet worden om **routinematige administratieve handelingen** zoals e-mailbeheer, tekstverwerking en agendabeheer efficiënter te maken. Slimme AI-gebaseerde assistenten kunnen e-mails sorteren, automatische antwoorden genereren en afspraken plannen, waardoor de medewerkers zich kunnen richten op belangrijkere taken.

Artificiële intelligentie kan echter ook gebruikt worden voor meer **geavanceerde administratieve processen**, zoals de uitvoering van tekstanalyses, de beoordeling van juridische documenten en het genereren van gestructureerde samenvattingen van lange rapporten. Zo kan AI bijzonder nuttig zijn bij contractbeheer, bijvoorbeeld voor het detecteren van afwijkingen, ontbrekende clausules of *compliance*gerelateerde risico's. Deze technologie kan eveneens ingezet worden om facturatieprocessen te automatiseren, bijvoorbeeld door de inkomende facturen automatisch te controleren en te matchen met bestellingen en budgetten, wat de kans op menselijke fouten en fraude vermindert. AI kan ook helpen om gegevens uit deze documenten te distilleren, wat een aanzet kan zijn voor databeheer.

Zelflerende algoritmes (*machine learning*) kunnen op hun beurt patronen in administratieve processen analyseren en verbeteringen voorstellen om tijdverlies te minimaliseren. Dit kan bijvoorbeeld bijdragen aan het optimaliseren van de projectplanning en het middelenbeheer, wat cruciaal is in de bouwsector waar meerdere partijen aan grootschalige projecten samenwerken.

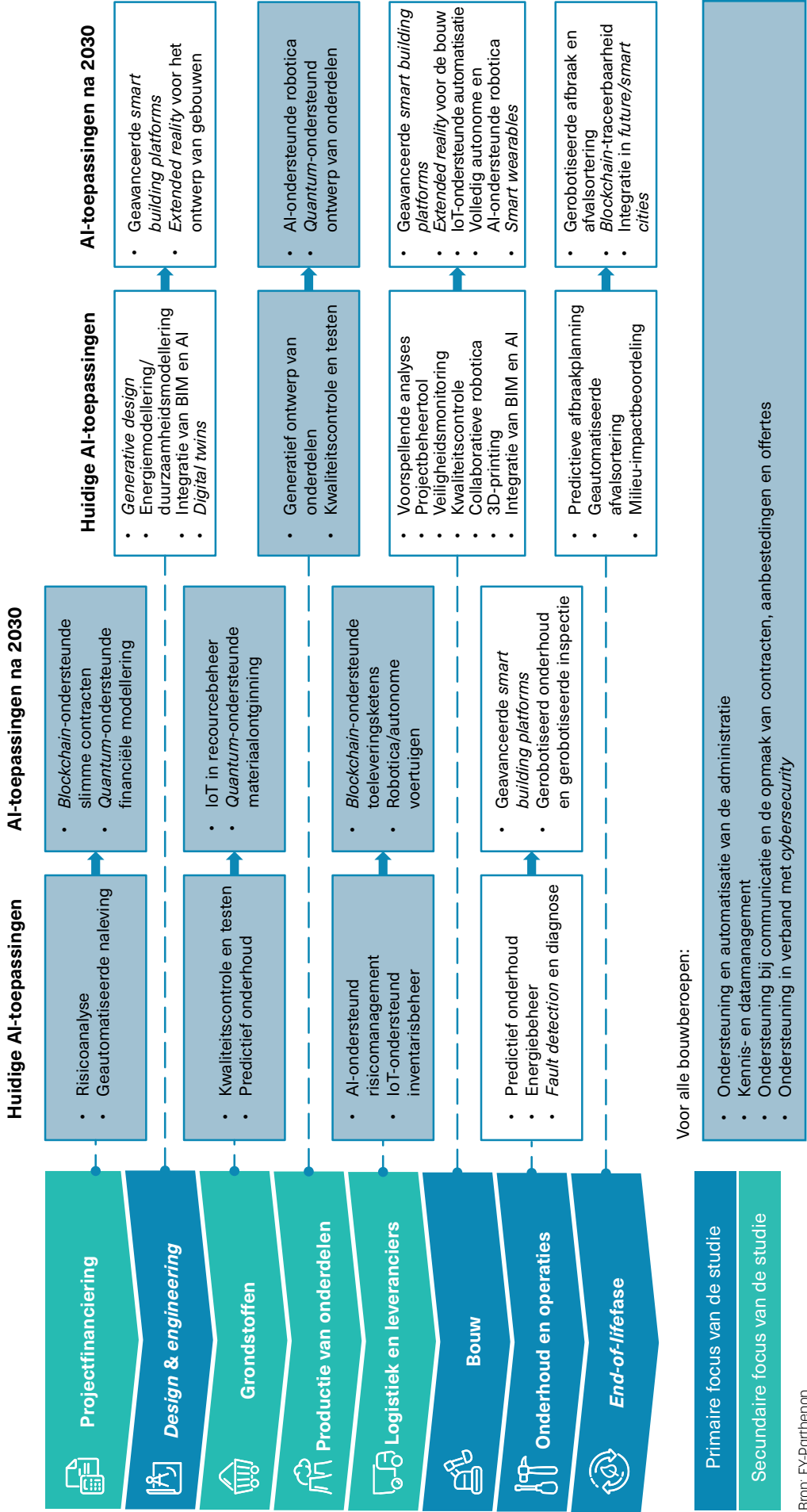
AI kan evenzeer geïntegreerd worden met *big data* en IoT-technologieën om administratieve beslissingen in *realtime* te ondersteunen. Hoewel er al langer software bestaat die dergelijke statistische analyses uitvoert zonder artificiële intelligentie, maken de snelle vooruitgang en veranderende omstandigheden deze technologie steeds relevanter. Denken we bijvoorbeeld maar even aan voorraadbeheer, waarbij artificiële intelligentie kan helpen om automatisch bestellingen te plaatsen wanneer materialen opraken, of aan personeelsbeheer, waarbij AI de roosters kan optimaliseren op basis van de projectbehoeften en beschikbare medewerkers.

Artificiële intelligentie kan tot slot ook bijdragen aan een efficiëntere administratie door **geautomatiseerde workflows** te implementeren en robuuste data-analysetools in te zetten. Hierdoor kunnen bouwbedrijven hun administratieve lasten verlagen en tegelijkertijd de nauwkeurigheid en efficiëntie van hun processen verbeteren. AI zou met andere woorden een steeds grotere rol kunnen gaan spelen in het administratieve beheer binnen de bouwsector, van dagelijkse e-mailverwerking tot geavanceerde contract- en projectbeheeroplossingen.

2.5.2 AI en de financiering van projecten

Op korte termijn zou AI ingezet kunnen worden voor een betere **risicovoorspelling en -beheersing**, wat met name relevant kan zijn bij de **financiering van bouwprojecten**, waar onzekerheden in verband met kosten, planning en materiaalprijzen

OVERZICHT VAN DE VOORNAAMSTE HUIDIGE EN TOEKOMSTIGE AI-TOEPASSINGEN IN DE BOUWWAARDEKETEN



Bron: EY-Parthenon



een grote rol te spelen hebben. Artificiële intelligentie zou eveneens aangewend kunnen worden om de **naleving van de regelgeving** te automatiseren, waardoor processen mogelijk sneller en transparanter zouden kunnen verlopen. Gelet op het feit dat de bouw een sector is met een overvloed aan wetten en regels, die bovendien vaak veranderen en subtiele regionale verschillen kennen, opent dit tal van perspectieven.

Een andere waarschijnlijke toepassing van artificiële intelligentie in de nabije toekomst is het gebruik van AI-gestuurde **financiële voorspellingsplatforms**. Deze kunnen investeerders en projectontwikkelaars helpen om beter geïnformeerde beslissingen te nemen en risico's te minimaliseren. De inzet van AI kan de organisatie van de planning en het beheer van budgetten efficiënter maken, wat gebeurlijke vertragingen en budgetoverschrijdingen kan voorkomen. Daarnaast zal artificiële intelligentie binnenkort wellicht ook ingezet kunnen worden voor de automatisering van *due diligence*-processen en de ESG-rapportage, wat zal toelaten om enorme hoeveelheden financiële en juridische documenten in korte tijd te analyseren en te controleren. Dit kan de efficiëntie verhogen en het risico op menselijke fouten verminderen, wat zou kunnen bijdragen aan een snellere en betrouwbaardere besluitvorming.

AI zou ook een grote impact kunnen hebben op het **optimaliseren van het risicobeheer** binnen financieringstrajecten. *Machine learning* laat immers toe om grote hoeveelheden historische gegevens te analyseren en zodoende patronen en trends te identificeren die wijzen op potentiële financiële risico's. Dit zou investeerders en projectontwikkelaars in staat moeten stellen om betere afwegingen te maken en proactief maatregelen te nemen om verliezen te beperken.

Op een iets langere termijn zou artificiële intelligentie ingezet kunnen worden voor de integratie met IoT-sensoren en *big data*. Dankzij de verzameling van bouwplaatsgegevens in *realtime*, zou AI de financieringsmodellen dynamisch kunnen aanpassen aan veranderende omstandigheden, zoals vertragingen in leveringen, weersinvloeden of fluctuaties in materiaalprijzen. Dit zou het mogelijk moeten maken om de voorspellingen en budgetten continu bij te stellen en het risico op financiële overschrijdingen te minimaliseren.

Verder zou artificiële intelligentie kansen kunnen bieden op het vlak van de **structurering van de kapitaalstromen**. Zo zouden geautomatiseerde optimalisatiealgoritmes de bedrijven in staat kunnen stellen om de beste financieringsmix te bepalen, met een minimalisatie van de kapitaalkosten en een verbetering van de liquiditeitsstromen tot gevolg. Deze technologie zou ook kunnen helpen bij het identificeren van alternatieve financieringsbronnen, zoals *crowdfunding*, tokenisatie van activa en dynamische kredietmodellen op basis van AI-gedreven risicoanalyses.

Tegen 2030 wordt verwacht dat *blockchain* en *quantum computing* bepaalde traditionele, trage en handmatige financiële processen zullen kunnen vervangen. Dit zou kunnen leiden tot meer transparantie en zekerheid op het gebied van financiering. *Blockchain* zou bijvoorbeeld kunnen bijdragen aan de implementatie van **smart contracts**, waarbij de financiering automatisch vrijgegeven wordt van zodra bepaalde mijlpalen in een project bereikt worden. *Quantum computing* zou op zijn beurt bepaalde complexe financiële modellen efficiënter kunnen maken, met een betere besluitvorming op basis van geavanceerde analyses tot gevolg.

Dankzij deze ontwikkelingen zou de AI-technologie kunnen uitgroeien tot een onmisbare schakel in het financieringsproces van bouwprojecten, waarbij ze niet alleen de efficiëntie verhoogt, maar ook de betrouwbaarheid van de financiële besluitvorming kan verbeteren.

2.5.3 AI en design & engineering

In de bouwsector wordt de aandacht tijdens de 'design & engineering'-fase vooral toegespitst op het ontwerp en de planning. Dit gaat echter gepaard met talloze uitdagingen zoals een beperkte technologische integratie, een tekort aan geschoold personeel en alsmaar meer en complexere reglementaire eisen.

Het gebruik van AI zou in deze fase een scala aan oplossingen kunnen bieden. Zo stel **generative design** ontwerpers in staat om meerdere ontwerp mogelijkheden te genereren op basis van specifieke beperkingen en vereisten. Dit zou kunnen leiden tot meer innovatie, geoptimaliseerde ontwerpen en efficiëntere bouwprojecten. Daarnaast worden er ook steeds meer simulatietools ontwikkeld, die gebruikt kunnen worden voor de energie- en duurzaamheidsmodellering.

De implementatie van artificiële intelligentie in de 'design & engineering'-fase begint met het definiëren van duidelijke doelstellingen, zoals het minimaliseren van het materiaalgebruik of het maximaliseren van de functionele gebouwoppervlakte. Vervolgens moeten de nodige gegevens verzameld en gevalideerd worden, met het oog op de iteratieve ontwikkeling en verbetering van de AI-modellen. Dit proces zal resulteren in een **hogere efficiëntie van de ontwerpen** en de **automatisering van repetitieve taken**, waardoor de ontwerpers zich zullen kunnen richten op complexere uitdagingen.

Op langere termijn (voorbij 2030) zullen ook complexere technologieën zoals *smart building platforms* een rol kunnen gaan spelen. Geavanceerde BIM-systemen zullen op hun beurt *realtimesamenwerking* en data-integratie mogelijk maken, terwijl *digital twins* fysieke gebouwen en infrastructuur nauwkeurig zullen kunnen simuleren. XR-technologieën (*extended reality*), zoals VR- en AR-ontwerpstudio's, zullen ontwerpers dan weer kunnen ondersteunen met interactieve visualisaties en *realtimedataoverlays*. Ten slotte zal ook de nadruk op duurzaamheid verder toenemen. Zo zal een ontwerp zonder geïntegreerde levenscyclusanalyse ondenkbaar worden en zal het materiaalgebruik geoptimaliseerd worden door een beroep te doen op circulaire principes.

2.5.4 AI voor het maken van offertes en het analyseren van lastenboeken

AI kan een steeds belangrijkere rol gaan spelen bij het **opmaken van offertes en het analyseren van lastenboeken** binnen de bouwsector. Zo zou artificiële intelligentie op korte termijn ingezet kunnen worden voor het automatisch scannen en analyseren van lastenboeken, waarbij tekstverwerkingsalgoritmes juridische en technische specificaties zouden kunnen herkennen en samenvatten. Hierdoor zullen bouwbedrijven sneller kunnen beoordelen of een project binnen hun capaciteiten en budget past, wat de besluitvorming kan versnellen en de administratieve werklast kan verminderen.

Een andere waarschijnlijke toepassing van AI op korte termijn is het automatiseren van de offerteberekening. Zo zouden AI-modellen historische data kunnen gebruiken om de kostprijsberekeningen en risicoanalyses nauwkeuriger te maken. Dit zou bouwbedrijven kunnen helpen bij het opstellen van competitieve offertes zonder menselijke fouten of tijdverlies. Daarnaast zouden AI-gestuurde systemen automatisch offertes kunnen genereren op basis van standaardbouwspecificaties, waardoor het offertetraject efficiënter en minder arbeidsintensief wordt. AI-tools zouden ook kunnen helpen bij het voorspellen van de materiaalkosten en gebeurlijke marktschommelingen, waardoor aannemers hun offertes zullen kunnen aanpassen aan veranderende omstandigheden.

De analyse van technische plannen zou eveneens verbeterd kunnen worden door de implementatie van AI-gestuurde *computer vision* en geautomatiseerde planningtools. AI-modellen zijn immers in staat om 2D- en 3D-plannen te scannen, afwijkingen te detecteren en mogelijke ontwerpconflicten te identificeren. Het aanpakken van dergelijke conflicten in

een vroeg stadium stelt de aannemers in staat om de risico's te minimaliseren en efficiënter te werken. Generatieve ontwerptools kunnen bovendien lay-outs en materiaalkeuzes optimaliseren op basis van specifieke projectvereisten, wat zowel kostenbesparingen als duurzamere bouwmethoden ondersteunt.

Op een iets langere termijn zou AI ingezet kunnen worden om **dynamische optimalisaties** te maken binnen het offerteproces. Zelflerende algoritmes zullen bijvoorbeeld afwijkingen in eerdere offertes en projecten kunnen analyseren om betere voorspellingen te doen over de haalbaarheid en rendabiliteit van toekomstige projecten. Dit zal bedrijven kunnen helpen bij het identificeren van potentiële valkuilen en het aanpassen van offertes voordat ze ingediend worden. Daarnaast zouden AI-tools gebruikt kunnen worden voor het inschatten van de kans op succes bij aanbestedingen door eerdere resultaten te analyseren en te vergelijken met de huidige specificaties.

Artificiële intelligentie zou eveneens een rol kunnen gaan spelen op het gebied van **contractbeheer** en **nalevingscontrole**. Door middel van geavanceerde tekstanalyse kan AI immers afwijkingen en inconsistenties in contracten en lastenboeken detecteren, waardoor de juridische risico's kunnen verminderen en de naleving van de regelgeving gewaarborgd wordt. AI-tools zouden ook kunnen helpen bij het stroomlijnen van onderhandelingen door automatisch voorstellen te genereren en alternatieven voor te stellen op basis van eerdere overeenkomsten.

Op langere termijn zou artificiële intelligentie geïntegreerd kunnen worden met *big data* en IoT-technologieën om *real-time*-updates te geven over de haalbaarheid en kostenimplicaties van een project. Door live data te koppelen aan historische offertegegevens zal AI bijvoorbeeld continu aanpassingen kunnen maken in projectvoorstellen en kostenramingen, met een dynamisch en geoptimaliseerd offerteproces als resultaat. AI-gestuurde documentbeheer- en workflowoptimalisatietools zullen bovendien de samenwerking tussen de teams kunnen verbeteren door de lastenboeken, plannen en offertes centraal te beheren en toegankelijk te maken voor alle belanghebbenden.

Tegen 2030 zou AI zelfs een rol kunnen gaan spelen bij de volledige **automatisering van het offertetraject en lastenboekbeheer**. Men gaat er immers van uit dat generatieve AI-modellen binnen een vijftal jaar in staat zullen zijn om gepersonaliseerde offertes op maat te genereren op basis van de projectparameters, budgetten en specificaties van de opdrachtgevers. Dit zou niet alleen de efficiëntie kunnen verhogen, maar ook de precisie en aanpasbaarheid van de bouwoffertes kunnen verbeteren. In combinatie met geavanceerde algoritmes zou artificiële intelligentie ook kunnen bijdragen aan het voorspellen van de projectwinsten en operationele efficiëntie, onder meer door de uitvoering van gedetailleerde data-analyses.

Dankzij deze ontwikkelingen zou AI kunnen uitgroeien tot een onmisbare schakel in het proces van de offerteopstelling en lastenboekanalyse, waarbij deze technologie niet alleen de snelheid zou kunnen verhogen, maar ook de nauwkeurigheid en betrouwbaarheid van de besluitvorming zou kunnen verbeteren.

2.5.5 AI en projectbeheer in de bouwsector

Projectbeheer in de bouwsector is een complex proces dat te maken heeft met het plannen, coördineren en uitvoeren van bouwprojecten binnen gestelde tijds- en budgetbeperkingen. De integratie van artificiële intelligentie opent veelbelovende perspectieven om de efficiëntie, veiligheid en duurzaamheid van projectbeheer te verbeteren. Het gaat hier onder meer om oplossingen op het vlak van:

- **kostenbesparing.** Door geautomatiseerde analyses en geoptimaliseerde werkprocessen kan AI bedrijven helpen om kosten te besparen en hun budgetten efficiënter te beheren
- **voorspellende analyses.** AI-tools kunnen gebruikt worden om projectrisico's, vertragingen en kostenoverschrijdingen te voorspellen. Door historische en *realtime*-gegevens te analyseren, stelt artificiële intelligentie bouwbedrijven in staat om proactief beslissingen te nemen en risico's te vermijden
- **efficiënte planning en middelenbeheer.** Met behulp van AI-gestuurde projectmanagementtools kunnen bedrijven hun taken efficiënter plannen en hun middelen optimaal inzetten. Deze tools verbeteren de besluitvorming en verminderen de administratieve lasten
- **kwaliteitscontrole.** AI maakt gebruik van *computer vision* om beelden en video's van bouwlocaties te analyseren en defecten of afwijkingen te detecteren. Dit leidt tot een aanzienlijke vermindering van onnodige herwerken en verhoogt de klanttevredenheid. Door voormelde beelden en werfdata te confronteren met BIM-modellen is het mogelijk om de vordering van de werf nauwgezet te volgen
- **logistiek.** Typische toepassingen die nu reeds geïmplementeerd worden, zijn het volgen van de toelieferingen of de afvoer van het grondverzet via een AI-analyse van de werfbewegingen
- **samenwerkende robotica.** Semi-autonome of autonome robots die samenwerken met menselijke arbeiders in *offsite*-fabricageplaatsen kunnen complexe en lastige taken uitvoeren. AI speelt een cruciale rol bij het coördineren van

deze robots en het voorspellen van hun onderhoudsbehoeften. Daar waar toepassingen in ruwe werfomstandigheden vooralsnog kritisch blijven, zullen *indoortoepassingen* van gesuperviseerde machines op korte termijn zeker een optie worden

- **duurzaamheid.** AI helpt bij het optimaliseren van het middelengebruik, het minimaliseren van afval en het bevorderen van milieuvriendelijke bouwpraktijken. Dit draagt bij aan duurzame en circulaire bouwmodellen.

2.5.6 AI en veiligheid op de werf

Veiligheid is een cruciaal aandachtspunt in de bouwsector vanwege de risico's die inherent zijn aan complexe bouwprojecten en dynamische werkomgevingen. Artificiële intelligentie biedt innovatieve oplossingen om de veiligheid op bouwplaatsen te verbeteren, zowel op het gebied van *realtimemonitoring* als op het vlak van preventieve maatregelen.

AI-gebaseerde systemen kunnen de veiligheid van de werknemers waarborgen door gebruik te maken van sensoren, drones en *smart wearables*:

- *smart wearables* zijn apparaten zoals helmen en vesten met geïntegreerde sensoren die de vitale functies en lokalisatiegegevens noteren, wat helpt bij het identificeren van vermoeidheid of andere gezondheidsrisico's bij de werknemers
- drones en *computer vision* kunnen gebruikt worden voor de inspectie van moeilijk bereikbare locaties en het analyseren van videobeelden om afwijkingen of structurele risico's te detecteren.

Deze technologieën verzamelen *realtimedata* over de bouwplaatsactiviteiten, milieuomstandigheden en machineprestaties. Zo kunnen camera's en sensoren gevaren zoals vallende objecten of onveilige werkomstandigheden detecteren, waarna er waarschuwingen naar de supervisors en werknemers gestuurd kunnen worden om een snelle ingreep te waarborgen. *Virtual* en *augmented reality* (VR en AR) kunnen dan weer gebruikt worden voor de training van het personeel in een veilige omgeving en voor het bieden van *realtimedata* begeleiding tijdens risicovolle taken.

Een belangrijk voordeel van AI-toepassingen is de uitvoering van **voorspellende analyses** om mogelijke risico's te identificeren voordat ze zich voordoen. Door historische data te combineren met actuele inzichten kunnen AI-tools bijvoorbeeld helpen bij het voorspellen van ongelukken, materiaalstoringen en andere risico's. Deze voorspellende capaciteiten verkorten de reactietijd wat de algemene veiligheid ten goede komt.

Op langere termijn (na 2030) wordt verwacht dat AI-gebaseerde autonome systemen (bv. zwermrobotica) nog complexere taken zoals continue **monitoring en zelfdiagnose** op zich zullen kunnen nemen en dat AI-geïntegreerde IoT-sensoren gedetailleerde gegevens zullen kunnen verstrekken over de werkcondities, waardoor automatische correcties in *realtimedata* mogelijk zullen worden. AI-gestuurde robotica zal niet alleen menselijke fouten kunnen minimaliseren, maar ook kunnen reageren op veranderende omgevingsfactoren, wat zal resulteren in een verhoogde veiligheid en efficiëntie.



2.5.7 AI en kwaliteitscontrole

Artificiële intelligentie kan een cruciale rol gaan spelen op het vlak van **kwaliteitscontroles** door het gebruik van *computer vision* en *machine learning*. Deze technologieën kunnen immers bouwmaterialen en processen in *realtime* monitoren, defecten identificeren en verbeterpunten voorstellen. Hierdoor kan de consistentie verbeterd worden en het risico op fouten verminderen. AI-gestuurde platforms voor kwaliteitscontrole zullen bedrijven in staat kunnen stellen om snel te reageren op problemen, wat zal resulteren in minder verspilling en een hogere klanttevredenheid.

De huidige AI-toepassingen in de bouw zijn vooral gericht op de ontwerpfase en het onderhoud. Zo worden technologieën zoals BIM (*building information modelling* en *building information management*), IoT (*internet of things*) en robotica nu reeds ingezet om workflows te verbeteren en repetitieve taken *offline* te automatiseren. Naar verwachting zal AI tegen 2030 geïntegreerd zijn in de waardeketen van een deel van de bouwsector, met een sterke focus op predictieve analyses, automatisering en energie-efficiëntie.

2.5.8 AI en generative design

AI zal ook gebruikt kunnen worden voor het **creëren van duurzame en efficiënte bouwontwerpen** (*generative design*). Dit zou niet alleen een positieve weerslag kunnen hebben op de ecologische voetafdruk, maar ook kunnen leiden tot aanzienlijke kostenbesparingen en een verbeterd materiaalgebruik.

De bouwsector heeft een essentiële rol te spelen bij het aanpakken van de huidige milieuproblematiek, meer bepaald door in te zetten op duurzame praktijken, CO₂-reductie en circulariteit. Ook de vraag naar milieuvriendelijke bouwmethoden gaat in stijgende lijn. Daar staat tegenover dat de sector te kampen heeft met talloze uitdagingen (hoge afvalproductie, inefficiënt gebruik van grondstoffen en complexe regelgeving), wat de vooruitgang bemoeilijkt.

2.5.8.1 Duurzaamheid en CO₂-reductie

De bouwindustrie is verantwoordelijk voor ongeveer 40 % van de wereldwijde uitstoot van broeikasgassen en genereert aanzienlijke hoeveelheden **afval**. Innovatieve technologieën zoals artificiële intelligentie en *internet of things* (IoT) kunnen deze impact aanzienlijk verminderen. AI-gebaseerde voorspellingen kunnen bijvoorbeeld de grondstoffenplanning verbeteren, gebeurlijke verspillingen minimaliseren en de creatie van een energie-efficiënt ontwerp ondersteunen. Geavanceerde energiebeheersystemen kunnen het op hun beurt mogelijk maken om gebouwen in *realtime* te monitoren en aanpassingen door te voeren, wat zou kunnen leiden tot een **daling in energieverbruik** van wel 20 % en tot kostenbesparingen van de orde van 15 %. Ook preventief onderhoud en nauwkeurige voorspellingen over de milieueffecten zullen de duurzaamheid en veerkrachtigheid ten goede komen.

Een ander cruciaal onderdeel van duurzaamheid is de keuze voor **milieuvriendelijke materialen**, zoals beton met een laag koolstofgehalte, dat de CO₂-uitstoot met 30 tot 50 % kan verminderen, en **gerecycleerde materialen** die de afvalstromen drastisch kunnen verkleinen. Generatieve ontwerptools kunnen in deze context bijdragen aan de creatie van energiezuinige en duurzame bouwontwerpen.

2.5.8.2 Circulariteit in de bouw

Circulariteit richt zich op het verlengen van de levensduur van materialen en het stimuleren van hergebruik. Artificiële intelligentie kan hierbij een belangrijke rol gaan spelen door de materialen te identificeren, te sorteren en het hergebruik ervan mogelijk te maken via *computer vision* en *machine learning*. Deze technologieën kunnen de verwerkingsnauwkeurigheid met 25 % verbeteren en de verwerkingstijd aanzienlijk versnellen. Platforms voor **materiaalhergebruik** zouden de bedrijven op hun beurt kunnen helpen bij de efficiënte deconstructie van de grondstoffen en de integratie van de aldus gerecycleerde materialen in nieuwe projecten. Dit zou kunnen leiden tot een **daling van de vraag naar nieuwe grondstoffen** met meer dan 20 %.

Innovaties zoals **robotische deconstructie** zouden de snelheid en precisie van sloopactiviteiten kunnen verhogen, terwijl de toepassing van *blockchain* zou kunnen zorgen voor een verbeterde traceerbaarheid van de materialen. Deze technologieën

zouden de milieueffecten van zowel sloop als nieuwbouw dus kunnen minimaliseren en het streven naar een circulaire economie kunnen ondersteunen.

2.5.8.3 Naar een duurzame toekomst

Tegen 2030 zal AI naar verwachting geïntegreerd zijn in een deel van de bouwsector, met slimme bouwplatforms en geautomatiseerde systemen die bijdragen aan een **duurzamere praktijk**. Deze innovaties zouden bedrijven een concurrentievoordeel moeten bieden, de operationele kosten met 10 tot 15 % moeten verlagen en de milieuvriendelijkheid van de projecten moeten verhogen.

Kortom, AI heeft de bouwsector krachtige tools te bieden om de duurzaamheid, CO₂-reductie en circulariteit te bevorderen. Door strategisch gebruik te maken van deze geavanceerde technologieën zou de sector niet alleen zijn milieu-impact kunnen beperken, maar ook kunnen voldoen aan de groeiende vraag naar groene bouwoplossingen. Hoewel de voordelen van artificiële intelligentie legio zijn, blijft de implementatie ervan een uitdaging vanwege de gefragmenteerde aard van de sector en de noodzaak tot standaardisatie van de processen en data. Het rapport van de 'Data & AI'-studie die uitgevoerd werd door EY-Parthenon beveelt dan ook aan dat de bedrijven zich prioritair zouden richten op het ontwikkelen van **interoperabele systemen** en het **trainen van werknemers in AI-vaardigheden**.

2.5.9 Nut van AI bij regelgeving die prestatie- en documentatie-eisen omvat

Aannemers worden vanuit de overheid steeds vaker geconfronteerd met **documentatieverplichtingen** op verschillende gebieden. Zo moeten zij voldoen aan bepaalde duurzaamheidsdoelen door rapportage over het gebruik van milieuvriendelijke bouwmaterialen, CO₂-reductie en afvalbeheer. Daarnaast wordt er een strikte naleving van de **veiligheidsvoorschriften** geëist, wat gepaard gaat met risicoanalyses, inspectieverslagen en trainingsdocumentatie voor de werknemers. En dan is er nog de GDPR die aangeeft dat de persoonsgegevens beschermd moeten worden, vooral bij het gebruik van technologieën zoals drones en IoT.

Op het gebied van bouwvergunningen en de naleving ervan moeten aannemers gedetailleerde plannen en **rapportages** indienen, zoals milieueffectrapportages en technische ontwerpen. De sociale verplichtingen omvatten op hun beurt rapportages over de arbeidsvoorwaarden, diversiteit en het gebruik van lokaal personeel. Verder stimuleren overheden het gebruik van digitale systemen zoals BIM voor een transparante en gestandaardiseerde projectdocumentatie. De Europese regelgeving (waaronder de CSRD en de EU AI Act) legt bovendien specifieke eisen op in verband met duurzaamheid en het ethische gebruik van AI in de bouwsector.

Het voldoen aan dergelijke complexe regelgevingen vormt een ware uitdaging voor de bouwsector. De implementatie ervan is immers vaak tijdrovend en arbeidsintensief. Met artificiële intelligentie kunnen deze problemen aangepakt worden. **Realtime** monitoring en **geautomatiseerde rapportage** kunnen de naleving immers eenvoudiger en transparanter maken. Artificiële intelligentie kan ook snel reageren op wijzigingen in de regelgeving en zodoende organisaties helpen met het implementeren van maatregelen. Daarnaast kan AI de **cybersecurity** versterken door bedreigingen te detecteren en proactief te reageren.

De risico's van AI-toepassingen variëren van minimaal, zoals bij projectplanning, tot aanzienlijk, zoals bij autonome machines zonder menselijke controle. Een juiste balans tussen innovatie en regelgeving is cruciaal om artificiële intelligentie op een verantwoorde en veilige manier in de bouwsector te integreren.

2.5.10 AI, logistiek en leveranciers

Om te komen tot een *lean* bouwproces dient men de nodige aandacht te besteden aan het **logistieke en leveranciers-segment**. Hoewel AI-toepassingen, zoals voorspellende analyses en voorraadbeheer momenteel nog maar beperkt ingezet worden, hebben ze tal van voordelen te bieden zoals kostenbesparingen en een verbeterde planning. Zo kan de **blockchain** technologie de traceerbaarheid en transparantie binnen de toeleveringsketen versterken en transacties automatiseren via slimme contracten, wat de efficiëntie van de samenwerking tussen de leveranciers en afnemers kan verhogen.

Op langere termijn wordt verwacht dat AI-innovaties, waaronder semi-autonome voertuigen, robots en IoT-automatisering, de logistieke processen verder zullen optimaliseren met minder fouten tot gevolg. Denken we hierbij maar even aan *kitting*, d.w.z. het verpakken van de nodige producten in functie van een uit te voeren werk in een bepaalde ruimte en op een bepaalde plaats (bv. alle materialen die vereist zijn om een lichte binnenwand uit gipsplaten te plaatsen in een welbepaalde ruimte). *Blockchain* biedt dan weer het voordeel dat de gegevensintegriteit gewaarborgd blijft. Artificiële intelligentie heeft met andere woorden het potentieel om inefficiënties en het gebrek aan transparantie aan te pakken, wat kan bijdragen aan een duurzamere bouwsector.

2.5.11 AI, arbeidsmarkt en personeelsbeheer

Met een tekort aan geschoolde arbeidskrachten, verouderde opleidingsprogramma's en een **vergrijzende beroepsbevolking**, waarbij binnen tien jaar ongeveer 40 % van de werknemers zal uitstromen, staat de bouwsector voor aanzienlijke uitdagingen. Dit wordt verder bemoeilijkt door een hoog verloop en een beperkte instroom van jonge werknemers. Tegelijkertijd ontbreekt het veel werknemers aan **digitale vaardigheden**, wat – samen met de fragmentering van de sector en de hoge adoptiekosten – de implementatie van nieuwe technologieën in de bouw belemmert.

AI kan in deze context een veelbelovende oplossing bieden door de werkprocessen efficiënter en veiliger te maken. Zo kunnen VR- en AR-technologieën ingezet worden voor realistische trainingen en *onsite* ondersteuning, terwijl robots fysieke taken kunnen overnemen in een doorgedreven bouwindustrialisering en *backoffice* taken geautomatiseerd kunnen worden. Bovendien kunnen AI-gestuurde tools de projectplanning verbeteren door risico's in *realtime* te detecteren en vertragen te voorkomen.

Op het vlak van **personeelsbeheer** kan artificiële intelligentie de transformatie van werving, training en operaties faciliteren. Zo kunnen AI-gestuurde programma's de vaardighedenontwikkeling verbeteren en tekorten in vaardigheden aanvullen. Voorspellende analyses kunnen op hun beurt helpen bij het efficiënte beheer van middelen en het verlagen van de kosten. De automatisering van repetitieve taken kan dan weer zowel de productiviteit als de veiligheid ten goede komen. Daarnaast kunnen geavanceerde tools de samenwerking tussen de teams en de werkomstandigheden verbeteren.

Om deze voordelen ten volle te kunnen benutten en te komen tot een effectieve implementatie, zouden organisaties nu reeds moeten investeren in AI-gerichte trainingsprogramma's, een **cultuurverandering** moeten stimuleren voor meer acceptatie van AI en de standaardisatie van data moeten bevorderen. Het toepassen van schaalbare, kostenefficiënte oplossingen kan snelle resultaten leveren, vooral in administratieve taken.

Men verwacht dat AI tegen 2030 in staat zal zijn om het personeelsbeheer te hervormen door automatisering en slimme infrastructuur. Vroege adoptanten zouden dan **concurrentievoordelen** kunnen behalen door verbeteringen in doeltreffendheid, veiligheid en betrokkenheid. Artificiële intelligentie zou werkplekken niet alleen efficiënter en veiliger kunnen maken, maar ook aantrekkelijker, wat cruciaal is om te gedijen in een veranderend economisch landschap.

2.5.12 AI-ondersteunde klantencommunicatie

In de bouwsector speelt **communicatie met de klanten** een cruciale rol bij het waarborgen van het vertrouwen en het stroomlijnen van projecten. Door de complexe aard van bouwprocessen, variërend van ontwerp tot onderhoud, is transparantie en consistentie in de communicatie essentieel. Artificiële intelligentie kan innovatieve oplossingen bieden om deze communicatie te verbeteren en bedrijven te helpen efficiënter te werken.

Met behulp van AI-gestuurde chatbots en virtuele assistenten kunnen bouwbedrijven **24/7 klantenservice** bieden, waarbij de snelle beantwoording van vragen en het verstrekken van belangrijke projectinformatie centraal staan. Deze tools kunnen niet alleen de werkdruk op de menselijke medewerkers verminderen, maar ook de klanttevredenheid verbeteren. Bovendien zou AI met natuurlijke taalverwerking rapportages en updates kunnen automatiseren, waardoor de projectinformatie duidelijker en toegankelijker wordt voor alle betrokken partijen.

Artificiële intelligentie kan door toedoen van gegevensanalyse ook helpen bij het **voorspellen van de klantbehoeften**. Dit moet de bedrijven in staat stellen om op basis van trends en historische gegevens gepersonaliseerde aanbiedingen en aanbevelingen te doen, waardoor de klantrelatie versterkt wordt. Voor bouwbedrijven betekent dit bijvoorbeeld dat ze proactief onderhoudsschema's kunnen voorstellen of klanten kunnen informeren over duurzame bouwopties.

Daarnaast maakt AI visualisaties en simulaties mogelijk die klanten in *realtime* een beter begrip kunnen geven van het ontwerp en de voortgang van een project. Virtuele bouwplaatsbezoeken met behulp van *augmented reality* of 3D-modellen kunnen klanten een unieke, interactieve ervaring bieden, wat de betrokkenheid verhoogt en misverstanden tijdens de bouwfase helpt te voorkomen.

Door artificiële intelligentie doeltreffend in te zetten, zullen bouwbedrijven niet alleen hun communicatie kunnen verbeteren, maar ook de algehele klanttevredenheid kunnen verhogen en een concurrentievoordeel behalen. Naarmate de technologie zich verder zal ontwikkelen, zullen de bedrijven die deze tools omarmen beter in staat zijn om aan de veranderende verwachtingen van hun klanten te voldoen en succesvol te opereren in een dynamische markt.

2.5.13 AI, materialen en bouwelementen

De grondstoffenketen in de bouwsector omvat het winnen, verwerken en leveren van materialen zoals zand, staal, steen, beton, hout ... Mijnbouwbedrijven, verwerkers en kwaliteitsagentschappen zijn hierbij belangrijke spelers. De keten heeft echter te kampen met inefficiënties, een hoge milieu-impact, veiligheidsrisico's en de trage adoptie van duurzame materialen, wat de bouwprojecten kan beïnvloeden.

AI kan een cruciale rol gaan spelen bij het aanpakken van deze uitdagingen. IoT-sensoren kunnen de omgevingscondities, de apparatuurprestaties en de materiaalkwaliteit immers in *realtime* monitoren, wat de processen efficiënter en duurzamer kan maken. **Voorspellende analyses** kunnen op hun beurt het gebruik van middelen verbeteren en verspilling verminderen. *Machine learning* kan dan weer de kwaliteit van de grondstoffen waarborgen en ondersteunend werken voor het predictieve onderhoud (door het minimaliseren van de gebeurlijke storingen en *downtime*). Ook de circulariteit en het hergebruik van materialen kunnen verbeteren, ondersteund door technologieën die afval beperken en hulpbronnen optimaal benutten.

De **componentenfabricage** speelt een cruciale rol in de bouwsector en omvat de productie van de structurele elementen, panelen en modules. Deze fase wordt steeds meer beïnvloed door technologieën zoals 3D-printing, robotica en IoT, die de efficiëntie, duurzaamheid en kwaliteit van bouwprojecten significant kunnen verbeteren. Toch wordt de sector geconfronteerd met aanzienlijke uitdagingen die verdere innovatie belemmeren. Een belangrijk struikelblok is het gebrek aan flexibiliteit in de productieprocessen. Deze laatste blijven vaak statisch en kunnen maar moeilijk inspelen op de veranderende markteisen. Ook de kwaliteitscontrole vormt nog steeds een grote uitdaging, omdat het waarborgen van



een consistente productkwaliteit en het minimaliseren van defecten aanzienlijke middelen vereisen. Verstoringen in de toeleveringsketen – zoals vertragingen in de levering van grondstoffen of componenten – kunnen eveneens een nadelige invloed hebben op de productie- en bouwschema's.

Artificiële intelligentie kan innovatieve oplossingen bieden om deze problemen aan te pakken. Zo maakt *generative design* het mogelijk om geoptimaliseerde componentontwerpen te genereren op basis van specifieke projectvereisten. Door gebruik te maken van algoritmes kunnen ontwerpen efficiënter en duurzamer worden, met minder materiaalgebruik en kortere ontwerptijden. Er kunnen bijvoorbeeld AI-ondersteunde *realtimesimulaties* uitgevoerd worden, rekening houdend met diverse materiaal- en milieufactoren (circulariteit, CO₂ ...), met het oog op de realisatie van efficiëntere en duurzamere ontwerpen. Daarnaast zullen adaptieve productiesystemen op termijn de mogelijkheid bieden om snel te schakelen tussen verschillende configuraties op basis van de veranderende marktvraag.

Ook de automatisering van de productieprocessen kan door AI versterkt worden. Dit kan onder meer gebeuren door een beroep te doen op robots (waaronder 3D-printing) die precisie en *realtime* optimalisatie mogelijk maken.

2.5.14 AI-ondersteund *facility management*

Facility management speelt een centrale rol in de operationele fase van gebouwen, met een focus op efficiëntie, duurzaamheid en gebruikerscomfort gedurende de gehele levenscyclus van het gebouw. Deze fase omvat diverse activiteiten zoals onderhoud, energiebeheer, activamanagement en de naleving van gezondheids- en veiligheidsnormen. Moderne technologieën, zoals artificiële intelligentie, *digital twins* en *internet of things*, kunnen de manier waarop gebouwen beheerd en onderhouden worden, transformeren.

2.5.14.1 Onderhoud en operaties

Onderhoud en operaties (in het Engels *maintenance & operations*) vormen het hart van het **facility management**. Door voorspellende en proactieve onderhoudstechnieken te integreren, kan de levensduur van bouwcomponenten verlengd worden en de prestaties van systemen geoptimaliseerd. AI kan hierin een cruciale rol gaan spelen, met toepassingen zoals voorspellend onderhoud en *fault detection* die storingen kunnen identificeren en oplossen voordat ze schade veroorzaken.

Voorspellend onderhoud maakt gebruik van sensoren die in *realtime* gegevens verzamelen van kritieke systemen, zoals HVAC-installaties, liften en elektrische systemen. Met behulp van AI-gebaseerde analyses zouden deze systemen de onderhoudsschema's kunnen optimaliseren, de reactietijd kunnen verkorten en kostelijke *downtime* kunnen minimaliseren. Dit kan niet alleen leiden tot lagere onderhoudskosten, maar ook tot een duurzamere en betrouwbaardere werking van gebouwen.

Fault detection en diagnostische technologieën kunnen bijdragen aan een efficiënter onderhoudsproces. Door het gebruik van AI-ondersteunde systemen kunnen *facility managers* afwijkingen in de gebouwprestaties immers onmiddellijk detecteren en corrigerende maatregelen treffen. Dit verhoogt niet alleen de veiligheid, maar verbetert ook de operationele efficiëntie door problemen in een vroeg stadium aan te pakken.

2.5.14.2 Energiebeheer en duurzaamheid

Naast onderhoud speelt ook **energiebeheer** een sleutelrol in het optimaliseren van de operationele efficiëntie. Slimme AI-ondersteunde meters en sensoren kunnen inzicht bieden in het energieverbruik en *facility managers* in staat stellen om inefficiënties te identificeren. AI-geoptimaliseerde energiebeheersystemen kunnen op hun beurt zorgen voor lagere energiekosten en een kleinere ecologische voetafdruk door *realtime* monitoring en optimalisatie.

Er wordt verwacht dat *facility management* na 2030 steeds meer afhankelijk zal zijn van **datagestuurde en autonome systemen**. Zo zullen slimme gebouwen naar alle waarschijnlijkheid uitgerust zijn met IoT-sensoren en *cloud*gebaseerde platforms voor hun continue monitoring en optimalisatie. Ook robots en AI-gestuurde technologieën zullen een cruciale rol gaan spelen en dit, zowel in routinematige als complexe onderhoudstaken, waaronder reparaties en inspecties. *Digital twins*, d.w.z. virtuele representaties van fysieke gebouwen, zullen op hun beurt een integraal onderdeel gaan uitmaken

van de onderhouds- en operationele processen. Deze technologie maakt het mogelijk om *realtime* analyses uit te voeren van de structurele gezondheid en de energieprestaties van gebouwen. Hierdoor kunnen *facility managers* de prestaties van de systemen verbeteren en de onderhoudswerkzaamheden beter plannen.

Robots zullen in toenemende mate repetitieve taken, zoals schoonmaak en eenvoudige reparaties, kunnen overnemen, terwijl de menselijke werknemers zich zullen kunnen concentreren op meer strategische en kwalitatieve taken. AI-gestuurde dashboards zullen het beheer van deze autonome systemen kunnen ondersteunen, waardoor het *facility management* flexibeler en efficiënter zal worden.

Door de integratie van geavanceerde technologieën zoals AI en IoT zal *facility management* de onderhouds- en operationele processen kunnen transformeren. Dit zal resulteren in lagere kosten, een hogere betrouwbaarheid en een betere gebruikerservaring. De toekomst van voormelde processen ligt met andere woorden in datagedreven beslissingen en autonome systemen, waarmee de bouwsector niet alleen efficiënter maar ook duurzamer zal worden.

2.5.15 AI en het beheer van de *end-of-lifefase*

De bouwsector staat voor de uitdaging om de ***end-of-lifefase*** van gebouwen efficiënter en duurzamer te maken. Momenteel gaat sloop immers vaak gepaard met verlies van waardevolle materialen. AI zou in deze context kunnen helpen om te komen tot meer hergebruik en recyclage.

Artificiële intelligentie kan vandaag de dag al ingezet worden om **materialen te identificeren en te analyseren**, wat kan bijdragen aan een betere scheiding en meer hergebruik. Digitale materiaalpaspoorten kunnen hierbij ondersteunend werken door de eigenschappen en het hergebruikpotentieel van de bouwmaterialen te registreren. Daarnaast kan AI helpen bij het inschatten van de financiële waarde van de teruggewonnen materialen, wat hergebruik voor bedrijven economisch aantrekkelijker kan maken.

In de nabije toekomst zal AI nog beter ingezet kunnen worden in **voorspellende modellen** die de door een project gegenereerde hoeveelheid bouwafval en de meest efficiënte verwerkingsmethode kunnen inschatten. Artificiële intelligentie zal ook kunnen bijdragen aan een betere samenwerking in de keten, bijvoorbeeld via de *blockchain* technologie, waardoor de informatie-uitwisseling tussen bouwbedrijven, leveranciers en afvalverwerkers in *realtime* kan plaatsgrijpen.

Op langere termijn zou AI ook een rol kunnen gaan spelen in geautomatiseerde sloopprocessen, waarbij technologieën zoals robotica en *computer vision* een bijdrage zouden kunnen leveren aan de efficiëntere ontmanteling van gebouwen. Hiervoor is er echter een verdere technologische ontwikkeling en sectorbrede samenwerking vereist.

Hoewel artificiële intelligentie veel potentieel heeft, blijven datastandaardisatie en sectorale samenwerking cruciale randvoorwaarden voor succes. Mits een goede implementatie zou AI kunnen bijdragen aan een meer circulaire en economisch rendabele bouwsector, waarin materialen efficiënter beheerd en hergebruikt worden.

2.6 Barrières en succesfactoren

Hieronder zetten we de voornaamste barrières en succesfactoren nog even op een rijtje.

2.6.1 Barrières

- **Gebrek aan digitalisering**

De bouwsector loopt achter op het gebied van digitalisering, terwijl dit aspect een essentiële voorwaarde is voor de effectieve toepassing van AI-technologieën die afhankelijk zijn van digitale data. Deze achterstand is toe te schrijven aan conservatisme, een gebrek aan technologisch bewustzijn en een onderontwikkelde digitale infrastructuur.

- **Beperkte hoeveelheden kwalitatieve data**

AI-systemen vereisen grote hoeveelheden kwalitatieve data. Het gefragmenteerde karakter van de bouwsector en het ontbreken van standaardisatie leiden echter vaak tot slechte dataformaten en een beperkte toegankelijkheid.

- **Hoge investeringen**

Het toepassen van AI-oplossingen, vooral op maat gemaakte systemen, vereist aanzienlijke financiële middelen voor de technologie, infrastructuur en training. Vooral voor kleinere bedrijven vormen deze hoge kosten een grote drempel.

- **Gebrek aan vaardigheden**

Het tekort aan werknemers met de juiste digitale en AI-vaardigheden, gecombineerd met angst voor baanverlies door automatisering, belemmert de brede acceptatie van artificiële intelligentie.

- **Fragmentering van de sector**

Het gefragmenteerde karakter van de bouwsector belemmert de samenwerking tussen de belanghebbenden en bemoeilijkt de implementatie van AI-systemen door een gebrek aan schaalvoordelen.

- **Complexiteit van de werkomgeving**

De fysieke complexiteit en de dynamiek van bouwplaatsen maken het moeilijk om AI-modellen op te schalen of consistent toe te passen.

2.6.2 Succesfactoren

- **Centralisatie van data**

Het ontwikkelen van gecentraliseerde, gestandaardiseerde *datahubs* kan de toegang tot hoogwaardige data verbeteren en de samenwerking tussen de belanghebbenden vergemakkelijken. Het willen delen van kwalitatieve data is een noodzakelijke voorwaarde om snel vooruitgang te kunnen boeken.

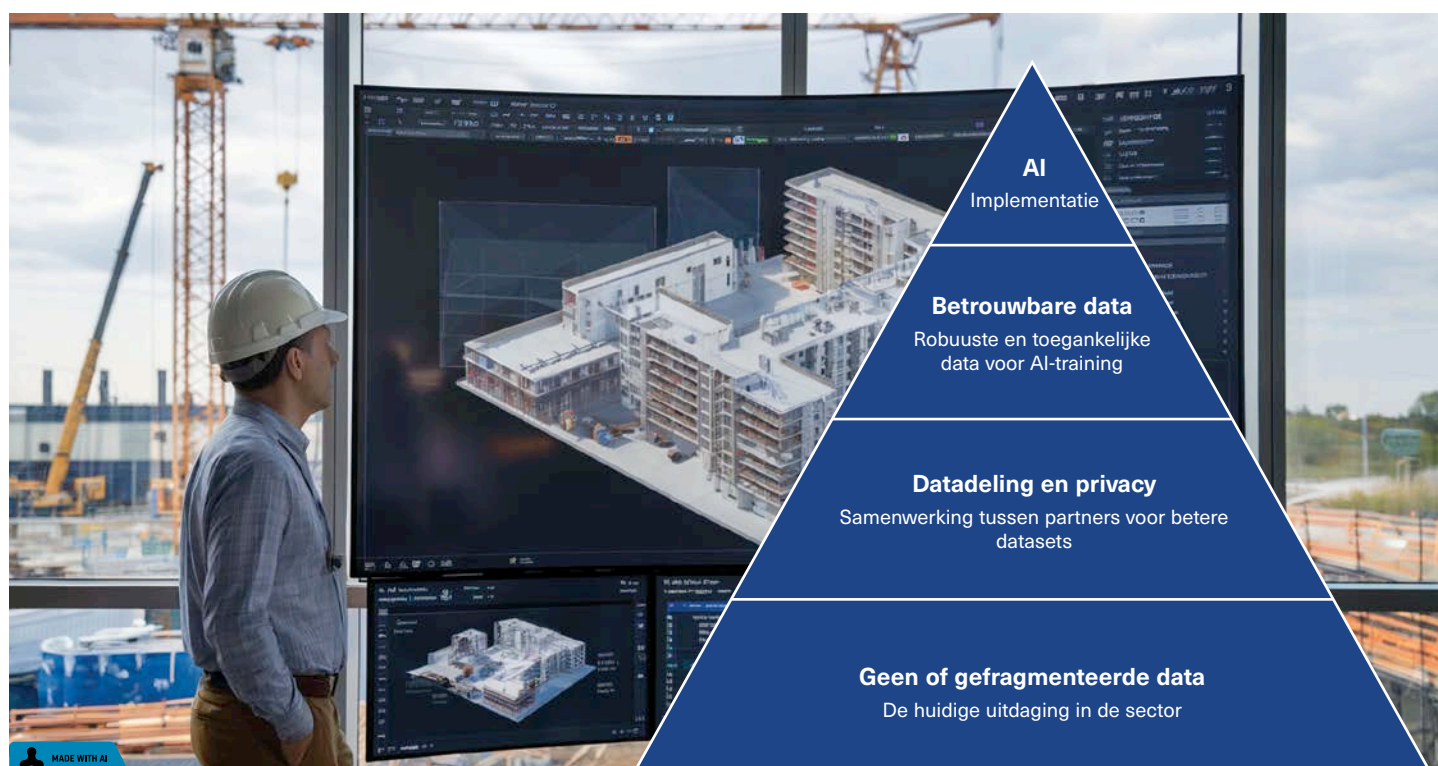
- **Gerichte trainingen en bewustwording**

Trainingen die gericht zijn op AI-vaardigheden en het vergroten van het bewustzijn over de voordelen van AI kunnen werknemers voorbereiden op de veranderingen die deze technologie met zich meebrengt.

- **Focus op praktische use cases**

Het identificeren en implementeren van specifieke, haalbare AI-toepassingen, zoals voorspellend onderhoud en procesoptimalisatie, kan onmiddellijke waarde opleveren en het vertrouwen in AI vergroten.

BARRIÈRES EN SUCCESFACTOREN



- **Kostenverlaging**

De groei van betaalbare AI-oplossingen, zoals *backofficesystemen*, maakt AI toegankelijker, zelfs voor kleinere bedrijven.

- **Intersectorale samenwerking**

Het versterken van de samenwerking tussen technologiebedrijven, bouwbedrijven en de overheid kan de integratie van AI versnellen en barrières zoals regelgeving en ethische zorgen aanpakken.

- **Normen en richtlijnen**

Het opstellen van duidelijke normen en richtlijnen voor de implementatie van artificiële intelligentie, met inbegrip van regelgeving zoals de EU AI Act, kan zorgen voor een veilige en transparante adoptie van AI.

3. De rol van Buildwise

Dat AI een sleutelrol kan gaan spelen in de bevordering van de efficiëntie, duurzaamheid en innovatie binnen de bouwsector, hoeft geen betoog meer. Buildwise kan hierin een **voortrekkersrol** opnemen door de bestaande barrières te overwinnen en de **bedrijven te ondersteunen bij de integratie van deze technologie**.

De bouwsector wordt gekarakteriseerd door een gefragmenteerde markt, waarin vooral kleine en middelgrote bouwbedrijven moeite hebben om AI-oplossingen te implementeren. Een andere belangrijke vaststelling is dat het administratieve werk de afgelopen decennia aanzienlijk toegenomen is in vergelijking met het werk op de bouwplaats zelf. Daarom is het essentieel dat Buildwise kmo's via een stapsgewijze benadering laat kennismaken met de vele 'low hanging fruits' die het administratieve werk sterk kunnen verlichten. Door hen te tonen hoe artificiële intelligentie ingezet kan worden voor eenvoudige, administratieve taken, kan het Centrum deze bedrijven helpen om zich opnieuw meer te concentreren op hun kernactiviteit van bouwen, waardoor hun efficiëntie zal vergroten.

Buildwise kan eveneens fungeren als een bruggenbouwer, door **toegankelijke AI-tools te ontwikkelen, samenwerkingen te faciliteren en opleidingsprogramma's aan te bieden**. Elke technologie kan immers versterkt en verbeterd worden door AI. Nagaan hoe dit precies dient te gebeuren, is een opdracht voor de diverse Technische Comités en onderzoeksgroepen. Zo kunnen er workshops (bv. in onze *experience centres*), kennisdelingsplatforms en pilootprojecten georganiseerd worden om bedrijven te ondersteunen bij het toepassen van artificiële intelligentie binnen hun bestaande processen. In deze context is het belangrijk dat Buildwise de bedrijven uit de sector de juiste tools aanreikt om hun AI-maturiteit te testen, waarna ze met behulp van een stappenplan gericht verder kunnen groeien in AI-competentie. Op deze manier kunnen de bouw-kmo's de voordelen van artificiële intelligentie op kleine schaal ervaren voordat ze verder gaan met grotere implementaties.

We willen benadrukken dat Buildwise niet louter een kenniscentrum is dat een schat aan data en bouwtechnische details ter beschikking kan stellen en ruime ervaring heeft met bouwproblemen, rekenmodellen en reglementeringen. Het speelt ook een centrale rol in het bredere kennisecosysteem van architecten, studiebureaus, bouwproducenten, aannemers, overheden en opleidingscentra. Hierdoor kan het Centrum fungeren als een **unieke bron van bouwgerelateerde informatie** waarop de AI-tools kunnen steunen.

De ontwikkeling van deze kennis vergt aanzienlijke middelen. Onze samenwerking met actoren uit andere onderzoeks- en ontwikkelingscentra of -organismen (bv. Innovaders, Imec ...) is in deze context dan ook zeer interessant. Toch willen we dat Buildwise **hét centrale aanspreekpunt blijft voor AI in de bouw**, en in het bijzonder voor aannemers. Om dit



te bewerkstelligen, verleent het Centrum zijn medewerking aan diverse organisaties (zoals de overheid) en stelt het zijn expertise omtrent artificiële intelligentie ter beschikking van de gehele sector om deze technologieën snel ingang te doen vinden in het bouwproces.

Een andere grote uitdaging in de sector is het gebrek aan kwalitatieve en gestandaardiseerde data. Om effectief te kunnen bijdragen aan ontwerpoptimalisatie, projectbeheer en voorspellend onderhoud, heeft AI immers grote hoeveelheden betrouwbare gegevens nodig. Om hieraan tegemoet te komen, verleent Buildwise zijn steun aan de ontwikkeling van **gecentraliseerde datahubs**, waarin de verzameling, standaardisatie en uitwisseling van kwalitatieve data mogelijk wordt. Deze *hubs* kunnen een solide basis vormen voor de verbeterde samenwerking in de sector en de adoptie van AI-oplossingen versnellen. Ze vergemakkelijken namelijk de uitwisseling van kennis en maken het eenvoudiger om AI-ondersteunde beslissingen te nemen die zowel kostenbesparend als efficiënt zijn.

De ontwikkeling van bouwkennis waarop de AI-data kunnen steunen, moet uiteraard als fundamentele actie blijven bestaan. Zo is het belangrijk dat er duidelijkheid geschapen wordt omtrent de certificering en de technische en financiële prestaties van de materialen bij de *end-of-lifefase* van de gebouwen waarin ze verwerkt waren. Veel waardevolle bouwmaterialen gaan nu immers vaak nog verloren omdat er twijfels bestaan over de economische meerwaarde van hun recuperatie. Buildwise kan hieraan verhelpen door **AI-gestuurde waarderingsmodellen** te ontwikkelen die bedrijven een beter inzicht moeten geven in de financiële haalbaarheid van het hergebruik en de recyclage van materialen. Dit moet bijdragen aan een meer circulaire bouwsector, waarin afval geminimaliseerd wordt en het materiaalgebruik geoptimaliseerd is.

Naar de toekomst toe wil Buildwise dus een driedelige rol gaan spelen die als volgt samengevat kan worden:

- het Centrum als **industrieondersteuner**: Buildwise zal de bouwprofessionelen op het gebied van artificiële intelligentie nog beter gaan ondersteunen door te voorzien in begeleiding over relevante AI-ontwikkelingen en richtlijnen voor een efficiëntere AI-implementatie en door het creëren van een ecosysteem voor innovatie en samenwerking
- het Centrum als **non-proprietary datahub**: Buildwise wil nog meer gaan inzetten op het aggregeren en beheren van diverse strategische openbare databronnen en op het creëren van verschillende toegankelijke *datahubs* en AI-ondersteunde analysetools die de bouwprofessionelen in staat moeten stellen om waardevolle inzichten te verkrijgen over de gehele bouwketen
- het Centrum als **proprietary datahub**: Buildwise wil de gegevens die gegenereerd worden door de bouwprofessionelen nog optimaler gaan benutten om veilige, geanonimiseerde inzichten en geavanceerde AI-ondersteunde analysetools te ontwikkelen, waarmee diepgaande *benchmarking* en prestatie-optimalisatie mogelijk worden, terwijl de vertrouwelijkheid behouden blijft.

In deze hoedanigheid zal Buildwise de bouwsector nog beter kunnen helpen om het volledige potentieel van AI te benutten, wat uiteindelijk zal bijdragen aan duurzame, efficiënte en innovatieve bouwprocessen.

4. Aanbevelingen van het Visiecomité

De brede bouwsector – bestaande uit professionele klanten, architecten, studiebureaus, *facility managers* en aannemersbedrijven met diverse groottes en verschillende specialisaties – heeft uiteenlopende behoeften op het vlak van dataverzameling, dataregistratie en AI-toepassingen.

De eerste sprint van de 'Data & AI'-studie heeft inmiddels reeds geleid tot de opstelling van een aantal belangrijke aanbevelingen over dit thema. De evoluties op het vlak van AI gaan echter dermate snel dat elk stappenplan om met artificiële intelligentie aan de slag te gaan, riskeert om heel snel achterhaald te raken. Dit neemt niet weg dat Buildwise en zijn partners in de loop van de komende maanden toch een aantal dergelijke stappenplannen zullen publiceren via de geëigende kanalen.

Hieronder volgt een overzicht van de eerste aanbevelingen van het Visiecomité van Buildwise, die zowel voor de bedrijven als de sectororganisaties relevant kunnen zijn.

■ **Versnel de digitale transitie door nu reeds in te zetten op AI**

De kansen om te groeien op het gebied van digitale adoptie liggen in de bouwsector voor het grijpen. Ondanks het feit dat digitalisering een verandering van de vertrouwde processen met zich meebrengt, zijn veel AI-tools immers verrassend eenvoudig in gebruik, met een minimale leercurve en directe tijdsbesparingen. Artificiële intelligentie biedt dan ook een uitgelezen kans om de digitale cultuur te versterken en de efficiëntie in de sector naar een hoger niveau te tillen.

Call to action

- Bevorder de digitale adoptie in de bouwsector door eenvoudige en praktische AI-toepassingen te demonstreren.
- Geef ruchtbaarheid aan laagdrempelige AI-oplossingen die direct rendement opleveren, zoals geautomatiseerd documentenbeheer, planning en projectanalyse.
- Laat je begeleiden bij het experimenteren met betrouwbare, reeds beschikbare AI-tools.
- Identificeer processen waarin reeds gedigitaliseerde data aanwezig zijn en benut deze binnen AI-toepassingen.
- Ga een stap verder en ontdek hoe artificiële intelligentie je administratieve processen kan automatiseren met *AI-agents*, zodat bouwprofessionelen zoals jij zich weer kunnen richten op hun kernexpertise: bouwen en ontwerpen.
- Artificiële intelligentie kan je werknemers productiever en digitaal zelfverzekerder maken. Gebruik een deel van de gewonnen tijd om dagelijks verder vertrouwd te raken met AI en om nieuwe toepassingen te bedenken die je werkprocessen verder kunnen optimaliseren.

■ **Verzamel en digitaliseer kwalitatieve en betrouwbare data zodat deze bruikbaar worden voor AI-toepassingen**

De beschikbaarheid van kwalitatieve en betrouwbare data die (al dan niet gestructureerd) leesbaar zijn voor AI-algoritmes, is essentieel voor een effectieve implementatie van digitale technologieën in een bedrijf. Gelet op de unieke (eerder gefragmenteerde) structuur van de bouwsector is het aanbod aan exploiteerbare data momenteel eerder beperkt. Dit biedt echter kansen om gerichter data te verzamelen en te benutten, wat de weg opent voor een succesvolle AI-adoptie en verdere innovatie in de sector.

Call to action

- Verzamel, standaardiseer en digitaliseer kwalitatieve en betrouwbare data van je eigen bedrijf.
- Geef duidelijk aan of deze data vertrouwelijk zijn of gedeeld mogen worden met je projectpartners en dergelijke meer. Het delen van gegevens met partners kan immers nodig zijn om voldoende robuuste datasets te genereren.
- Werk samen met experts om een veilige en toegankelijke datainfrastructuur op te zetten.
- Onderzoek of BIM- en IoT-technologieën waarde kunnen toevoegen aan jouw bedrijf. Is dat het geval? Zet ze dan in om data te verzamelen die later met AI benut kunnen worden.

■ **Combineer AI met andere technologieën voor maximale innovatie, productiviteitsverbeteringen en/of nieuwe businessmodellen**

AI omvat diverse technologieën, zoals *machine learning*, *computer vision*, *natural language processing* (NLP), *generative AI* en *agentic AI*, elk met specifieke toepassingsmogelijkheden in de bouwsector, voor zover de juiste data beschikbaar zijn. Daarnaast bestaan er ook nog diverse andere technologieën zoals BIM, IoT-sensoren, *blockchain*, robotica en *extended reality* (XR), die zich door hun symbiose en combinatie met AI zeer snel verder kunnen ontwikkelen. Niet elke technologie zal echter rechtstreeks bruikbaar of zinvol zijn voor jouw bedrijf. De meerwaarde die erdoor geboden wordt, zal onder meer afhankelijk zijn van de omvang, de aard en de doelstellingen van jouw organisatie. Een helder inzicht in hun mogelijkheden is essentieel om te beoordelen of ze al dan niet relevant kunnen zijn. Deze wisselwerking opent de deur naar baanbrekende innovaties die evenzeer van pas kunnen komen voor jouw bedrijf. Denken we hierbij maar even aan *realtimemonitoring*, geautomatiseerde ontwerpen en efficiënte *data harvesting* (d.w.z. het oogsten van gegevens).

Call to action

- Onderzoek of productiviteitsverbeteringen en/of nieuwe businessmodellen in de toekomst mogelijk zijn door de integratie van AI met IoT, BIM en robotica ... Wanneer je werkt met BIM, analyseer dan je BIM-modellen met AI-tools om na te gaan welke elementen efficiënter *offsite* geproduceerd en op de bouwplaats geassembleerd worden en welke elementen beter ter plaatse opgetrokken kunnen worden.
- Onderzoek of je in de nabije toekomst slimme bouwplaatsen en/of *offsite*productiehallen met *realtimemonitoring* en voorspellend onderhoud kunt creëren.
- Experimenteer met autonome en collaboratieve robots om je productie in *offsite*productiehallen en de bouw- en sloopwerkzaamheden op de bouwplaats efficiënter te maken.
- Gebruik AI-gestuurde *smart building platforms* om je databaseer te optimaliseren.

■ **Gebruik AI om complexe informatiestromen te kanaliseren en te beheersen en om oplossingen te optimaliseren**

Bouwprojecten moeten dikwijls beantwoorden aan een veelheid van eisen, wat een multicriteria-analyse vereist en de besluitvorming vaak uiterst complex maakt.

Call to action

- Hou de evolutie van AI-gestuurde tools de komende jaren in de gaten en onderzoek welke oplossingen en mogelijkheden kunnen bijdragen aan het optimaliseren van je beslissingen, ontwerpen en bouwdetails. De toekomstige AI-tools zullen je bedrijf waarschijnlijk kunnen ontzorgen en je processen efficiënter kunnen maken door rekening te houden met tal van onderling vervlochten factoren zoals architecturale eisen, duurzaamheid, circulariteit, afvalreductie, energieverbruik, kostprijs, brandveiligheid, toegankelijkheid, stabiliteit, akoestiek en dergelijke meer.
- Gebruik AI om je materialen te inventariseren en aan het einde van hun levensduur de restwaarde ervan in te schatten. Zet artificiële intelligentie in om na te gaan hoe je deze materialen door een oordeelkundig ontwerp waardevoller kunt maken voor hergebruik. Doe een beroep op AI-tools om de financiële waardering van je materialen in de *end-of-lifefase* te verfijnen, waardoor het hergebruik ervan economisch aantrekkelijker wordt.
- Zorg ervoor dat je bedrijf voldoet aan de documentatie- en rapporteringsverplichtingen. Vergeet niet dat AI daarbij in de nabije toekomst alsnog beter ingezet zal kunnen worden.
- Voorzie in een continue terugkoppeling van informatie. Dit zal AI immers in staat stellen om je projecten voortdurend bij te sturen en te optimaliseren.
- Maak gebruik van voorspellende onderhoudsmodellen om de levensduur en de prestaties van je gebouwen te verbeteren.

■ **Gebruik AI als hulpmiddel om arbeidskrachte op te vangen en rollen te transformeren**

De bouwsector kampt met een sterke vergrijzing en een beperkte instroom van jonge werknemers met goede digitale vaardigheden. AI blijkt echter veel toegankelijker te zijn dan talloze andere technologieën en kan zelfs de implementatie van digitale tools vergemakkelijken.

Call to action

- Automatiseer repetitieve taken door gebruik te maken van *generative AI*. Hierdoor zullen er niet per se totaal nieuwe functies gecreëerd worden, maar is het wel mogelijk dat de invulling van bepaalde bestaande functies verandert. Dit zal ertoe leiden dat je werknemers meer zingeving ervaren in hun werk en zich kunnen focussen op hun kernexpertise, zoals bouwen en ontwerpen.
- Gebruik AI als hulpmiddel om de efficiëntie van bepaalde taken te verhogen. Dit zal kleinere teams in staat stellen om taken uit te voeren waarvoor vroeger grotere teams nodig waren, zodanig dat er voltijdse equivalenten (VTE's) ingezet kunnen worden voor andere taken binnen je bedrijf.
- Creëer nieuwe functies zoals AI-specialisten binnen je bouwbedrijf. Opleiding en kennisdeling zijn immers cruciaal om je werknemers snel vertrouwd te maken met AI en hen mee te nemen in de digitale evolutie. Grote bedrijven kunnen eventueel baat hebben bij een AI-specialist die hun teams opleidt en begeleidt bij het gebruik van AI-tools.
- Ondersteun kennisdeling en opleidingen om AI-toepassingen breed te implementeren.
- Doe een beroep op AI om de communicatie op de werf verbeteren, bijvoorbeeld door gebruik te maken van automatische vertalingen. Hierdoor zouden internationale aanwervingen makkelijker kunnen worden aangezien alle werknemers in hun eigen taal zouden kunnen spreken en elkaar toch zouden kunnen begrijpen.

Nawoord

Artificiële intelligentie wordt nu reeds volop toegepast in de ontwerp-, engineerings- en onderhoudsfase, maar heeft het potentieel om de volledige waardeketen in de bouw **efficiënter, duurzamer en innovatiever** te maken.

Zo zou *generative AI* het ontwerpproces in de nabije toekomst drastisch kunnen versnellen door automatisch bouwplannen te genereren, te optimaliseren en te controleren. Dit zou de ontwerptijd kunnen verkorten, de kosten kunnen verlagen en de naleving van de regelgeving kunnen waarborgen.

Het ligt eveneens in de lijn van de verwachtingen dat AI-gestuurde robots en sensortechnologie op korte termijn zullen kunnen zorgen voor de verdere optimalisatie van de *offsite*-industrialisatie tijdens de bouwfase, met een verhoogde veiligheid en uitvoeringskwaliteit tot gevolg. Op iets langere termijn zullen hybride werkomgevingen waarschijnlijk ook de norm worden op de bouwplaats zelf, waarbij vakmensen vanop afstand machines zullen kunnen bedienen of toezicht zullen kunnen houden op semi-autonome machines.

Wat de onderhoudsfase betreft, zullen er naar verwachting slimme platforms gecreëerd worden die in staat zullen zijn om gebouwen autonoom te beheren en voorspellend onderhoud te plannen en mogelijk ook uit te voeren, zodat de beschikbare hulpbronnen optimaal ingezet zullen kunnen worden. Dit zal de bouwbedrijven ertoe stimuleren om nieuwe diensten aan te bieden, zoals integraal gebouwbeheer via *smart building platforms* (SBP).

Ook als aannemer moet je de AI-evolutie zo snel mogelijk omarmen: nu is het moment om de eerste stappen te zetten, met een focus op digitalisering, databeheer en AI-integratie. Bedrijven die proactief artificiële intelligentie beginnen te gebruiken, bouwen immers een concurrentievoordeel op, terwijl wie afwacht, het risico loopt om achterop te raken. Buildwise kan je als centrale speler binnen het bouwecosysteem, samen met zijn partners, begeleiden in deze AI-transitie.

De **digitalisatie van de sector, met AI als motor**, zal zich in de loop van het volgende decennium exponentieel blijven ontwikkelen. Buildwise heeft hierin een belangrijke rol te spelen: het genereren, delen en centraliseren van kwalitatieve data, het opvolgen van de ontwikkelingen op het vlak van artificiële intelligentie, de uitwerking van richtlijnen en opleidingen en het ondersteunen van bedrijven bij de AI-adoptie. Het stimuleren van samenwerking tussen de bedrijven uit de sector, de overheid en de onderzoekswereld is een belangrijke troef om de bouw *futureproof* te maken.

Binnen Buildwise worden er nu reeds concrete stappen gezet om data te ontginnen en aannemers te begeleiden in hun digitale ontdekkingstocht. Dit gebeurt onder andere in het kader van projecten zoals eDIH en Data4Construction. Daarnaast willen we ook graag verwijzen naar de rubriek '**Digitaal in de bouw**' op de Buildwise-website waar concrete en actuele *hands-on* informatie omtrent AI-tools aangeboden wordt aan onze leden-aannemers.

Het Visiecomité van Buildwise ziet dan ook de nood om zich verder te verdiepen in de impact die AI concreet zal hebben op een aantal specifieke bouwberoepen en profielen. We denken hier onder meer aan de gewijzigde taakstelling voor calculatoren, werfleiders en BIM-modelleurs bij algemene aannemers en voor schrijnwerkers, installateurs en dergelijke meer in eenmanszaken of kmo's. Aan de hand van een aantal scenarioschetsen is het belangrijk om een beter inzicht te krijgen in het transformatieparcours dat zij tegemoet treden.

Nog een laatste afsluitende bemerking. De 'Data & AI'-studie had in de eerste plaats tot doel om te wijzen op de vele **voordelen** die het gebruik van AI-technologieën nu reeds te bieden heeft en op de ontwikkelingsmogelijkheden ervan. Niemand weet echter met zekerheid wat de toekomst in petto heeft, dus enige voorzichtigheid blijft geboden ... En ook aspecten zoals *cybersecurity*, privacy en dergelijke meer mogen niet uit het oog verloren worden. Het spreekt dus voor zich dat Buildwise naar de toekomst toe ook hierover zal blijven waken en regelmatig advies en duiding zal geven.

Olivier Vandooren
CEO van Buildwise

Thomas Scories
Voorzitter van Buildwise

Dit is een uitgave van Buildwise (voordien het Wetenschappelijk en Technisch Centrum voor het Bouwbedrijf) een inrichting erkend bij toepassing van de besluitwet van 30 januari 1947.

Verantwoordelijke uitgever: Olivier Vandooren,

Buildwise, Kleine Kloosterstraat 23

B-1932 Zaventem.

D/2025/0611/03

Dit is een publicatie van wetenschappelijke aard. De bedoeling ervan is de resultaten van het bouwonderzoek uit binnen- en buitenland te helpen verspreiden.

Het, zelfs gedeeltelijk, overnemen of vertalen van de teksten van deze publicatie is slechts toegelaten mits schriftelijk akkoord van de verantwoordelijke uitgever.

**Buildwise Zaventem
Maatschappelijke zetel en
kantoren**

Kleine Kloosterstraat 23
B-1932 Zaventem
Tel. 02 716 42 11
E-mail : info@buildwise.be
Website: buildwise.be
• Technisch advies – Publicaties
• Beheer – Kwaliteit –
Informatietechnieken
• Ontwikkeling – Valorisatie
• Technische goedkeuringen –
Normalisatie

Buildwise Limelette

Avenue Pierre Holoffe 21
B-1342 Limelette
Tel. 02 655 77 11
• Onderzoek en innovatie
• Vorming
• Bibliotheek

Buildwise Brussels

Dieudonné Lefèvrestraat 17
B-1020 Brussel
Tel. 02 716 42 11

Na meer dan een halve eeuw spreken we niet langer over het Wetenschappelijk en Technisch Centrum voor het Bouwbedrijf (WTCB), maar over Buildwise. Die nieuwe naam brengt ook een nieuwe richting met zich mee, met extra aandacht voor innovatie, samenwerking en een meer geïntegreerde aanpak met verschillende disciplines. Omdat Buildwise hoofdzakelijk gefinancierd wordt met de bijdragen van meer dan 117.000 Belgische bouwbedrijven, bepalen deze ook mee de werking, onder andere door hun betrokkenheid bij het vaststellen van de prioriteiten en het sturen van de acties via de Technische Comités.

Van onderzoekscentrum naar innovatiecentrum

Dankzij de kennis die het in de loop van de jaren verworven heeft, is Buildwise uitgegroeid tot hét referentie- en expertisecentrum in de bouwsector. Buildwise is er om alle actoren in de waardeketen te ondersteunen. Ons doel? Kennis doorgeven die de kwaliteit, productiviteit en duurzaamheid daadwerkelijk verbetert en de weg vrijmaken voor innovatie op werven en in bouwbedrijven.

Een katalysator voor kennisdeling en verbinding

Het bouwproces is erg complex en gefragmenteerd. Daarom wil Buildwise zijn verbindende rol versterken. We kunnen de sectorale en maatschappelijke uitdagingen alleen het hoofd bieden door de hele sector in beweging te zetten en door onze bedrijfsmodellen en manier van samenwerken te herbekijken.

Van multidisciplinaire naar transdisciplinaire expertise

Buildwise onderscheidt zich door zijn pragmatische en multidisciplinaire aanpak. Om solide oplossingen te vinden, is een alomvattende, geïntegreerde aanpak nodig. Daarom zijn onze ambities opgebouwd rond drie pijlers: digitale technologie, duurzaamheid en vakmanschap (vertegenwoordigd door de aannemers binnen de Technische Comités).