



Sectorrapportage Digi-DI-aanpak Bouw & Infra



Sociale partners samen
voor duurzame inzetbaarheid



de
baaningenieurs.



TNO

| | |
|--|----|
| Inhoud | |
| Inleiding Digi-DI-aanpak | 3 |
| Doel | 3 |
| Proces | 4 |
| Samenvattende conclusies en aanbevelingen | 4 |
| Technologie impactanalyse | 4 |
| Krimp- en groeitaken | 5 |
| Kwalitatieve effecten: Taken van de toekomst-sessies | 6 |
| Effect Digi-DI-aanpak | 6 |
| Stap 1: Technologie impactanalyse van BIM (Building Information Modeling)..... | 7 |
| 1.1 BIM en bedrijfsvoering sectoraal..... | 9 |
| 1.2 BIM en kwaliteit van de arbeid sectoraal | 10 |
| 1.3 Mate van herkenning sectorale BIM-effecten op bedrijfsniveau | 15 |
| 1.3.1 Impact BIM op de bedrijfsvoering | 16 |
| 1.3.2 BIM/AI-effecten op kwaliteit van werk..... | 17 |
| 1.4 Conclusie | 20 |
| Stap 2: Krimp- en groeisessie | 21 |
| Uitkomst sectorale krimp- en groeisessie | 23 |
| 2.1 Mate van herkenning sectorale krimp en groei op bedrijfsniveau..... | 23 |
| 2.2 Conclusie | 24 |
| Stap 3: Taken van de toekomst-sessie op bedrijfsniveau | 25 |
| 3.1. Individuele inzetbaarheidsanalyse | 26 |
| 3.2 Groepsanalyse personele inzetbaarheid | 27 |
| 3.2.1 Welke taken zijn energiekegivers en -nemers? | 28 |
| 3.2.2 Inzetbaarheidswens werknemers..... | 30 |
| 3.2.3 Match tussen toekomstige vraag en aanbod van werk..... | 31 |
| 3.2.4 Houding t.o.v. nieuwe technologie (0-meting Saxion)..... | 33 |
| 3.3. Conclusie inzetbaarheid | 34 |
| 3.3.1 Ontwikkelen digitale vaardigheden | 34 |
| 3.3.2 Verschuiving van verdwijn- en krimptaken richting groei- of nieuwe taken | 34 |
| Effectmeting Digi-DI-aanpak..... | 35 |
| Methode | 35 |
| Respons | 36 |
| Effectmeting Digi-DI-aanpak..... | 36 |
| Procesevaluatie uitvoering Digi-DI-aanpak | 39 |
| Conclusies..... | 39 |

| | |
|---|----|
| Samenvatting..... | 40 |
| Bijlage 1: Definitie kwaliteit van arbeid..... | 42 |
| Bijlage 2: Takenlijst Bouw en Infra..... | 43 |
| Bijlage 3: Discussieargumenten bij toekomstbepaling taken op sectorniveau | 47 |

Inleiding Digi-DI-aanpak

De Digi-DI-aanpak combineert drie bestaande aanpakken¹ tot één aanpak voor de implementatie van technologische vernieuwing (zie stappen 1 t/m 3, p. 5). SPDI wil hiermee:

- de direct betrokken medewerkers eerder meenemen in het vernieuwingsproces.
- die medewerkers eerder en meer inzicht geven in mogelijke veranderingen in taken en skills.
- deze veranderingen toetsen aan de kwaliteit van werk en de motivatie van de betrokkenen voor de uitvoering van deze veranderingen.
- de inzichten en bevindingen van medewerkers op de effecten mee laten wegen bij het ontwerpen van de eigen organisatie-specifieke toepassing van de technologie of het al dan niet implementeren van een nieuwe technologie en/of de wijze van implementatie.

Met deze verkregen inzichten verwachten we de adoptie van nieuwe technologie te vergroten en te verbeteren en tegelijk de kwaliteit van werk te behouden of te verbeteren en de motivatie voor de vernieuwing bij de betrokkenen te verhogen. Hogeschool Saxion heeft gemeten of we dit ook hebben bereikt (zie effectmeting, p. 35-40).

De Digi-DI-aanpak is zowel inzetbaar op bedrijfsniveau als gecombineerd op sector- én bedrijfsniveau. De sector Bouw & Infra heeft de gecombineerde sector-bedrijf-sector-aanpak (zie figuur 1) toegepast. Op sectorniveau is Building Information Modeling (BIM, stap 1, p. 8-20) in dit experiment de te toetsen technologie voor de Digi-DI-aanpak. De eerste twee stappen van de aanpak (Technologie Impactanalyse en Krimp- en groeitaken) zijn op sectorniveau uitgevoerd. De derde stap (p. 24-34) is uitgevoerd bij drie pilotbedrijven (A, B, C, zie tabel 2, p. 15). De zo verkregen bedrijfsinformatie is verwerkt in de sectorrapportage.

Hogeschool Saxion heeft de effecten van het experiment gemeten van de interventies op de sector-bedrijf-sector-aanpak.

Het toetsen van de Digi-DI-aanpak in de praktijk is mogelijk gemaakt door subsidie uit de Expeditieregeling, in beheer van het ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid.

Doel

SPDI wil beweging creëren op duurzame inzetbaarheid (DI) in bedrijven en sectoren. Vanuit het thema technologie en werk zoeken we deze beweging op twee onderdelen:

1. De besluitvorming optimaliseren over de in te zetten soort technologie met meer aandacht voor de impact op DI en de randvoorwaarden bij implementatie.
2. Het in kaart brengen en beïnvloeden van de impact van een (nieuwe) technologie op werkzaamheden in termen van taken en benodigde skills. Daarbij kunnen betrokkenen aangeven of ze gemotiveerd zijn voor die taken/skills, ze al beheersen of willen leren beheersen. Deze informatie dient als input voor strategische personeelsplanning.

Langs deze twee sporen zijn de volgende inhoudelijke evaluatiepunten van de Digi-DI-aanpak benoemd:

- Meer inzicht in en duidelijkheid bij medewerkers over veranderingen in de taken die bij hun functie horen;
- Meer enthousiasme en openheid voor nieuwe technologie;
- Meer betrokkenheid en zeggenschap ervaren in het innovatieproces ten opzichte van de voormeting;

¹ Procesaanpak SIM (Sociaal Innovatie Management), TIM (Technologie-Impact-Methode), beide van TNO, en de Taken van de toekomst-aanpak van Baaningenieurs.

- Meer aandacht voor de kwaliteit van arbeid en de duurzame inzetbaarheid bij technologische vernieuwing.

Proces

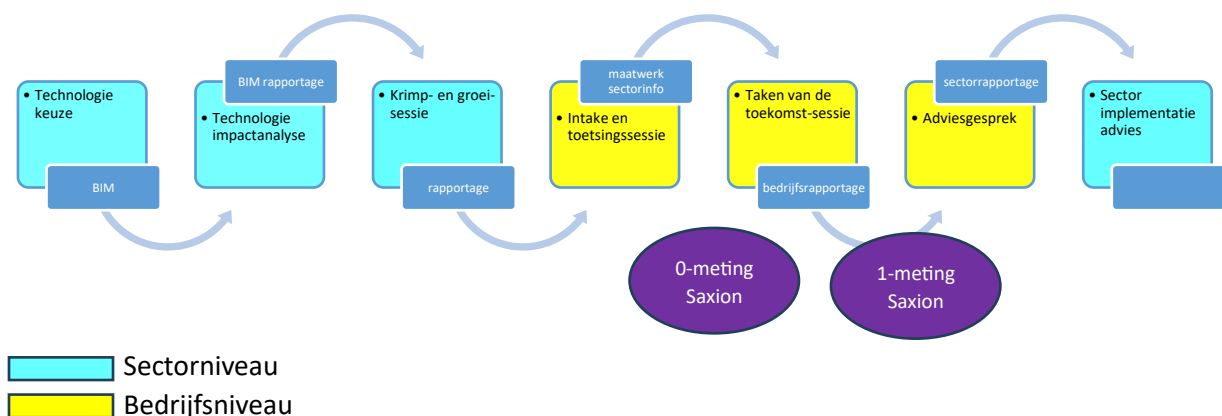
Het proces kent inhoudelijk drie hoofdstappen:

- Stap 1: Technologie impactanalyse van BIM (Building Information Modeling)
- Stap 2: Krimp- en groeisessie
- Stap 3: Taken van de toekomst-sessie

De drie stappen lichten we verder toe in aparte hoofdstukken (H.1, 2 en 3)

In de sector-bedrijf-sector-aanpak zijn de eerste twee stappen op sectorniveau uitgevoerd, de derde op bedrijfsniveau. Procesmatig vereiste dit een tussenstap om de sectoraal opgehaalde informatie te toetsen aan de herkenbaarheid en geldigheid op bedrijfsniveau. De resultaten uit deze toetsingssessie zijn in de rapportage opgenomen onder de inhoudelijke stappen. Na de Taken van de toekomst-sessie op bedrijfsniveau is een bedrijfsrapportage met implementatie-advies opgesteld en besproken in een adviesgesprek. De focus lag er daarbij op om werkenden zoveel mogelijk mee te nemen en de kwaliteit van het werk te behouden of te vergroten. De verkregen bedrijfsinformatie is gebruikt om de sectorale resultaten te nuanceren en aan te vullen.

Figuur 1: Processtappen Digi-DI sector-bedrijf-sector-aanpak



Samenvattende conclusies en aanbevelingen

Technologie impactanalyse

De Technologie impactanalyse op BIM voor de bedrijfsvoering en de kwaliteit van werk leidt tot de onderstaande conclusies. Deze zijn op sectorniveau geformuleerd en getoetst op herkenning bij drie pilotbedrijven. Afwijkende reacties op bedrijfsniveau benoemen we apart.

Implementatiegraad:

- In het ontwerp en de voorbereiding van bouw- en infraprojecten wordt BIM al veel gebruikt en heeft het zijn waarde bewezen. BIM wordt nog niet in de volle breedte gebruikt zoals beoogd (vooral de planning van bijvoorbeeld logistieke processen gebeurt nog grotendeels handmatig).
- In de uitvoering wordt BIM veel minder gebruikt. Het sluit onvoldoende aan bij de werkwijze en 'taal' van de uitvoerende medewerkers. Ook zijn de modellen vaak nog onvoldoende gevuld met de juiste data. De wereld van de uitvoering en de wereld van BIM bij elkaar brengen is nog een grote uitdaging.

Voorwaarden zijn dat het systeem goed werkt, dat de informatievoorziening aansluit bij de behoefte van uitvoerenden en dat het model wordt gevuld met de juiste data.

- Bij de pilotbedrijven lijkt BIM zich verder te ontwikkelen richting de uitvoering. Zowel opdrachtgevers als leveranciers en onderaannemers die zelf al met BIM werken, eisen dat ook van hun zakelijke partners. BIM maakt duidelijk wie wat wanneer heeft gedaan en biedt mogelijkheden om data voor vereiste rapportages te genereren. Ook de blijvende krapte op de arbeidsmarkt is een stuwende factor voor digitalisering.

Bedrijfsvoering:

- BIM heeft veel potentie om het werk in de keten productiever te maken, met name door het voorkomen van faalkosten en een betere samenwerking in de keten.

Kwaliteit van arbeid:

- Werken met BIM in de uitvoering kan zowel positieve als negatieve impact hebben op de kwaliteit van arbeid. De verwachtingen daarover lopen uiteen.
 - **Kansen:** makkelijker maken van het werk, betere ondersteuning voor werkenden, uitgebreidere informatie en minder afhankelijkheid van anderen voor informatievoorziening, minder herstelwerkzaamheden, minder werkdruk door minder noodzaak voor correcties, meer ontwikkelmogelijkheden door het werken met software en de ontwikkeling van digitale vaardigheden.
 - **Risico's:** minder variatie in het werk, eenvoudigere taken (BIM schrijft exact voor hoe iets moet worden gemaakt), minder overleg, minder uitdaging en ontwikkelmogelijkheden, meer werkdruk door intensivering van het werk.

Er lijken tegenstrijdige effecten mogelijk. Dat ligt er onder meer aan hoe de 'gewonnen tijd' wordt ingevuld (meer van hetzelfde werk of juist nieuwe taken). Werken met digitale tools zorgt enerzijds voor meer variatie, anderzijds neemt het systeem taken en beslissingen uit handen. De gevolgen zijn niet alleen afhankelijk van de nieuwe technologie, maar ook van de organisatie van het werk waarin BIM wordt ingevoerd, het management en de cultuur in de organisatie.

Bij de pilotbedrijven herkennen zowel de leiding als de medewerkers vooral de kansen en zien ze de risico's minder optreden. Dat komt enerzijds doordat de functies waarschijnlijk wat breder zijn in de mkb-bedrijven en anderzijds doordat medewerkers meer betrokken worden bij de invoering, die ook bewust gefaseerd plaatsvindt. Alle deelnemende mkb-bedrijven hechten er sterk aan om iedereen mee te nemen in de ontwikkeling. Wel zijn er zorgen over oudere medewerkers en niet-Nederlandstaligen.

Krimp- en groeitaken

Met een sectorvertegenwoordiging is tijdens een Krimp- en groeisessie bepaald wat zij verwachten van de kwantitatieve effecten van BIM op taak- en functieniveau over circa vijf jaar. De focus lag op het bouwproces vanaf Definitief Ontwerp (DO) tot aan de eerste paal in de grond. Ook deze resultaten zijn bij de pilotbedrijven getoetst. Afwijkingen vermelden we apart.

Uit de 16 voorgelegde taken kwam de volgende indeling naar voren:

- Groeitaken: 2x
- Stabiele taken: 4x (kwaliteitsborging, taken rond leiderschap/coördinatie)
- Krimptaken: 8x (vooral financieel-administratief)
- Verdwijntaken: 2x (1x administratief, praktische probleemoplossing verschuift naar groeitaak 'innovatie, proactieve probleemoplossing').

Aanvullend zijn er vier nieuwe taken benoemd, vooral rond digitalisering.

Over het algemeen herkennen de mensen van de pilotbedrijven de taken en de indeling daarvan.

Alleen de indeling van de taak 'samenwerking met teamleden' als krimptaak stuitte vrijwel overal op onbegrip. Het argument om dit als krimptaak te benoemen was dat bij samenwerken uit één model minder interactie nodig is aan de informatiekant. Het sociale aspect blijft volgens die redenering wel bestaan, maar toch minder frequent. Maar de bouwbedrijven zien deze taak juist als stabiel, met versterking van de sociale kant vanuit risicobeheersing.

Kwalitatieve effecten: Taken van de toekomst-sessies

SPDI constateert dat het investeren in de BIM-technologie alle drie de pilotbedrijven kracht lijkt te geven voor verbetering en innovatie. Positieve randvoorwaarden om deze kracht te verzilveren zijn volgens SPDI de praktijkgerichte leercultuur, de open communicatie en de motivatie, goede inzetbaarheid en ontwikkelbaarheid van het personeel, oog voor en ruimte in de organisatie van het werk. Uit de tool Taken van de toekomst blijkt een goede motivatie en ontwikkelbereidheid voor de groeitaken en nieuwe taken. Voor de krimp- en verdwijntaken is er minder ontwikkelbereidheid en een lagere motivatie.

Het management en de HR-afdelingen van de pilotbedrijven stemmen hun technologische stappen bewust af op de inzetbaarheid en motivatie van hun werknemers.

Om de verbeter- en innovatiepotentie meer te benutten is naast systeemverbeteringen aandacht en actie nodig voor de werkvoorbereiders, uitvoerders, calculatoren, voormannen en vakmensen op twee centrale thema's:

1. Digitale vaardigheden ontwikkelen
2. Verdwij- en krimptaken verschuiven naar groeitaken of nieuwe taken

Mogelijke motivatieknelpunten doen zich voor bij controlerende rapportagetaken:

- kwaliteitsborging en -controle (stabiel)
- veiligheid, gezondheid en regelgeving (krimptaak in tijd, maar groeiend in relevantie)
- digitale rapportage (dashboards, nieuwe taak)

Als redenen voor minder motivatie op deze onderdelen noemen ondervraagden de onbekendheid (maar een paar mensen gebruiken het echt) en de nog matige gebruikersvriendelijkheid.

Effect Digi-DI-aanpak

Hogeschool Saxion heeft het effect van de toepassing van de Digi-DI-aanpak gemeten.

De belangrijkste conclusies zijn:

1. Een overgroot deel van de deelnemers (75%+) ervaart dat de Digi-DI-aanpak hun inzicht heeft vergroot voor alle onderzochte deelthema's (duidelijkheid over veranderingen in de baan, enthousiasme en openheid voor nieuwe technologie, betrokkenheid en zeggenschap ervaren in het innovatieproces en impact van de techniek op de kwaliteit van arbeid).

2. Tegelijkertijd zijn de verschillen tussen de 0- en 1-meting beperkt. Dat betekent dat het inzicht van de deelnemers wel is vergroot, maar dat ze nog niet altijd daadwerkelijk gevolgen van de technologie op hun werk ervaren. Dit is te verklaren doordat we in de pilots hebben gefocust op technologie die nog niet daadwerkelijk is geïmplementeerd in de organisatie. Bovendien moeten we vanwege de beperkte respons zeer voorzichtig zijn in het interpreteren van de verschillen.

3. Ondanks de beperkte verschillen tussen de 0- en 1-meting ontvangen de deelnemers technologische veranderingen binnen de organisatie over het algemeen positief. Wel verschoof hun enthousiasme en houding subtiel gedurende het proces. De resultaten van de 1-meting tonen aan dat medewerkers

consistent blijven in hun verwachtingen over hoe technologie hun werk zal veranderen. Er is weinig verschil in de beleving van werkbelasting tussen de twee metingen. Dat suggereert dat de technologie tot nu toe een stabiele invloed heeft gehad op hun werkzaamheden. Verder laat het onderzoek zien dat medewerkers zich nog steeds veilig en zelfverzekerd voelen om met veranderingen om te gaan, hoewel er een kleine afname is in hun score bij de 1-meting. Daarnaast blijft de verwachting van medewerkers over de betrokkenheid van de organisatie bij technologische veranderingen stabiel. Deze verwachting is zelfs licht verbeterd.

Sterke punten

De ingezette sessies en tools hebben effectief bijgedragen aan het vergroten van het inzicht van medewerkers in de technologische veranderingen en de impact daarvan op hun werk. Dit is een belangrijk resultaat, omdat het laat zien dat de organisatie erin slaagt om de meeste medewerkers mee te nemen in het veranderingsproces.

Stap 1: Technologie impactanalyse van BIM (Building Information Modeling)²

Toelichting technologie BIM

BIM is de afkorting van Building Information Modeling. In algemene zin gaat het om 'gebouw- en objectinformatie' in digitale vorm. Het is een 'common data environment'. Een 3D-model van een gebouw is één representatie van BIM. Daarnaast bevat het systeem (in een kolommenmodel) ook alle (gedetailleerde) geometrische gegevens en data over onderdelen van dat gebouw. Ook kun je gegevens invoeren die nodig zijn voor planning en coördinatie (leverbaarheid van materiaal en hulpmiddelen, bijvoorbeeld), net als vele (wettelijk verplichte) gegevens voor kwaliteitsborging, klimaat, milieu en duurzaamheid. Bovendien kun je gegevens opnemen die nodig zijn voor beheer en onderhoud van het gebouw op termijn. Een BIM-systeem kan ook zelfregelende en zelflerende algoritmen (artificial intelligence) bevatten.

Als alle gegevens goed zijn ingevoerd, kun je met het model inschattingen maken van de prestaties van een gebouw op het gebied van duurzaamheid (bijvoorbeeld energieverbruik). Plaats je een muur ergens anders in het 3D-model, dan veranderen ook die inschattingen automatisch. Daarnaast kan BIM inkoopprocessen makkelijker maken. Als de informatie rond de gebruikte materialen en installaties in het model verwerkt is, kun je dat eenvoudig uitlezen en de materialen bestellen. Ook de logistieke processen veranderen vanzelf als je het ontwerp aanpast. En zijn de juiste gegevens over levensloop en onderhoudseisen van materialen en installaties zijn opgenomen, dan kan het model direct onderhoudsplannen leveren.

² Opgesteld door Fietje Vaas & Wouter van der Torre, TNO, 30 april 2024.

Kader 1: Wat is Building Information Modeling (BIM)?

BIM = gebouw- en objectinformatie in digitale vorm voor onder andere:

- Een 3D-weergave van een gebouw en onderdelen daarvan (een 'digital twin');
- Planning en coördinatie van werkzaamheden, inkoop en logistiek in alle levensfasen van een gebouw;
- Opstellen van aanbestedingen voor onderaannemers;
- Bijhouden van veranderingen aan/in het gebouw, en prestaties als energieverbruik, veiligheid et cetera.

BIM biedt mogelijkheden voor toepassing van AI (artificial intelligence) in het proces, met name aan de voorkant (ontwerp, berekenen van duurzaamheidsprestaties enzovoorts.)

Implementatiegraad BIM in de sector Bouw & Infra

Zo'n tien tot twaalf jaar geleden begonnen grote bouwondernemers met het gebruik van BIM. De uitdaging was om op basis van CAD³ de overgang te maken van 2D naar 3D, met daaraan gekoppelde informatie. Inmiddels gaat het meer om het beheer van bouw informatie die verder gaat dan het object zelf, namelijk inclusief planning en calculatie.

BIM wordt nu gebruikt aan de voorkant, de ontwerpkant van het proces. Bij grote bouwbedrijven zijn 3D-modellen inmiddels de standaard bij grotere bouwprojecten, zowel in offertetrajecten als bij de voorbereiding van de projectuitvoering.

Bouwplaats en kleine bedrijven: 2D

Maar op de meeste bouwplaatsen werken medewerkers nog steeds met 2D-tekeningen, vaak in de vorm van prints die van het 3D-model afgeleid zijn. Soms leggen ze de 2D-tekening naast de BIM-informatie op een iPad of, vaker, 'in de keet'. Hier stopt de implementatie van BIM. En sommigen zeggen: 'werken met een iPad op de bouwplaats gaat de komende jaren nog niet gebeuren.'

Dat heeft onder andere te maken met de beperkte digitale vaardigheden van uitvoerders en uitvoerende medewerkers en het grote percentage ouderen onder hen. Als je al decennia succesvol op een bepaalde manier werkt, verander je minder snel. En er is angst voor controleverlies omdat medewerkers gewend zijn alles zelf te controleren, niet vertrouwen op de degelijkheid van de digitaal verstrekte informatie en vrezen voor de veiligheid van de informatie in de cloud. Ook de angst dat de eigen functie wordt uitgehold of verdwijnt speelt een rol. Er lijkt dus een beperkte motivatie om zich te verdiepen in de mogelijkheden van BIM, ook al zou die manier van werken voordelen kunnen opleveren.

Afhankelijk van functie en situatie

BIM vraagt om een andere manier van werken, maar BIM-ontwikkelaars proberen steeds digitale instrumenten in te zetten in de oude manier van werken. Vaak geven ze daar geen tot weinig goede instructies bij. Je zou daarom ook kunnen zeggen dat BIM nog niet klaar (nog niet mensvaardig) is voor gebruik door uitvoerenden.

BIM is een informatiesysteem met heel veel data voor het hele bouwproces. Maar voor een architect is andere informatie van belang dan voor een uitvoerder. Een timmerman in de ruwbouw heeft een andere

³ CAD staat voor Computer Aided Design

informatiebehoefte dan een timmerman in de afbouw. Voor de uitvoerder zijn meevallers of tegenslagen in de vordering van de bouw van belang, en het moment van de leveranties ('wanneer zijn we zo ver dat de betonstortter kan komen?', 'wat is de weersvoorspelling?'). In een digitale representatie van het gebouw is die minder geïnteresseerd. Met andere woorden: de BIM-informatie moet meer op de menselijke maat gemaakt worden en specifiekier toegesneden op een bepaalde functie en situatie.

Sommige opdrachtgevers eisen dat je als onderaannemer met BIM werkt. Maar er zijn veel meer kleinere bouwbedrijven die voor particulieren werken en niet met BIM in aanraking komen. BIM is nu vanuit de bouwplaats gezien een kwestie van 'technology push'.

Kader 2: Implementatie BIM

Gebruik BIM sinds tien – twaalf jaar. Toepassing nu vooral:

- door grote bouwondernemers;
- voor de ontwerpkant van het bouwproces.

Nog zeer beperkte toepassing in de uitvoerende bouwfasen, door:

- de structuur van de sector, met veel zeer kleine bouwbedrijven en zzp'ers;
- beperkte digitale vaardigheden bij veel bouwvakkers;
- angst bij vakmensen voor: uitholling professioneel werk, controleverlies, baanverlies.

en/of:

- BIM-ontwikkelaars maken onvoldoende duidelijk wat op uitvoerend niveau de voor- en nadelen zijn;
- BIM-ontwikkelaars verdiepen zich onvoldoende in hoe verschillende vaklieden werken en wat de echte informatiebehoefte is van de diverse uitvoerenden in de bouw;
- BIM geeft mogelijk een 'informatie-overload', de informatie is niet toegespitst op wat een bouwvakker in een bepaalde situatie op een bepaald moment nodig heeft.

Deze BIM-beschrijving is gebaseerd op interviews met vertegenwoordigers van werkgevers (Bouwend Nederland), vakbonden (FNV en CNV) en drie managers in koploperbedrijven. Het perspectief van de uitvoerende werkenden zelf ontbrak toen nog. Niet alle respondenten hadden een goed beeld van BIM en de mogelijke effecten. Deze verkenning op wat abstracter niveau was mede bedoeld om in kaart te brengen welke uitvoerende werkenden betrokken kunnen worden. Aanvullingen uit de praktijk vanuit de bedrijfspilots zijn toegevoegd in § 1.3 (Mate van herkenning sectorale BIM-effecten op bedrijfsniveau) en herkenbaar opgenomen in de conclusie (§ 1.4).

1.1 BIM en bedrijfsvoering sectoraal

BIM heeft diverse voordelen voor de bedrijfsvoering:

- Het ontwerp van een object en de uitwerking daarvan gaan sneller en kosten minder uren; in die fasen levert het dus efficiency en productiviteitswinst op.
- BIM kan ondersteunen bij het maken van tenders en modellen vooraf, met links naar inkoop, logistiek en werkvoorbereiding.
- Het model maakt het mogelijk om van tevoren meer fouten uit het ontwerp te halen; de faalkosten nemen daardoor af.
- BIM faciliteert planning en coördinatie tussen de betrokken partijen, zoals diverse onderaannemers.

- BIM ondersteunt bij het voldoen aan de verplichtingen voor administratie uit wet- en regelgeving.
- In combinatie met AI kan BIM de planning nog betrouwbaarder en pro-actief maken, bijvoorbeeld door tijdens het proces waarschuwen voor uitloop.
- In combinatie met AI kan BIM op basis van een aantal basisgegevens, zoals grondoppervlak, locatie en welstandseisen, heel snel een aantal reële opties voor een ontwerp van een gebouw creëren.

Van belang voor deze voordelen is wel dat de modellen aan de voorkant van het proces gevuld worden met de juiste data. Dat is zeker niet vanzelfsprekend. Als iemand een muurtje tekent zonder specificatie van het type gipsblokken, moet een uitvoerder alsnog zelf rekenen. Foutieve informatie in het model leidt juist tot meer faalkosten.

Functies die te maken hebben met BIM

Nu werken vooral ontwerpers, BIM-engineers en BIM-modellereurs met BIM. Veelal bij grote bouwbedrijven met specialisten in dienst of bij holdings waarin bouwbedrijven samen investeren in nieuwe technologie en innovatie.

Daarnaast krijgen de engineers aan de voorkant sinds kort te maken met de vele nieuwe mogelijkheden die AI-toepassingen kunnen bieden. “De ontwikkeling van die techniek gaat zo snel dat het ons dreigt in te halen.” De overstap naar digitaal (2D-)tekenen heeft vele jaren gekost, de overstap naar 3D-tekeningen kost opnieuw jaren en nu komen er alweer zoveel nieuwe mogelijkheden, terwijl de eerdere toepassingen nog niet helemaal zijn geïmplementeerd in de keten.

Verskil tussen wens en praktijk

Bouwend Nederland (een werkgeversverband in de Bouw & Infra-sector) wil de implementatie van BIM bevorderen in de fases na de tender, vanaf het bestek. Dan komen de onderaannemers, de uitvoerders, de werkvoorbereiders, voormannen en uiteindelijk de uitvoerende medewerkers, de timmermannen en de metselaars in beeld. Dit streven van Bouwend Nederland komt voort uit de wens van de deelnemende bedrijven om beter samen te werken en informatiedragers te standaardiseren voor een betere communicatie. Ook hoopt en verwacht Bouwend Nederland dat met een combinatie van AI en BIM routinematige taken en saaie berekeningen van de mens kunnen worden overgenomen. Zodat mensen het overblijvende, interessante werk kunnen doen.

In de praktijk hebben veel onderaannemers, uitvoerders, werkvoorbereiders, calculators, planners en uitvoerende medewerkers nog niet veel met BIM te maken. Ze gebruiken wel een 3D-model, maar bijna altijd aangevuld met 2D-tekeningen met veel (handmatig aangevulde) tekst en uitleg. In de praktijk werkt BIM ook nog niet goed genoeg, bijvoorbeeld omdat verschillende leveranciers met verschillende informatiedragers werken. En omdat – zoals eerder betoogd – BIM niet goed aansluit op hoe mensen werken en op de informatie die zij werkelijk nodig hebben om hun werk goed uit te voeren.

1.2 BIM en kwaliteit van de arbeid sectoraal

In deze paragraaf beschrijven we de impact van BIM op de kwaliteit van arbeid (zie kader) van uitvoerenden in de bouw.

Bij het beoordelen van de kwaliteit van arbeid kijken we naar ‘de functie’ als eenheid binnen de arbeidssituatie: het geheel van taken, bevoegdheden en verantwoordelijkheden dat aan een persoon kan worden toegewezen.

In dit geval richten we ons op BIM-engineers, BIM-modellereurs, uitvoerders, werkvoorbereiders, calculators, planners, voorlieden en uitvoerende bouwvakkers.

We schetsen hieronder slechts een globale verwachting van de impact, en wel om de volgende redenen:

- We hebben in deze fase van het onderzoek nog geen mensen gesproken die deze functies dagelijks uitvoeren.
- Deze functies worden in de verschillende bouwbedrijven verschillend ingevuld. Het geheel van taken, verantwoordelijkheden en bevoegdheden van de uitvoerder of werkvoorbereider verschilt van bedrijf tot bedrijf. Op de kwaliteit van arbeid in deze functies heeft BIM zeker invloed, maar een groot deel van die kwaliteit wordt ook bepaald door de arbeidsorganisatie (de verdeling van taken), de managementstructuur (de verdeling van bevoegdheden) en de cultuur in de organisatie.
- In het vorige punt zit ook het aangrijpingspunt en de ruimte voor bedrijven om in overleg met hun medewerkers en andere direct betrokkenen vooruit te kijken en samen te bepalen hoe de nieuwe technologie kan worden ingebed in een organisatiestructuur en -cultuur met uitdagende functies. 'Eerst organiseren dan digitaliseren'.

Kwaliteit van arbeid wordt vaak geassocieerd met de vier A's: arbeidsomstandigheden, arbeidsverhoudingen, arbeidsvoorwaarden en arbeidsinhoud. Qua impact van nieuwe technologie verwachten we de meeste effecten op arbeidsinhoud (zie kader 3). We stippen eerst de genoemde effecten bij de andere drie A's aan en gaan daarna uitvoeriger in op de verwachte gevolgen voor arbeidsinhoud.

Arbidsomstandigheden

Bij arbeidsomstandigheden gaat het erom dat er preventieve maatregelen en waar nodig beschermende maatregelen zijn genomen om (psychisch en fysiek) veilig en gezond te kunnen werken. Dat de werkplek niet geïsoleerd is en er contactmogelijkheden zijn. Automatisering en digitalisering (in brede zin) bieden kansen voor het verbeteren van de arbeidsomstandigheden. Het werk wordt veiliger, bijvoorbeeld door werken met giftige materialen aan een robot over te laten. In een bouwfabriek houdt technologie de klimatologische omstandigheden constant en beter. De ruimte in de fabriek moet stofvrij worden gehouden. Dat is nodig voor de machines, maar mensen profiteren er ook van.

Arbidsverhoudingen

Op de arbeidsverhoudingen lijkt BIM niet direct van grote invloed. Echt grote bouwbedrijven willen geen vaklui in dienst. Zij willen regisseur zijn van het werk. BIM maakt dat mogelijk, maar bepaalt deze strategische beslissing niet. Daarnaast werken er veel heel kleine bedrijven en zzp'ers in de sector. Die willen of kunnen niet investeren in de opleidingen die nodig zijn om mee te gaan met de technologische ontwikkelingen: de digitale vaardigheden.

Arbidsvoorwaarden

Een toename van de productiviteit, zoals van BIM verwacht wordt, leidt in principe tot betere financiële resultaten. Dit werkt niet direct door in de arbeidsvoorwaarden, omdat daar vele andere factoren op van invloed zijn. Maar het biedt wel mogelijkheden. Deelnemers hebben hier niets over gezegd. Ook hier gaat het om managementbeslissingen die technologie wel mogelijk maakt, maar niet bepaalt.

We hebben niets gehoord over effecten van BIM op werktijden of arbeids- en rusttijden.

Wel kwam naar voren dat sommige bedrijven van medewerkers verwachten dat ze in hun eigen tijd werken aan de ontwikkeling van nieuwe (digitale) vaardigheden. Of zelfs dat ze de informatie over het nieuw geïmplementeerde BIM-systeem thuis bestuderen. Dat is naast werktijd en reistijd een extra belasting. Maar ook dit is een gevolg van managementbeslissingen en niet inherent aan de technologie.

Arbidsinhoud

Het gaat bij deze beoordeling enerzijds om een aantal kenmerken van de functie en anderzijds om de – daarmee samenhangende – kennis en vaardigheden ('skills') die deze functie vereist.

De kenmerken van een functie zijn met twee hoofdvragen over kansen en risico's beoordeeld:

- Biedt de functie leer- en ontwikkelmogelijkheden?

- Houdt de functie risico's in voor werkdruk en stress?

Bij het beoordelen van de skills, gaat het om de volgende vragen:

- Wordt er voldoende beroep gedaan op de kennis en vaardigheden van vaklieden?
- Zijn er mogelijkheden om die kennis en vaardigheden verder te ontwikkelen (zie kader)?

Kader 3: Kwaliteit van arbeid (zie voor uitgebreidere definitie bijlage 1)

Kwaliteit van arbeid is op functieniveau beoordeeld. Per aspect is beoordeeld of dit bijdraagt aan:

- Leer- en ontwikkelmogelijkheden en/of
- Stress-risico's (disbalans tussen regelmogelijkheden en taakeisen of regelproblemen).

Een functie scoort positief op:

- Variatie van taken: een 'volledige functie' met samenhangende voorbereidende, uitvoerende en ondersteunende taken en zo min mogelijk kortcyclische taken (cognitief noch fysiek).
- Moeilijkheidsgraad: taken met leermogelijkheden en uitdaging om te leren.
- Autonomie: ruimte of regelmogelijkheden voor bijvoorbeeld het bepalen van werkvolgorde, -methode, -tempo, -plek, -hoeveelheid en -kwaliteit.
- Sociale en functionele contacten en steun. Functie en werkplek zijn niet geïsoleerd. Er zijn mogelijkheden om contact te hebben met collega's en leidinggevenden en steun van hen te vragen/ontvangen. Er is ook overleg mogelijk, bijvoorbeeld over de organisatie van het werk.
- Mentale belasting: balans van regelmogelijkheden en taakeisen om de tijdsdruk en hoeveelheid werk beheersbaar te houden of te maken.
- Fysieke belasting: mogelijkheden om te herstellen van fysieke belasting of om fysieke overbelasting te voorkomen door de aanwezigheid van ergonomische hulpmiddelen en het kunnen inlassen van pauzes en rust- en hersteltijd.

Bron: Hulsegge et al. 2022.; Oeij et al, 2021.; Vaas et al. 1995; Projectgroep WEBA, 1989.

Meer of juist minder variatie

Er zijn verschillende verwachtingen over wat BIM doet met de 'volledigheid' (samenhangend geheel van voorbereidende, uitvoerende, ondersteunende taken), variatie en moeilijkheidsgraad. Aan de ene kant geeft het vakmensen die werken met een iPad mogelijkheden. Bijvoorbeeld om hun werk in een groter verband te plaatsen, modellen erbij te pakken, foto's te maken en te vergelijken, op een andere plek te werken of daar te gaan kijken. Bouwend Nederland verwacht dat de techniek het minder interessante, repetitieve werk overneemt en dat het interessante werk overblijft. Dit ligt in lijn met de verwachtingen van de impact van techniek in brede zin, hoewel er door de opkomst van AI ook steeds meer mogelijkheden ontstaan om ook complexe taken te automatiseren. Het werken met digitale tools kan de variatie aan taken vergroten. Ook kan technologie het werk makkelijker maken en medewerkers beter ondersteunen. Minder faalkosten betekent ook dat het werk minder vaak opnieuw hoeft. Dat voorkomt frustratie en herhaling van handelingen. Bovendien kan het de werkdruk verminderen, omdat het corrigeren van fouten vaak onder tijdsdruk moet. Het leren werken met digitale systemen is een ontwikkelmogelijkheid en het aanleren van digitale vaardigheden is waardevol, ook buiten de werkcontext.

Aan de andere kant is er juist de verwachting dat technologie het interessante vakwerk overneemt en er alleen saai en repetitief werk overblijft. Een goed werkend BIM-model kan precies voorschrijven hoe iets moet worden gebouwd of geïnstalleerd. Het systeem neemt het denkwerk en de afstemming met collega's over. Het werk biedt dan minder variatie, minder uitdagingen en dus minder leer- en ontwikkelingsmogelijkheden.

De verwachting van productiviteitswinst kan ertoe leiden dat mensen meer van hetzelfde moeten doen dan voor het invoeren van de nieuwe technologie. Daardoor kan de variatie afnemen. Daarnaast kunnen de productienormen omhoog gaan. Dat betekent intensivering, gepaard met werkdruk en stress. Intensivering kan ook optreden als gevolg van een 'verbeterde' planning waardoor de materialen continu en 'just in time' worden aangevoerd. De werknemer hoeft dan niet meer na te denken of te overleggen: wat eerst, hoe pak ik dit aan, ga jij eerst of ik... Dat neemt de natuurlijke pauzes in het werk weg. Maar verhoging van de normen of targets en invullen van vrijgekomen tijd zijn gevolgen van managementbeslissingen en niet direct gevolgen van de nieuwe technologie.

Autonomie

Hoe de nieuwe techniek de professionele autonomie van vakmensen beïnvloedt, blijft ook onzeker. BIM kan mensen ondersteunen door het grotere plaatje van het bouwproces te laten zien. En het kan hen minder afhankelijk maken van de informatie die gedeeld of niet gedeeld wordt door management of collega's. Maar als BIM in de toekomst tempo, volgorde en methode van werken tot op uitvoeringsniveau bepaalt, vermindert de speelruimte juist. En bij 'just in time'-levering van materialen en detailplanning van de taken en handelingen kan autonomie verloren gaan.

Stressrisico's

Een vaak genoemd stressrisico, vooral voor uitvoerders, hangt samen met de implementatie van de nieuwe technologie. Het systeem levert vaak beperkte informatie en die informatie sluit niet goed aan op de manier van werken waar deze uitvoerder en zijn medewerkers aan gewend zijn. Ondertussen verwacht het management wel dat alles sneller en beter gaat. Maar ook dat is beleid en volgt niet vanzelf uit de nieuwe technologie.

Bij de vakbonden is de zorg groot dat er mensen niet meekunnen en buiten de boot vallen door de snelle technologische ontwikkelingen. Voor bijna alle vaklieden en vooral voor de oudere, ervaren collega's, is er een stressrisico omdat zij vaak niet goed zijn voorbereid door scholing en informatie. Dat wil zeggen dat het management onvoldoende anticipeert. De genoemde medewerkers zijn onvoldoende of niet digivaardig en daardoor onzeker. Ze willen beslissingen die ze voorheen zelf namen niet overlaten aan het systeem, vertrouwen onvoldoende op het systeem en blijven zelf controleren. En dat is allemaal niet ingepland.

Arbeidsdeling

Sommige ondervraagden geven aan dat er een trend is richting verdere arbeidsdeling in de bouw. Dit is overigens niet direct een vorm van impact van nieuwe technologie, maar een gevolg van hoe het werk georganiseerd wordt. Deze arbeidsdeling zou bijdragen aan mobiliteit en verloop binnen en uit de sector. Een vakman die alleen maar gaten boort, zou zijn heil gauw elders zoeken, bijvoorbeeld. Het is onduidelijk of BIM een verdergaande arbeidsdeling bevordert of veronderstelt. Of kan BIM juist helpen om de arbeidsdeling terug te dringen? Kan de uitvoerende bouwvakker bijvoorbeeld zelf een deel van zijn werk voorbereiden dankzij het werken met BIM? Afhankelijk van het antwoord op deze vragen kan technologie de kwaliteit van arbeid bevorderen of juist laten afnemen.

Tabel 1: Kansen en risico's voor de kwaliteit van arbeid

| Kansen | Risico's |
|--|---|
| Leer- en ontwikkelmogelijkheden nemen toe door: <ul style="list-style-type: none"> • meer variatie en hogere moeilijkheidsgraad: het interessante werk blijft over; | Leer- en ontwikkelingsmogelijkheden nemen af door: <ul style="list-style-type: none"> • minder variatie in het werk en lagere moeilijkheidsgraad; het interessante werk wordt overgenomen door de techniek (vooral gevreesd van AI); |

| | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • meer professionele autonomie door meer inzicht in het geheel en makkelijk beschikbare informatie; • ontwikkelen digitale vaardigheden. <p>Minder stressrisico's door:</p> <ul style="list-style-type: none"> • minder herstel van fouten, minder tijdsdruk; • goed overzicht en complete informatie bieden regelmogelijkheden om problemen te voorzien en ermee om te gaan. | <ul style="list-style-type: none"> • de techniek neemt de vaktechnische beslissingen over; • meer solo werken, afstemmen wordt gedaan door de techniek. Je kunt niet leren met en van collega's. <p>Meer stressrisico's door:</p> <ul style="list-style-type: none"> • intensivering: hogere productienormen, minder variatie. • verlies autonomie: techniek bepaalt tempo, methode, volgorde.... |
| <p>Aandachtspunt Sluit bij de ontwikkeling van BIM aan bij de werkelijke (toegespitste) informatiebehoefte en 'taal' van uitvoerenden.</p> | |
| <p>Aangrijpingspunten Betrek uitvoerenden bij de ontwikkeling en implementatie van BIM en ontwikkel ook de organisatie.</p> | |

1.3 Mate van herkenning sectorale BIM-effecten op bedrijfsniveau

TNO is als uitvoerder van de Technologie impactanalyse vanuit de praktijk vooral gevoed door grotere, voorlopende bedrijven. Daar was het beeld dat BIM vooral gehanteerd wordt door ontwerpers, BIM-engineers en BIM-modellereurs, werkend bij grote bouwbedrijven met specialisten in dienst of bij holdings.

De pilotbedrijven hebben gemeen dat het alle drie mkb-(familie)bedrijven zijn. Op alle andere kenmerken verschillen ze.

Tabel 2: Kenmerken pilotbedrijven

| Kenmerken/ Pilotbedrijf | A | B | C |
|----------------------------------|---|---|---|
| Personele omvang | 40 mensen (waarvan 25 vaste inhuur) | 100 | 200 |
| Markt | Woningbouwprojecten, transformaties en utiliteitsbouw | Utiliteitsbouw | Bouwbedrijf, ontwikkelbedrijf en productie kunststof kozijnen. Woning- en utiliteitsbouw. |
| BIM-implementatie stadium | Late volger. Startfase met volledig implementatieplan in 2030. | Voorloper, vroege adoptie. 2007 training 3D-tekenen, 2012 grote stap gemaakt en nu in 2024 alle projecten beheersen in 3D-omgeving. Elk project valt onder een BIM-manager. | Vroege meerderheid. Keuze gefaseerde introductie. BIM-inzet nu in 20% van de projecten. Vooral voorbereiding (VO). Modelleurskant goed ingevoerd. Focus nu meer op toepassingen (DO). Op de bouwplaats zijn 3D-modellen beschikbaar, maar (nog) geen gebruik. 80-90% nog met 2D-tekeningen. |
| Inspraak | Lijn van 'gedwongen motivatie' vanuit besef dat nog niet iedereen mee kan of wil (maar wel zal moeten, de markt vraagt er uiteindelijk om). | Directe en vroege consultatie betrokkenen. Betrokkenheid personeelscommissie. | Personeelsvertegenwoordiging. De leden staan nog erg ver van BIM en AI af. Wel betrokken bij Taken van de toekomst-sessie als deelnemer. |

1.3.1 Impact BIM op de bedrijfsvoering

De onderstaande potentiële bedrijfsvoordelen uit de Technologie impactanalyse zijn voorgelegd aan de pilotbedrijven om ze te toetsen en aan te geven of ze deze herkennen.

Tabel 3: Kansen BIM/AI op de bedrijfsvoering volgens de pilotbedrijven

| Kans | Herkenning | Voorbeelden |
|--|--|---|
| Afname doorlooptijden/ versnelling proces | Alle drie de bedrijven | In minder tijd meer projecten. Vroeger was het één project in drie jaar, nu is het één project in één jaar. Analoog aan de toepassing 'Volg je woning' zorgt gebruik van de online-omgeving voor enorme tijdswinst (1 werkweek per project). De verantwoordelijkheid voor het juist aanleggen van de installaties is verschoven van de bouwer naar de installateur. (Dit scheelt veel mailtjes over en weer gedurende het bouwproces.) |
| Toename productiviteit door efficiencywinst | Wel verwacht, nog niet ingeboekt. Afhankelijk van stadium van implementatie. | BIM-coördinator/modelleurs zijn eerst meer manuren kwijt voor 3D-tekeningen. Dat rendeert (later) in de uitvoering. Bedrijf zit in de leerfase van toepassing van BIM. Nu zijn het nog extra taken naast je reguliere taken. Wel een kans op toenemende efficiency in de toekomst. |
| Afname faalkosten | Herkend. Echter niet totaal aan BIM toegeschreven. Vanuit risicomanagement wordt er steeds meer met vaste partners gewerkt die op elkaar ingespeeld raken. | Door combinatie BIM en werken met dezelfde partners. Door implementatie online-omgeving is de foutenmarge gedaald met 90%. |
| BIM faciliteert planning en coördinatie tussen de betrokken partijen, zoals diverse onderaannemers. | Herkenning dat het overleg specifieker wordt. Bouwoverleg op zich blijft voorlopig noodzakelijk en zal niet afnemen. | |
| BIM ondersteunt bij het voldoen aan de administratieve verplichtingen die voortvloeien uit wet- en regelgeving. | | Specifiek genoemd: Arbowet en registratie CO ₂ -uitstoot. |

Ook de mkb-bedrijven hebben een aantal aandachtspunten en randvoorwaarden benoemd voor het verzilveren van voordelen voor de bedrijfsresultaten. Het leeuwendeel gaat over het optimaliseren van het BIM-systeem. Op sociaal vlak worden twee punten benoemd: de ketenafhankelijkheid en de benodigde skills.

Tabel 4: Randvoorwaarden voor verzilveren kansen BIM benoemd door pilotbedrijven

| Aandachtspunt | Toelichting |
|---|--|
| Systeembouw | Stap 1: zorgen dat 3D-modellen op elkaar passen. Pas daarna de andere mogelijkheden van BIM benutten. Softwaresystemen koppelen: Archicad (software van architecten) werkt niet met software van bedrijf. Ook komt het voor dat architecten vanwege rechten een op toegankelijkheid uitgekilde BIM-versie aanleveren. |
| Correctheid en volledigheid van data | Voor het benutten van AI moet er meer informatie in BIM zitten. Bijvoorbeeld details over aansluitingen tussen muren en wanden voor geluids- en warmteoverdracht of -lekken. Dat valt nu nog tegen. De detaileisen staan nu nog voor ongeveer 40% op tekeningen en voor 60% in het bestek. Maar bestek geef je niet mee aan een timmerman, een tekening wel. Dus meer details in BIM en uit BIM op de tekeningen. Afstemming tussen ontwerpers en werkvoorbereiders om de praktijk mee te nemen in het ontwerp, zoals de breedte van doorgangen voor materialenaanvoer of de zwaarte van materialen (arbo). Vraagstuk of alle disciplines / bouwmaterialen apart gespecificeerd kunnen worden in BIM. Denk bijvoorbeeld aan deuren, kozijnen, kalkzandsteen. |
| Systeemdynamiek | Er komen meer aanpassingen in het ontwerp door de systeem mogelijkheden. Belang van versiebeheer met speciale tools. Niet iedereen kan dat. Soms is het voortraject nog bezig, terwijl al aan de fundering wordt gewerkt. Tijdens het bouwproces kunnen door kopers nog veel aanpassingen worden gevraagd waarop niet snel 'nee' wordt gezegd (risico is klein door vaste leveranciers en installateurs). |
| Ketenafhankelijkheid | Toenemend BIM-gebruik loopt nog niet zo snel – de hele keten moet het goed doen, anders kost het alleen maar tijd. Onvolledige invoering in BIM: bijvoorbeeld als de onderaannemer nog in 2D werkt en de tekening aanpast zonder invoer in BIM (komt wel steeds minder voor). Hoe krijg je kleine bedrijven mee? Ook onderaannemers vragen nu om BIM en 3D-modellen. |

1.3.2 BIM/AI-effecten op kwaliteit van werk

Ook hier zijn de door TNO geschetste kansen en risico's op bedrijfsniveau getoetst op herkenning.

Tabel 5: Kansen en risico's van BIM op kwaliteit van werk volgens pilotbedrijven

| Arbeidsinhoud | Kansen | Risico's | Herkenning |
|--|--------|-----------------------------|---|
| 1. Variatie van taken: samenhangende, voorbereidende, uitvoerende en ondersteunende taken, zo min mogelijk kort cyclische taken | | Minder variatie in het werk | Risico repetitief karakter is afhankelijk van de soort markt. Bij utiliteitsbouw lager dan woningbouw. Automatisering neemt juist de minder leuke taken van de mensen buiten weg, zoals opleveringsrapporten meer digitaal (met foto's in plaats van teksten) en digitale urenregistratie. BIM kan veel saaie repeterende werkzaamheden overnemen. Zo hoeft de calculator geen hoeveelheden meer te berekenen (zit in BIM). |

| Arbeidsinhoud | Kansen | Risico's | Herkenning |
|-----------------------------------|-----------------------------|----------|--|
| Vervolg variatie van taken | | | De communicatie en het begrip tussen de collega's 'binnen' en de uitvoerende collega's 'buiten' is een aandachtspunt. Hoe houden we genoeg contact en afstemming? Werken met BIM leidt juist tot meer communicatie. Vaak in de keet op de bouwplaats. |
| 2. Moeilijkheidsgraad: | Meer ontwikkelmogelijkheden | | Toename ontwikkelmogelijkheden door alle drie de bedrijven herkend. |

| | | |
|---|--|---|
| de functie bevat taken met leermogelijkheden en uitdaging om te leren. | door het werken met software en de ontwikkeling van digitale vaardigheden. | |
| | | Wel is er een grens aan nieuwe taken die je als (klein) bouwbedrijf kan oppakken. Meer nieuwe taken betekent ook meer verantwoordelijkheid bij het bouwbedrijf en veel risico. Bijvoorbeeld ontwerptaken zullen toch voornamelijk bij de architect blijven. Mogelijk doet het bouwbedrijf dat incidenteel zelf. |
| | | Zorg over hoe oudere en niet-Nederlandstalige vakmensen op de bouwplaats hierin mee te nemen. |
| 3. Voldoende en tijdige informatie en terugkoppeling over het werk | Makkelijker maken van het werk, betere ondersteuning van werkkenden, meer volledige informatie en minder afhankelijkheid van anderen voor informatievoorziening. | (Nog) geen afname in de afhankelijkheid van anderen voor informatievoorziening door meer wijzigingen (omdat het kan). |
| | | (Nog) geen afname in de afhankelijkheid van anderen voor informatievoorziening door aanpassingen voor kopers tijdens het bouwproces. |
| | | BIM wordt nog onvoldoende benut door praktijkmensen en kleine bedrijven. |
| | Minder herstelwerkzaamheden, minder werkdruk door minder noodzaak voor correcties. | Deze kans wordt herkend. De foutenmarge is fors afgenomen. |

| Arbeidsinhoud | Kansen | Risico's | Herkenning |
|---|--------|---|---|
| 4. Autonomie wat betreft werktempo, -volgorde en -werkwijze | | Meer werkdruk door intensivering van werk | Versnelling van het werk wordt herkend, nog ervaren als behapbaar. Illustratie: digitaal tekenwerk. Met 2D- tekenen had je de tijd bij de tekenplank: aanpassen tekening op kalkpapier, lijm uitkrassen, drogen, afknippen, per post, aannemer afdrukken, sturen naar bouw: rustig proces. Je keek wel uit voor aanpassingen. BIM maakt snelle aanpassingen mogelijk, daardoor nieuwe tekeningen, sneller, meer, eerder over schutting. |
| | | | Er komen geen werkdrukmeldingen binnen. Het lijkt erop dat de vrijgekomen tijd anders besteed kan worden, bijvoorbeeld meer overleg van de calculator met de uitvoerder. Als ze zien dat het systeem werkt, zal dit de acceptatie vergroten. |
| | | | Aandachtspunt: afwisseling tussen intensieve en minder intensieve taken. |
| 5. Arbeidsverhoudingen: meepraten over (nieuwe) werkprocessen, werkverdeling, te leveren prestaties en arbeidsomstandigheden | | Minder overleg, minder uitdaging en ontwikkelmogelijkheden. | Het overleg neemt nog niet af, wordt wel specifiek. |

De kans op volledige en tijdige informatie wordt minder herkend doordat BIM nog niet volledig is ingevoerd in de keten. Ook veroorzaakt het systeem zijn eigen dynamiek. Er worden meer doorgevoerd, ook later in het proces, om klanten/opdrachtgevers tevreden te stellen nu de mogelijkheid zich voordoet. Volledigheid vergt dan wel versiebeheer.

Opvallend is dat de kleinere, meer informele, mkb-bedrijven de genoemde risico's minder herkennen.

Skills

In hoeverre wordt voldoende beroep gedaan op de kennis en vaardigheden van vaklieden? En zijn er mogelijkheden om die kennis en vaardigheden verder te ontwikkelen?

Tabel 6: Kansen en risico's van BIM voor skills

| Kansen | Risico's |
|--|---|
| | Werken met BIM is vooral voor mensen in de uitvoering (de vakman) ingewikkeld. Veelal oudere populatie, niet-Nederlandstalig, jarenlang gewend aan dezelfde werkwijze. Het is onmogelijk (te kostbaar) om er iemand naast te zetten die de medewerker helpt bij werkzaamheden waarvoor digitale vaardigheden noodzakelijk zijn. |
| | Mensen verwachten dat er een kennisgat ontstaat. Sommige medewerkers zullen het moeilijker vinden om mee te komen met digitalisering. Die moeten écht overtuigd worden dat digitale tekeningen steeds meer de norm zijn. |
| Studenten / stagiairs die nu al bij het bouwbedrijf meewerken, worden al helemaal voorbereid op werken in 3D in 2030. | Er zijn zorgen over het behoud van vakkennis als alle informatie in het systeem zit. |

1.4 Conclusie

Hieronder geven we een conclusie van de Technologie impactanalyse voor BIM wat betreft de bedrijfsvoering en de kwaliteit van werk.

- BIM heeft veel potentie om het werk in de keten productiever te maken, met name door het voorkomen van faalkosten en betere samenwerking in de keten. De pilotbedrijven herkennen dit.
- In het ontwerp en de voorbereiding wordt BIM al veel gebruikt en heeft het zijn waarde bewezen. Tegelijk wordt het nog niet in de volle breedte gebruikt zoals beoogd. Met name het maken van een planning en het inplannen van logistieke processen gebeurt nog grotendeels handmatig. De pilotbedrijven herkennen dit.
- In de uitvoering wordt BIM veel minder gebruikt. Het sluit onvoldoende aan bij de werkwijze en 'taal' van de uitvoerende medewerkers. Ook zijn de modellen vaak nog onvoldoende gevuld met de juiste data. De wereld van de uitvoering en de wereld van BIM bij elkaar brengen is nog een grote uitdaging. Voorwaarden zijn dat het systeem goed werkt, dat de informatievoorziening aansluit bij de behoefte van uitvoerenden en dat het model wordt gevuld met de juiste data. De pilotbedrijven herkennen de onvolledigheid van het systeem, met name het gebrek aan praktische informatie en het probleem dat verschillende softwaresystemen niet op elkaar aansluiten. Bij één pilotbedrijf is de werkvoorbereider bezig om praktische informatie in het ontwerp te brengen. Een combinatie van 2D-tekeningen op de bouwvloer met 3D-BIM in de keet werkt voorlopig wel.
- De impact op de kwaliteit van arbeid van het werken met BIM in de uitvoering kan zowel positief als negatief zijn. De verwachtingen daarover lopen uiteen.
 - Kansen zijn er bij het makkelijker maken van het werk, betere ondersteuning voor werkenden, meer volledige informatie en minder afhankelijkheid van anderen voor informatievoorziening, minder herstelwerkzaamheden, minder werkdruk door minder noodzaak voor correcties, en meer ontwikkelmogelijkheden door het werken met software en de ontwikkeling van digitale vaardigheden.
 - Risico's zijn er op minder variatie in het werk, eenvoudiger taken (BIM schrijft exact voor hoe iets moet worden gemaakt), minder overleg, minder uitdaging en ontwikkelmogelijkheden, en meer werkdruk door intensivering van werk.

Er lijken tegenstrijdige effecten mogelijk. De gevolgen zijn niet alleen afhankelijk van de nieuwe technologie, maar ook van de organisatie van het werk waarin BIM wordt ingevoerd, het management en

de cultuur in de organisatie.

Bij de pilotbedrijven zijn zowel de leiding als de medewerkers over het algemeen positief over de impact op kwaliteit van werk. Ze herkennen vooral de kansen en zien de risico's minder optreden. Dat komt doordat de functies waarschijnlijk wat breder zijn in de mkb-bedrijven en doordat medewerkers meer betrokken worden bij de invoering, die ook bewust gefaseerd plaats vindt. Alle mkb-bedrijven hechten er sterk aan iedereen mee te nemen in de ontwikkeling. Wel zijn er zorgen over oudere medewerkers en niet-Nederlandstaligen.

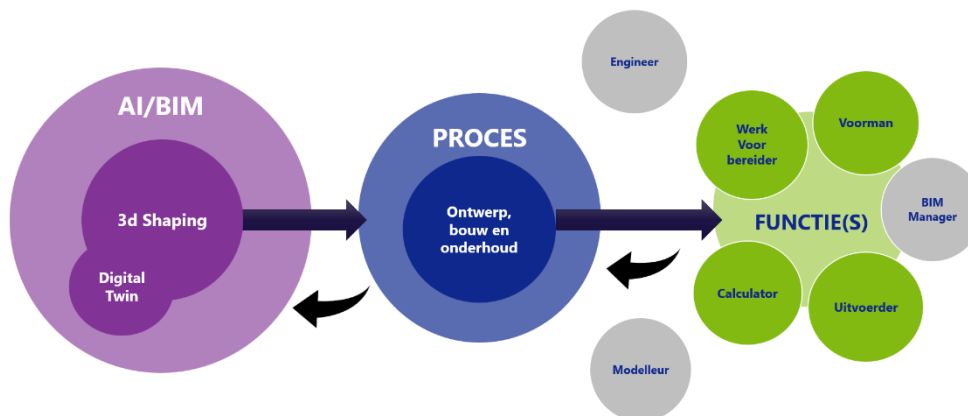
Bij de pilotbedrijven lijkt BIM zich verder te ontwikkelen richting de uitvoering. Zowel opdrachtgevers als leveranciers en onderaannemers die zelf met BIM werken, eisen dat ook van hun zakelijke partners. Uit het oogpunt van efficiency lijkt dit een voordeel, maar omgevingsfactoren lijken een belangrijker rol te spelen. De risico-aansprakelijkheid neemt toe door minder overheidsinspecties (Rijkswaterstaat, Bouwen en Woningtoezicht gemeenten) en meer wettelijke verantwoordings-eisen op Arbo-terrein (Arbo 2040), CO₂-uitstoot en de aankomende CSRD (Corporate Sustainability Reporting Directive). BIM maakt duidelijk wie wat wanneer heeft gedaan en kan data voor rapportages genereren. Ook de blijvende arbeidsmarktkrapte is een stuwende factor voor digitalisering.

Stap 2: Krimp- en groeisessie

Toelichting krimp- en groeisessie

Doel van de krimp- en groeisessie is inzicht krijgen welke impact mensen verwachten van de implementatie van de technologie (BIM), op taak- en functieniveau over circa vijf jaar. Conform de wens van Bouwend Nederland is de focus gelegd op het bouwproces vanaf Definitief Ontwerp (DO) tot aan de eerste paal in de grond (zie figuur 2).

Figuur 2: Focus Digi-DI-aanpak op fase bouwproces en soort functies



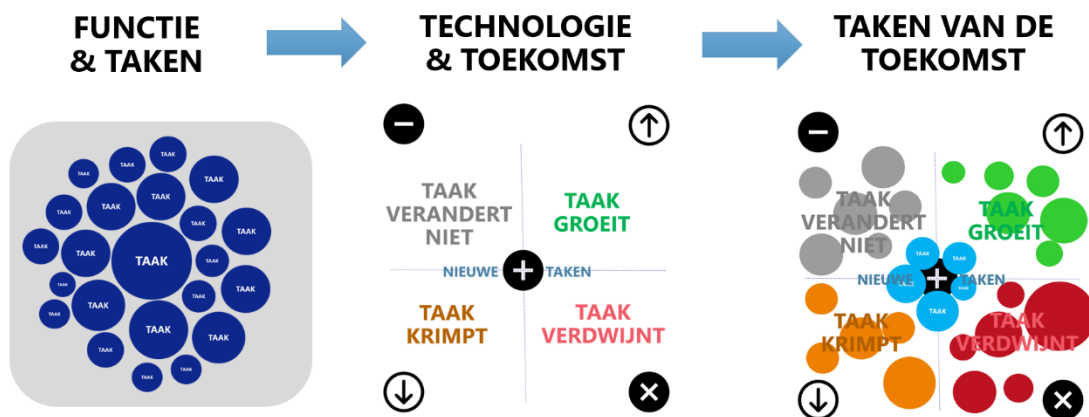
Op basis van het uit stap 1 verkregen inzicht dat functies divers zijn in taken, met name bij het mkb, heeft onderzoeksbureau *de baaningenieurs* met ChatGPT de belangrijkste taken voor dit deel van het bouwproces opgevraagd (bijlage 2). Bouwend Nederland heeft de belangrijkste 16 taken hieruit gevalideerd en vervolgens zijn deze als input gebruikt voor de krimp- en groeisessie (figuur 3).

Figuur 3: Samenvattend overzicht taken naar functies



Per taak konden de aanwezigen digitaal aangeven of zij verwachtten dat de beschreven taak stabiel blijft, krimpt, groeit of verdwijnt. Ook konden zij aangeven of ze nieuwe taken verwachtten door de implementatie van BIM. Dit proces is weergegeven in figuur 4. Het rechter plaatje geeft een voorbeeld van de verdeling van individuele antwoorden.

figuur 4: Stappen in sessie om te komen tot krimp- en groeitaken



Per taak is de dialoog gevoerd over de argumenten achter de verwachting (bijlage 3). Het resultaat van deze dialoog was groepsovereenstemming over de taakindeling (§ 2.1, figuur 5).

Deze krimp- en groeisessie heeft plaatsgevonden op 12 april met vertegenwoordigers van Bouwend Nederland, drie voorlopende bedrijven (Dura Vermeer, Hillen en Roosen Bouw, De Nijs en Zonen B.V.), de voorlopende ondernemersgroep TBI (Techniek, Bouw en Infra concern) en de vakbond. Aan de bedrijfsvertegenwoordigers met BIM-kennis is expliciet gevraagd om iemand met een uitvoerende functie mee te nemen, aangezien in stap 1 bleek dat er op dat punt onvoldoende inzicht was. Twee werkvoorbereiders hebben deelgenomen aan de sessie. Dr. Luc Dorenbosch van onderzoeksbureau *de baaningenieurs* leidde de sessie.

Uitkomst sectorale krimp- en groeisessie

De 16 besproken taken zijn in één dagdeel ingedeeld op de verwachting over een periode van circa vijf jaar in de categorieën stabiel, krimp, groei of verdwijnt. Er was vrij veel overeenstemming tussen de deelnemers. Verschillen waren veelal toe te schrijven aan verschillende implementatiestadia. Vervolgens zijn de bestaande taken aangevuld met vier nieuwe taken (figuur 5).

Figuur 5: Resultaat krimp- en groeitaken

| | ■ GROEI ■ KRIMP ■ NIEUW ■ STABIEL ■ VERDWIJNT | | | | |
|-------------------|---|---|--|---|--|
| Werk voorbereider | KRIMP 3 Materiaalbeheer | 4 Budgetbeheer | NIEUW 17 Prompting (Juiste AI vragen stellen) | 19 Digitale rapportage (bv. dashboards) | GROEI 1 Planning en Organisatie en Scheduling |
| Voorman | 6 Werkvoorbereiding | 7 Veiligheid en Gezondheid en Regelgeving | 18 Training en Opleiding | 20 Ontwerptaken | 11 Innovatie, proactieve probleemoplossing |
| Uitvoerder | 12 Risicoanalyse | 14 Documentatie en verslaglegging | STABIEL 2 Leiderschap en Toezicht | 8 Communicatie en Coördinatie | VERDWIJNT 9 Oplossen praktische problemen |
| Calculator | 13 Samenwerking met teamleden | 15 Kostprijsberekening | 5 Kwaliteitsborging en -controle | 16 Offertes opstellen | 10 Administratie |

Vooraf de financieel-administratieve taken krimpen of verdwijnen naar verwachting. De praktische probleemoplossing op de bouwplaats verschuift meer naar de groeitaak 'innovatie, proactieve probleemoplossing'. Dit is proactieve probleemdetectie gericht op preventie. De innovatie bestaat vooral uit evaluatie en verbetering. De groeitaken zijn meer van hbo-niveau. Ook de nieuwe taken liggen op hbo- tot wo-niveau.

2.1 Mate van herkenning sectorale krimp en groei op bedrijfsniveau

Het taakoverzicht uit de krimp- en groeisessie is bij de pilotbedrijven getoetst met directie, HR, BIM-leiders en soms een functiehouder of PVT-lid. Ook tijdens de Taken van de toekomst-sessie kwamen er reacties op de indeling.

Problemen oplossen

De taken in de tabel waren soms iets te abstract. Dan hielp het om ze te verduidelijken met de tekst uit de takenlijst. Dit betrof vooral verwarring tussen de taken 9. 'Oplossen van problemen' en 11. 'Probleemoplossing en innovatie'. Bij de eerste taak gaat het om praktische problemen en bij de tweede taak om het proactief leren van problemen om te innoveren. Over het algemeen werden de taken en ook de indeling wel herkend. De discussie ging vooral over taken die aan belang toenemen, maar met BIM minder tijd zouden kosten. Dit kwam vaak voor bij 'Kwaliteitsborging en -controle' (stabiele taak).

Samenwerking met teamleden

De indeling van de taak 'Samenwerking met teamleden' als krimptaak stuitte vrijwel overal op onbegrip. Het argument om dit te benoemen als krimp was dat bij samenwerken uit één model minder interactie nodig is aan de informatiekant. Het sociale aspect blijft in die redenering wel bestaan, maar toch minder

frequent. De bouwbedrijven zien deze taak als stabiel, met versterking van de sociale kant vanwege risicobeheersing. Voorlopig zien de bedrijfsvertegenwoordigers ook nog geen krimp aan de informatiekant. Dat komt wel als de systemen op elkaar aansluiten, er meer data in zitten en het versiebeheer geregeld is. Deze taak blijft het werk wel aantrekkelijk maken voor veel deelnemers.

Werkvoorbereiding

Ook het indelen van de taak ‘Werkvoorbereiding’ onder krimp leidde soms tot onbegrip. Door BIM is krijgen gegevens een veel grotere omloopsnelheid. Daardoor lijkt de taak eerst toe te nemen. Maar deze gegevens zijn sneller te genereren. Zonder 3D-model kost het meer energie om af te stemmen tussen partijen. Controleren in 3D-omgeving is handiger dan in 2D. Dit is uitdagender werk van hoger niveau (mbo tot hbo). Naast controle van het tekenwerk en 2D-tekeningen is het hele administratieve systeem voor projectmanagement leuker geworden. Ieder project heeft elke dag nieuwe informatie. Er speelt continu iets met gegevens. Met data uit BIM kun je toetsen of dingen passen in het model. Dat zorgt ervoor dat alles past en op tijd aanwezig is. Uiteindelijk doe je in minder tijd meer projecten. Deze taak is dus als meer stabiel ingeschat, omdat de vrijgekomen tijd is ingevuld met meer projecten. “Vroeger deden we zo’n drie jaar over een project, nu één jaar.”

2.2 Conclusie

Hoewel de taakindeling op sectorniveau bepaald was, herkenden de deelnemers de taken wel op bedrijfsniveau – soms na enige uitleg.

De verdeling van taken over functies verschilt per bedrijf.

Bij één bedrijf liggen veel krimptaken nu bij de werkvoorbereiders. Dat komt doordat de functie van werkvoorbereider heel breed is. Op een project zit altijd maar één werkvoorbereider en deze heeft vaak meerdere projecten. Door de mogelijkheden die de technologie biedt, verwacht het bedrijf dat de complexiteit van bouwen toeneemt, met andere taken voor de werkvoorbereider (of een andere functiehouder): ontwerptaken, borgen van kwaliteitseisen en meer administratieve taken (inkoop / tekenlijsten). De taak ‘Werkvoorbereiding’ is bij dit bedrijf onderdeel van de functies werkvoorbereider en planvoorbereider.

Bij een ander bedrijf is de werkvoorbereider de spin in het proces, tussen de modellers en de bouwplaats. Ze maken veel gebruik van 3D-modellen. Leveranciers leveren aspectmodellen aan; de werkvoorbereiders toetsen die aan 3D.

De taakbenadering had hier zeker toegevoegde waarde ten opzichte van een functiebenadering.

De indeling van taken in de categorieën krimp, groei, stabiel en verdwijnt verliep vrij soepel. Argumenten klonken aannemelijk en werden afgewogen. Ook op bedrijfsniveau herkenden de deelnemers de toekomstige indeling uiteindelijk. Daar was wel uitleg voor nodig, vooral omdat de het stadium van BIM-ontwikkeling behoorlijk verschilde. Het steeds terughalen van het perspectief over vijf jaar (nu is het misschien nog niet zo, maar kijk vijf jaar verder, wat zie je dan?) bleek relevant, net als het maken van onderscheid tussen relevantie en omvang van taken. Bij afnemende omvang in tijdsbesteding, maar toenemende impact, waren mensen soms eerst geneigd om een taak niet als krimp te zien.

Stap 3: Taken van de toekomst-sessie op bedrijfsniveau

Toelichting Taken van de toekomst-aanpak

Het doel van de Taken van de toekomst-sessie is driedelig:

- Het personeel inzicht geven in wat er zowel kwantitatief als kwalitatief gaat veranderen op taakniveau bij implementatie van de voorgenomen (BIM) technologie. Bewustwording creëren.
- Het personeel zich laten uitspreken over (te verwerven) bekwaamheid en motivatie om die taken van de toekomst uit te voeren.
- Het bedrijf inzicht geven in de motivatie/bekwaamheid en ontwikkelbaarheid voor toekomstige taken. Deze vormen input voor een strategische personeelsplanning om de implementatie in goede banen te leiden voor bedrijf en medewerkers.

In de oorspronkelijke opzet van de Digi-DI-aanpak waren we uitgegaan van drie sessievarianten:

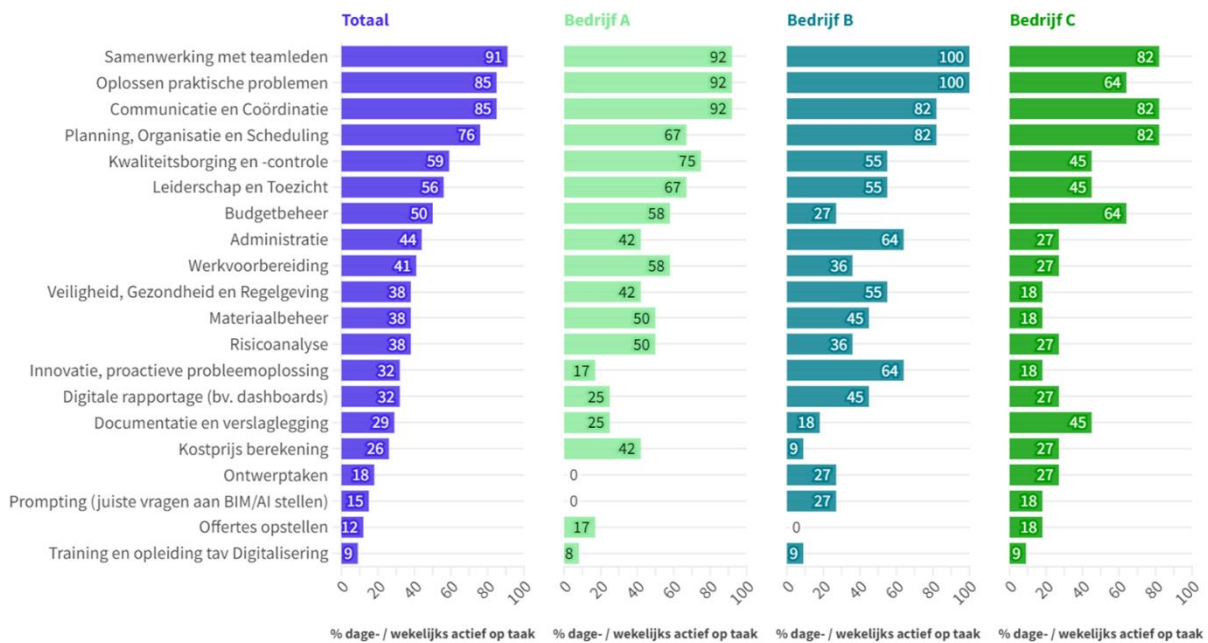
1. light variant waarin leidinggevenden worden getraind in het voeren van het gesprek over de impact van technologie met hun afdeling/unit;
2. mediumvariant waarin SPDI-adviseurs het gesprek met een team voeren;
3. full-variant met inzet van een inventariserende tool voorafgaand aan de sessie.

Bij de variantkeuze zou de bedrijfsvoorkeur leidend zijn. Alle bouwbedrijven gingen voor de volledige variant met inzet van de inventariserende tool. Bij twee bedrijven is de tool vooraf ingevuld door de deelnemers aan de sessie. Eén bedrijf heeft ervoor gekozen de tool in te vullen bij de start van de sessie.

Respons

In totaal hebben 34 personeelsleden van de drie pilotbedrijven de tool ingevuld. De mate waarin zij de opgenomen taken frequent uitvoeren en de verschillen per bedrijf zijn onderstaand weergegeven (figuur 6).

Figuur 6: taken naar huidige dagelijkse/wekelijkse uitvoering per bedrijf



Bedrijf A staat aan de vooravond van invoering van BIM, terwijl bedrijf B een voorloper is en bedrijf C behoort tot de vroege meerderheid.

Opvallende zaken zijn:

- de nieuwe taken ‘Ontwerptaken’ en ‘Prompting’ komen alleen voor bij de geselecteerde functies van de twee bedrijven die al actief zijn met BIM (bedrijven B, C).
- de ‘innovatieve, proactieve probleemoplossing’ vindt bij deze functies beduidend meer plaats bij het voorlopende bedrijf B (64% van de respondenten) tegenover 17-18% bij A en C. Dit geldt in iets mindere mate ook voor ‘digitale rapportage’.

3.1. Individuele inzetbaarheidsanalyse

De Taken van de toekomst-tool is gevuld met de twintig geclassificeerde taken, inclusief de nieuwe taken. Alle medewerkers die de functies van uitvoerder, calculator, tot werkvoorbereider of BIM-coördinator vervullen, hebben een link toegestuurd gekregen om hun persoonlijk oordeel over deze taken te geven. Dit ziet eruit als in figuur 7a en 7b.

Figuur 7a: Stappen Taken van de toekomst-tool



Figuur 7b: Screenshot digitale Taken van de toekomst-tool

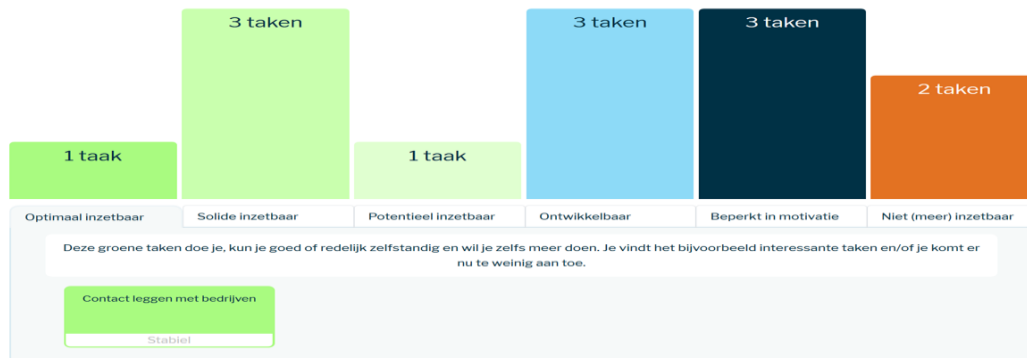
Zij kregen na



invulling een individueel rapport over hun eigen mate van inzetbaarheid op de twintig voorlegde taken (zie figuur 8 voor een beeld). **Figuur 8: Screenshot persoonlijk rapport Taken van de toekomst**

1. Dit heb jij te bieden

Wat je doet, kan en wil in je werk zegt iets over je zogeheten inzetbaarheid. Zie hieronder hoe je taken zijn onderverdeeld in zes categorieën. Op welke taken ben je prima inzetbaar. Op welke taken ben je ontwikkelbaar? Op welke taken ben je minder of niet inzetbaar?



3.2 Groepsanalyse personele inzetbaarheid

Bij elk pilotbedrijf was er ruimte voor één Taken van de toekomst-sessie van één dagdeel. Per sessie was er plaats voor maximaal twaalf functiehouders. In totaal hebben 23 functiehouders aan de sessies deelgenomen. Wij hebben de antwoorden van de toolinvullers geanalyseerd op hun eigen inzetbaarheid op de twintig taken. Daarbij hanteerden we onderstaande indeling. We keken per taak, op groepsniveau.

| Optimaal inzetbaar | Meer inzetbaar | Potentieel inzetbaar | Ontwikkelbaar | Minder inzetbaar | Niet (meer) inzetbaar | Energie |
|----------------------------|--|---|---|--|---|--------------------------------|
| Doe ik Kan ik Wil ik | Doe ik Kan ik Wil ik <u>meer</u> | Doe ik <u>niet</u> Kan ik Wil ik best | Doe ik (niet) Kan ik niet Wil ik <u>leren</u> | Doe ik Kan ik Wil ik <u>minder</u> | Doe ik (niet) Kan ik niet Wil ik niet | Neemt energie Geeft energie |

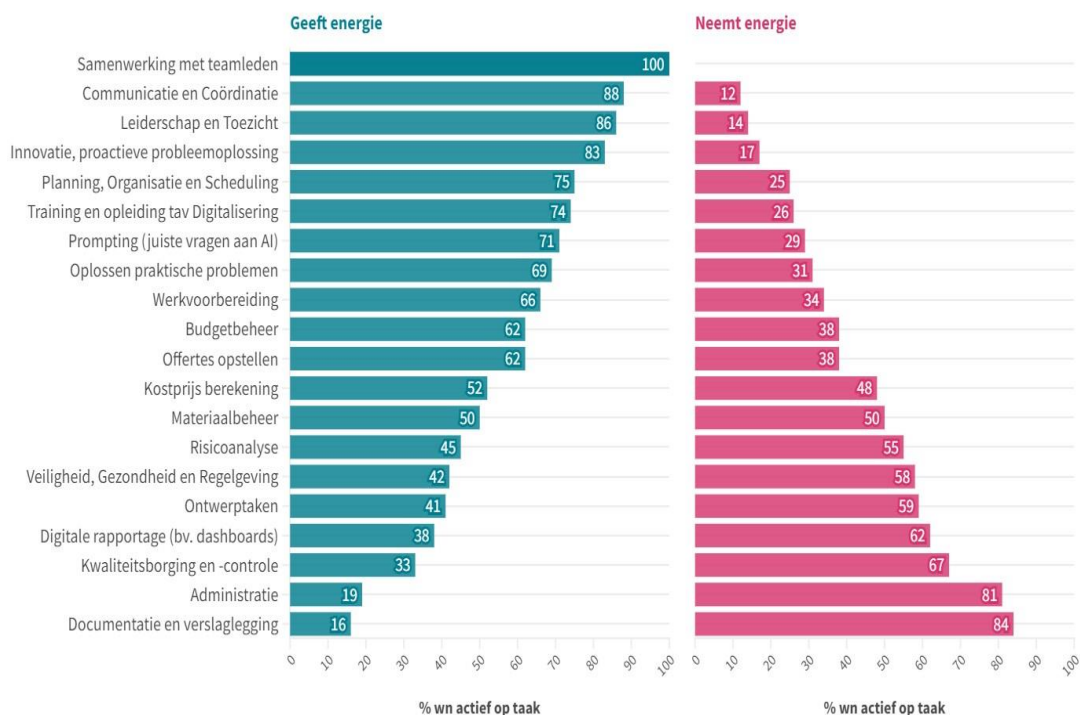
We rapporteren eerst op het energieniveau (§ 3.2.1), daarna op de aangegeven inzetbaarheid c.q. motivatie van de werknemers (§ 3.2.2). Ook wel het werkaanbod genoemd. Vervolgens vergelijken we de

(toekomstige) vraag naar werk (de groei-, nieuwe taken, krimp- en verdwijntaken) met het werkaanbod per taak. Oftewel de match tussen vraag en aanbod (§ 3.2.3).

3.2.1 Welke taken zijn energiegevers en-nemers?

Per groep zijn werknemers die hierop actief zijn, begonnen met het bespreken van de in de tool opgenomen taken. Deze zijn gerangschikt op energiegevend en -nemende taken (zie figuur 9 voor de sectorale uitkomsten). Dit geeft een beeld van de motivatie voor het uitvoeren van de taken en ook wat een werknemer er leuk of vervelend aan vindt.

Figuur 9: Energiegevers en -nemers voor actieve taakuitvoerders op sectorniveau

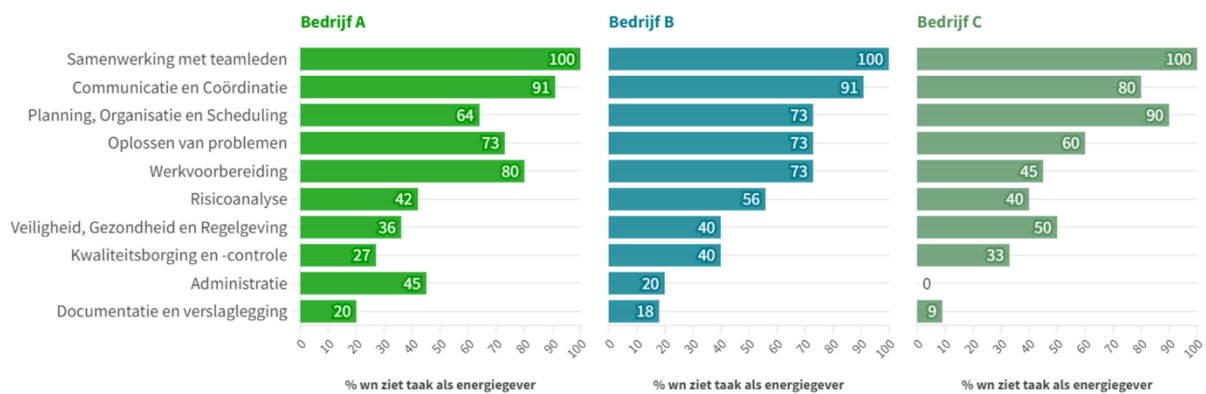


De drie hoogste energiegevers hebben gemeen dat deze sociale afstemmingstaken zijn voor de taakuitvoering. Ook zijn het volgens de pilotbedrijven stabiele taken. De drie hoogste energienemers hebben gemeen dat het vooral administratieve taken zijn, waarvan er één krimpt (documentatie en verslaglegging), één verdwijnt (administratie) en één stabiel is (kwaliteitsborging en -controle).

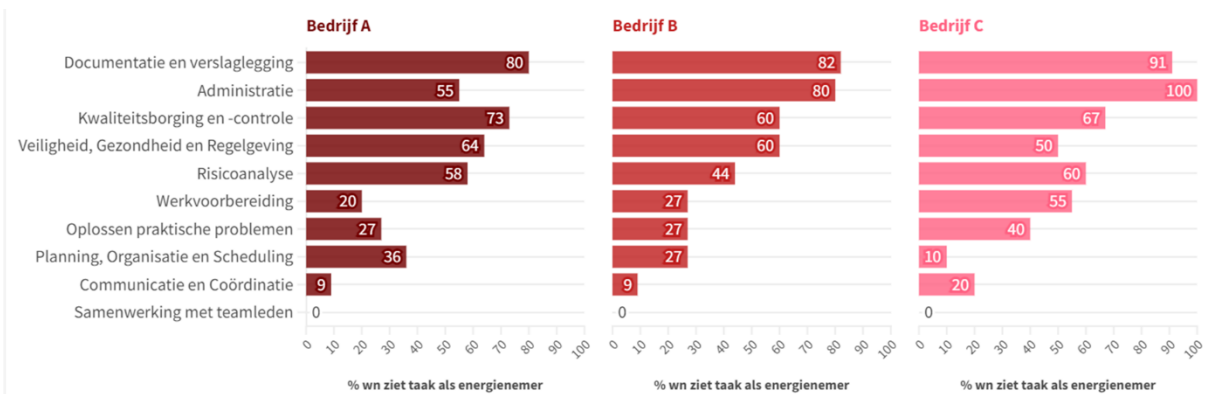
De groeitaken 'innovatie, proactieve probleemoplossing' en 'planning, organisatie & scheduling' komen op positie 4 en 5 van energiegevend taken, direct gevolgd door de nieuwe taken 'training en opleiding t.a.v. digitalisering' en 'prompting'.

Op bedrijfsniveau is gekeken naar de top 10 van meest actieve taken onder de responsgroep en de mate waarin deze als energiegever en -nemer worden ervaren (figuur 10a en 10b).

Figuur 10a: Top 10 meest actieve taken naar energiegivers per pilotbedrijf



Figuur 10b: Top 10 meest actieve taken naar energienemers per pilot bedrijf



De taken waar de responsegroep het meest actief op is, zijn toch nog de meer traditionele taken. Er is onder de pilotbedrijven vrij grote overeenstemming over de top 2-energiegivers. ‘Samenwerking met teamleden’ en ‘Communicatie en Coördinatie’ geven bij alle bedrijven enorm veel energie.

Opvallende zaken zijn:

- de lage energie op werkvoorbereiding bij bedrijf C;
- de nog relatief hoge energie voor administratie bij bedrijf A, terwijl die bij bedrijf C er al volledig uit is en bij bedrijf B zeer laag.

Kijkend naar de energienemende taken, is er een vrij grote overeenstemming over de noodzakelijke controletaken. ‘Documentatie en verslaggeving’ kost bij alle drie de bedrijven de meeste energie (80-90%). Andere gemeenschappelijke energienemende taken zijn ‘Kwaliteitsborging en -controle’ (60-70%) en ‘Veiligheid, gezondheid en regelgeving’ (50-63%). Bedrijf A heeft minder energieverlies op ‘Administratie’. Bedrijf C heeft meer energieverlies op ‘Werkvoorbereiding’.

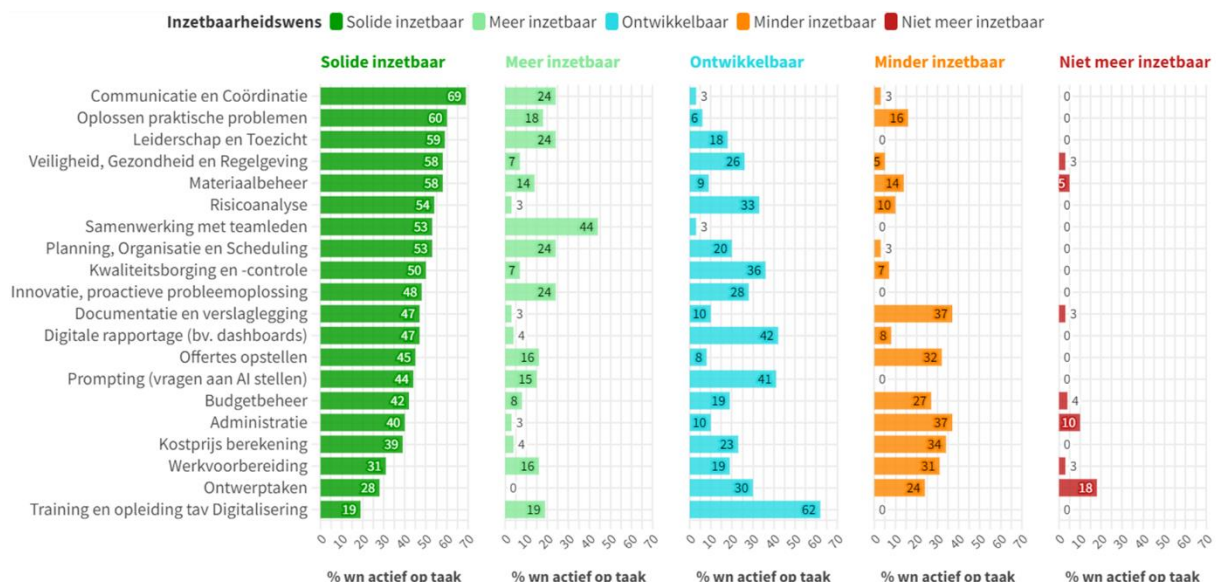
3.2.2 Inzetbaarheidswens werknemers

Eerst kijken we naar de inzetbaarheid per taak van de werknemers die deze taak actief uitvoeren (figuur 11). Vervolgens naar de potentie bij collega's die de taken nog niet doen (figuur 12).

Bij de inzetbaarheid van de huidige taakuitvoerders kijken we naar:

| Solide inzetbaar | Meer inzetbaar | Ontwikkelaar | Minder inzetbaar | Niet meer inzetbaar |
|------------------|--------------------|---------------------|----------------------|---------------------|
| Doe ik | Doe ik | Doe ik | Doe ik | Doe ik |
| Kan ik | Kan ik | Kan ik niet | Kan ik | Kan ik niet |
| Wil ik | Wil ik <u>meer</u> | Wil ik <u>leren</u> | Wil ik <u>minder</u> | Wil ik niet |

Figuur 11: Gewenste inzetbaarheid van actieve taakuitvoerders

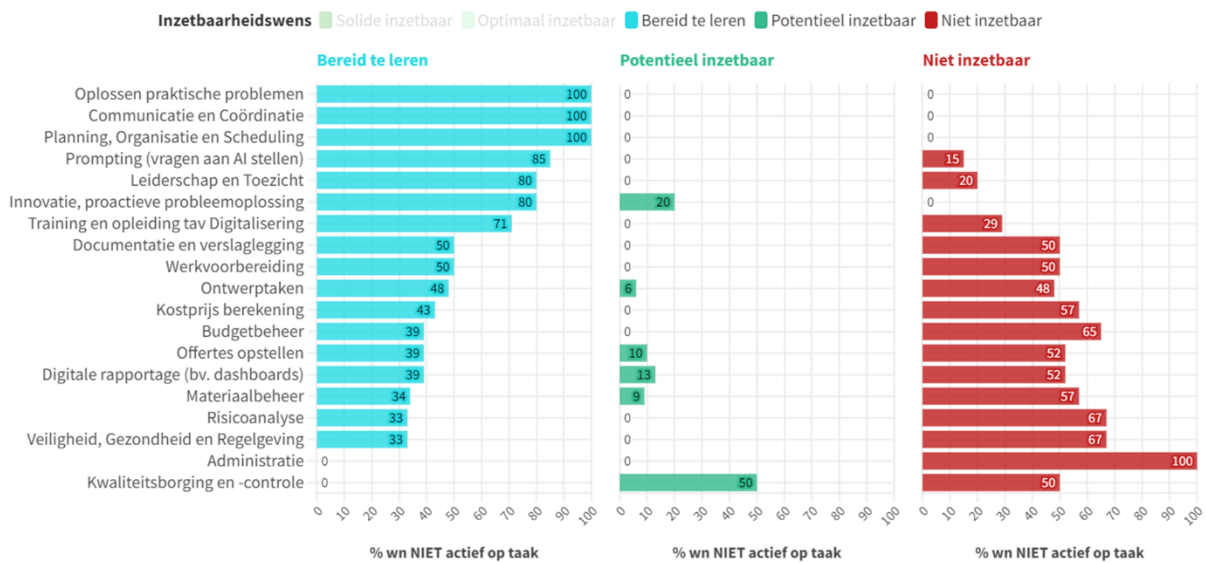


Op vrijwel alle taken is een goede (> 50%) tot redelijke (39-50%) solide inzetbaarheid bij de huidige taakuitvoerders. Geringere inzetbaarheid (19-31%) geldt vooral voor de nieuwe taken 'Ontwerptaken' en 'Training en opleiding t.a.v. digitalisering', waar een goede ontwikkelbaarheid tegenover staat. Bij 'werkvoorbereiding' blijft het aanbod ongeveer stabiel op het niveau van solide inzetbaar. Meer inzetbaarheid en ontwikkelbaarheid (samen 35%) houden de afname van inzetbaarheid (34%) in balans.

Voor de potentiële inzetbaarheid van de taakuitvoerders die bepaalde taken nu niet actief doen kijken we naar:

| Bereid te leren / ontwikkelen | Potentieel inzetbaar | Niet inzetbaar |
|-------------------------------|----------------------|----------------|
| Doe ik niet | Doe ik niet | Doe ik niet |
| Kan ik niet | Kan ik | Kan ik niet |
| Wil ik <u>leren</u> | Wil ik best | Wil ik niet |

Figuur 12: Potentiële inzetbaarheid bij NIET actieve taakuitvoerders



Figuur 12 toont dat op de taken die sommige medewerkers nu niet doen er een hoge leerbereidheid is (>50%) voor de energiegevendende taken, zoals ‘Oplossen praktische problemen’, ‘Communicatie en Coördinatie’ en ‘Leiderschap en toezicht’. Dit geldt ook voor de groeitaak ‘Planning, Organisatie en Scheduling’ en de nieuwe taken ‘Prompting’ en ‘Innovatie, proactieve probleemoplossing’. Er is geen enkele interesse in ‘Administratie’ en voor de stabiele taak ‘Kwaliteitsborging en controle’ is de helft van de niet-actieve collega’s inzetbaar in willen en kunnen.

3.2.3 Match tussen toekomstige vraag en aanbod van werk

Bij de match wordt de inzetbaarheidswens van de werknemers afgezet tegen de krimp en groei van de taken die tijdens de krimp- en groeisessies op sectorniveau zijn opgetekend. Daarin krijgen we een beeld van de veronderstelde impact van BIM en ‘3d modeling’ op de taken van de toekomst. Eerst laten de takenactieve werknemers zien hoe zij hun inzetbaarheid inschatten op de taken in de toekomst (figuur 13). Vervolgens tonen we de potentiële inzetbaarheid en de bereidheid om taken van de toekomst uit te voeren of te leren onder functiehouders die deze taken nu niet uitvoeren (figuur 14).

Figuur 13: Gewenste inzetbaarheid actieve medewerkers op taken van de toekomst



In figuur 13 zie je van boven naar beneden de inzetbaarheidswens van werkenden op de taken. Het gaat om taken waarmee werkvoorbereiders, voormannen, uitvoerders en calculatoren vanuit hun functie van doen hebben. Deze zijn op sectorniveau aangemerkt als taken die door digitalisering zullen verschijnen (nieuw), groeien, stabiel blijven, krimpen of helemaal verdwijnen. Het eerste beeld biedt perspectief voor de toekomst.

- **Nieuwe taken:** deels worden deze al gedaan. Werknemers zijn hierop solide of meer inzetbaar of ze zijn hierop ontwikkelbaar. 'Ontwerptaken' komt als minst zekere taak uit de bus met zowel een beperkte inzetbaar- als ontwikkelbaarheid. Bovendien kost deze taak, vaker dan andere nieuwe taken, meer energie dan deze oplevert. Uit de sessies kwam wel naar voren dat hier ook onbekendheid en onzekerheid speelt. Tot nu toe zijn het vooral BIM-coördinatoren en modellers die ontwerpen. Werkvoorbereiders en de andere meer uitvoerende functies doen het niet of nauwelijks.
- **Groeitaken:** de inzetbaarheid op de groeitaken richting de toekomst is hoog. Zo'n 75% van de al actieven op deze taak kan deze goed en wil deze (meer) doen. Het overige deel van de werkenden (> 20%) is ontwikkelbaar.
- **Stabiele taken:** de inzetbaarheid is bij twee van de vier taken goed en bij de derde taak 'Kwaliteitsborging en controle' redelijk (50%) en aan te vullen door een vrij grote ontwikkelbaarheid (36%). Er kan een probleem ontstaan bij offertes opstellen met een inzetbaarheid van 45% en weinig mogelijkheden tot oprekken van de capaciteit.
- **Krimptaken:** Gelukkig merken alle pilotbedrijven de taak 'Samenwerken met teamleden' zelf aan als stabiele taak, ook al zien ze op sectorniveau wel een verandering. Meer dan de helft is er stabiel inzetbaar op en de andere actieven willen dit nog wel meer doen. Ook is het de topscorer onder energiegevers. Dus hier liggen kansen voor de werknemers om hun werk met plezier te blijven doen en een hint voor management/HR om het werk aantrekkelijk te houden. De inzetbaarheid ligt voor de vier van de zeven overblijvende krimptaken al wat lager (< 50%), hoewel er nog wel wat interesse voor ontwikkelbaarheid is (rond de 20%). Voor de krimptaken 'Materiaalbeheer', 'Risicobeheer' en 'Veiligheid/gezondheid en regelgeving' is de huidige inzetbaarheid nog vrij hoog (>50%) en ook de ontwikkelbaarheid nog redelijk, met uitzondering voor 'Materiaalbeheer'.
- **Verdwijntaken:** Op de taak 'Administratie' is al een beperktere inzetbaarheid (40%) en weinig tot geen interesse in uitbreiding. Deze taak zal langzaam wegvloeien. Anders ligt dat voor de taak 'Oplossen van praktische problemen'. Daar is 60% nu op inzetbaar, uit te breiden tot 78%, en werknemers krijgen er veel energie van. Nu zal deze taak geleidelijk verdwijnen, naarmate de BIM meer praktische informatie bevat, versiebeheer geregeld is en daarmee de informatie bruikbaar en betrouwbaarder is. Dan zullen problemen zich minder gaan voordoen. Het is dan wel zaak te kijken in hoeverre deze groep werknemers de kwaliteiten heeft om zich meer richting 'Innovatie en proactieve probleemoplossing' te ontwikkelen.

Figuur 14: Potentiële inzetbaarheid NIET actieve medewerkers op taken van de toekomst



De potentiële inzetbaarheid van werknemers die bepaalde taken nu niet doen, versterkt het eerste positieve beeld. Figuur 14 toont ontwikkelpotentieel in de vorm van leerbereidheid, vooral voor de nieuwe en groeitaken. Ook is er nog redelijke ontwikkelinteresse voor krimptaken (33-50%). Het is zaak deze ontwikkelbereidheid wat meer richting de stabiele, groei- of nieuwe taken te leiden.

3.2.4 Houding t.o.v. nieuwe technologie (0-meting Saxion)

De 0-meting diende als uitgangspunt om de initiële verwachtingen en zorgen van medewerkers vast te stellen. In de 0-meting is gevraagd naar:

- **De houding t.o.v. technologische veranderingen in hun organisatie**

In de 0-meting was de gemiddelde score als het gaat om het enthousiasme over de verandering 3,28 (op een schaal van 1-4). Dit geeft aan dat de deelnemers over het algemeen al positief staan tegenover technologische veranderingen binnen hun organisatie.

- **Vertrouwen zelf om te kunnen gaan met de veranderingen op de werkvloer**

De deelnemers voelen zich vrij veilig en zelfverzekerd over de veranderingen op de werkvloer en geloven dat ze succesvol met veranderingen kunnen omgaan (score 3,16).

- **De verwachte verandering van de technologie op het werk**

Als het gaat om verwachtingen van werknemers over de invloed van technologie op het werk (werkbelasting, variatie, vrijheid en uitdaging) is de score een 2,07. Werknemers geloven dus niet dat technologie hun werk fundamenteel zal veranderen.

- **Beoogd nut van technologie**

De verwachtingen van de deelnemers over het nut van technologie in hun werk zijn overwegend positief (2,99). Dit betekent dat de deelnemers consistent geloven dat technologie hun werk makkelijker, productiever en efficiënter zal maken.

- **De verwachting hoe intensief de organisatie medewerkers betreft bij deze technologie**

De mate waarin de deelnemers verwachten dat de organisatie hen betreft bij de implementatie van technologie, is overwegend positief (2,91).

3.3. Conclusie inzetbaarheid

SPDI constateert dat het investeren in de BIM-technologie alle drie de pilotbedrijven verbeter- en innovatiekracht lijkt te geven. Succesfactoren om deze kracht te verzilveren, zijn volgens SPDI de praktijkgerichte leercultuur, de open communicatie en de motivatie, goede inzetbaarheid en ontwikkelbaarheid van het personeel. Uit de tool Taken van de toekomst blijkt een goede motivatie en ontwikkelbereidheid voor de groeitaken en nieuwe taken. Mindere ontwikkelbereidheid en lagere motivatie zitten meer op de krimp- en verdwijntaken.

Het management/HR van de pilotbedrijven stemt zijn technologische stappen bewust af op de inzetbaarheid en motivatie van de werknemers (werkvoorbereiders, uitvoerders, calculatoren, voormannen en vakmensen). Bij twee pilotbedrijven (B, C) is er een bewust gefaseerde invoering, waarbij vooroplopende medewerkers hun collega's meenemen in de materie. Dit sluit aan bij de informele leerbehoefte van de medewerkers. De derde (A) heeft een innovatieagenda 2030, waarbij de personele ontwikkeling nog moet worden ingevuld.

Om de verbeter- en innovatiekracht beter te benutten zijn er naast systeemverbeteringen andere punten van aandacht en actie nodig voor de medewerkers. En wel op twee centrale thema's:

3. De ontwikkeling van digitale vaardigheden;
4. De verschuiving van verdwijn- en krimptaken richting groei- of nieuwe taken

3.3.1 Ontwikkelen digitale vaardigheden

Voor de vakmensen op de bouwplaats is het noodzakelijk mee te gaan in de digitalisering. Dat gebeurt al enigszins door controle uit te voeren met I-pads en in een enkel geval de BIM in de keet beschikbaar te hebben als naslag-/informatiesysteem. De vakmensen leren vooral praktijkgericht, liefst van collega's. Het is zaak ze te overtuigen van de noodzaak en te laten zien/ervaren wat de voordelen voor henzelf zijn. Vraag aan Bouwend Nederland/O&O Fonds Bouw & Infra is of er kleine modules (te ontwikkelen) zijn die vooral werken met pictogrammen (wegens taalachterstand). Een laaggeletterde medewerker kan deze dan samen met een collega of direct leidinggevende doornemen. Wellicht is er ook iets te doen met Whatsapp: dat gebruikt iedereen.

Een aparte, nieuwe taak is 'Prompting'. Dat is het stellen van de juiste vragen aan AI-systemen. De inzetbaarheid voor deze taak lijkt redelijk. Maar er is niet getoetst waarvoor de bedrijven prompting gebruiken. Het is een minder praktisch overdraagbare taak. Hier is het de vraag of Bouwend Nederland/O&O Fonds Bouw & Infra korte modules heeft/kan ontwikkelen voor specifieke functies/taken. Ook is het belangrijk om risico's voor organisatie en medewerker (do's maar ook don'ts) hierin mee te nemen.

3.3.2 Verschuiving van verdwijn- en krimptaken richting groei- of nieuwe taken

Verdwijn- en krimptaken kunnen verschuiven richting groei- of nieuwe taken. Dat kan op verschillende manieren:

- Door 'Oplossen praktische problemen' (werkvoorbereiders en uitvoerders) meer mee te nemen naar 'Innovatie, proactieve probleemoplossing'. Door ervaringskennis in te brengen voor systeemverbeteringen en werkwijzen. Ook kunnen de medewerkers die het leuk vinden praktische problemen op te lossen, aangesproken worden op hun competentie 'puzzelen'. Deze competentie kan wellicht ook worden ingezet om systemen en processen op elkaar te laten aansluiten.

- Door van 'Werkvoorbereiding' meer op te schuiven naar 'Ontwerptaken' en 'Planning, organisatie en scheduling'. Er zijn voldoende bereidwillige en ontwikkelbare medewerkers om deze taken grotendeels in de praktijk aan te leren. De interesse in digitale ontwikkeling is ruim voldoende. Mogelijk kan de in werkvoorbereiding ingezette beweging naar de inbreng van praktische informatie naar de voor-/ontwerpkant zich uitbreiden. Dat kan door zelf kleine aanpassingen te doen. Ook hier gaat de voorkeur uit naar praktijkleren.

Voor de volgende controlerende rapportagetaken zijn medewerkers mogelijk lastig te motiveren:

- kwaliteitsborging en -controle (stabiel)
- veiligheid, gezondheid en regelgeving (krimptaak in tijd, maar groeiend in relevantie)
- digitale rapportage (dashboards, nieuwe taak)

Als redenen worden genoemd de onbekendheid (slechts een paar mensen gebruiken het echt) en de nog matige gebruikersvriendelijkheid. Mogelijke oplossingen hiervoor kunnen zijn:

- Vaker digitale rapportages maken en de gebruikers laten meedenken hoe het gebruikersvriendelijker kan. Tijdens een sessie liet een BIM-coördinator een dashboard uit een digitale rapportage op scherm zien. Opeens vonden meerdere aanwezigen dit mooi en nuttig.
- Digitale rapportages (dashboard) zijn misschien te combineren met kwaliteitsborging en -controle. Het is de moeite waard om na te gaan of er interesse in deze taken bestaat vanuit de huidige bezetting op de krimptaken budgetbeheer en risicoanalyse. Een andere optie is het aantrekken van een speciale kwaliteitscontroleur. Deze kan bekostigd worden vanuit de efficiencywinst.

Effectmeting Digi-DI-aanpak

Het doel van dit project was om te onderzoeken in hoeverre de gekozen interventies hebben bijgedragen aan een beter inzicht in de gevolgen van de technologie (BIM) voor het werk en het zorgen voor een effectieve betrokkenheid van de stakeholders.

Methode

Effectmeting

Gedurende het project hebben we verschillende sessies in drie pilotorganisaties georganiseerd. We hebben tools ingezet (stap 3) waarmee de medewerkers een beter inzicht krijgen in de gevolgen die technologieën hebben voor hun werk en organisatie. De informatie uit de sectorale stappen 1 en 2 hebben we op bedrijfsniveau meegenomen.

Om de effectiviteit van de interventies te meten hebben we een 0-meting en een 1-meting uitgevoerd. Hierbij hebben we:

- de houding en percepties van de medewerkers over de technologische veranderingen vergeleken;
- gekeken in hoeverre de sessie/tool aan de houding en perceptie van betrokken medewerkers heeft bijgedragen.

Concreet hebben we het volgende gemeten:

- inzicht in en duidelijkheid over veranderingen in de baan door technologie (gevalideerde schalen uit employabilityschalen);
- enthousiasme en openheid voor nieuwe technologie (gevalideerde schalen uit technology acceptance-onderzoek);

- beleefde betrokkenheid en zeggenschap in het innovatieproces (gevalideerde schalen uit innovation management-onderzoek);
- impact techniek op kwaliteit van arbeid: duurzame inzetbaarheid, autonomie, variatie, uitdaging, ontwikkelmogelijkheden, mentale en fysieke belasting (zoals werkdruk) en productiviteit (gevalideerde schalen uit work design-onderzoek).

Naast de kwantitatieve metingen hebben we interviews afgenomen om een beter beeld te krijgen van de ervaringen en inzichten van de medewerkers. Deze interviews boden de mogelijkheid om dieper in te gaan op specifieke kwesties. Hoe vinden medewerkers bijvoorbeeld dat ze ondersteund worden door hun organisatie? Welke uitdagingen komen zij tegen bij de implementatie van nieuwe technologieën?

Procesevaluatie

Doelgroep van het onderzoek waren medewerkers uit de bouwsector die voorop lopen in BIM-technologie. Zij hebben deelgenomen aan de sectorale krimp- en groeisessie. Doel was niet alleen om inzicht te krijgen in de directe gevolgen van de technologie, maar ook om draagvlak te creëren voor de implementatie ervan en de duurzame inzetbaarheid van medewerkers te vergroten.

Respons

In totaal hebben 33 personen uit de drie pilotbedrijven de 0-meting ingevuld en 18 personen de 1-meting.

Tabel 7: respons 0- en 1-meting

| | 0-meting | 1-meting |
|---|----------|----------|
| Respons bouw- en infra bedrijven | 33 | 18 |

De 1-meting is beduidend minder goed ingevuld dan de 0-meting. Volgens SPDI ligt dit mogelijk deels aan onvoldoende duiding door de adviseurs wat het nut en de noodzaak is van de vragenlijst. Deels kan het zijn dat de bedrijven na de Taken van de toekomst-sessie minder urgentie hebben ervaren. Ook de vakantieperiode heeft mogelijk een negatieve invloed gehad, omdat we deelnemers niet tijdig konden monitoren en een reminder sturen. Wat ten slotte aan een lage respons aan de 1-meting kan hebben bijgedragen, is het korte tijdsbestek voor het invullen van beide metingen en de Taken van de toekomst-tool.

Effectmeting Digi-DI-aanpak

Met de 0-meting wilden we de aanvankelijke verwachtingen en zorgen van medewerkers vaststellen. De 1-meting daarentegen gebruikten we om veranderingen in houding en inzicht na de interventies te evalueren. Door middel van kwantitatieve en kwalitatieve analyses hebben we de effectiviteit van de interventies beoordeeld. Denk aan het meten van enthousiasme, betrokkenheid en de perceptie van werkbelasting.

Onderstaande tabel (8) vat de belangrijkste resultaten samen. Alle aspecten zijn gemeten op een 4-puntschaal.

Tabel 8: Resultaten Bouw en Infra 0- en 1-meting

| Aspect | 0-meting | | 1-meting | |
|-------------------------------------|------------|-------------------|------------|-------------------|
| | Gemiddelde | Standaarddeviatie | Gemiddelde | Standaarddeviatie |
| Verandering door technologie | 3,28 | 0,465 | 3,30 | 0,360 |

| | | | | |
|--|------|-------|------|-------|
| Hoe sta je tegenover de verandering? | 3,16 | 0,353 | 3,07 | 0,363 |
| Hoe verwacht je dat technologie jouw werk verandert? | 2,07 | 0,245 | 2,10 | 0,305 |
| Beoogd nut van technologie | 2,99 | 0,351 | 3,04 | 0,283 |
| Hoe intensief verwacht je dat jouw organisatie medewerkers betreft bij deze technologie? | 2,91 | 0,422 | 3,02 | 0,152 |

In de 1-meting hebben we daarnaast vragen gesteld over **het inzicht** in de gevolgen van technologie. Is dit inzicht beter geworden door de sessie of inzet van de tool? Ook dit is op een 4-puntschaal gemeten.

Tabel 9: Resultaten inzet sessie/tool

| Vraag | Door deze sessie en/of tool heb ik een beter inzicht in dit thema | |
|--|---|-------------------|
| | Bouw- en infra | |
| Thema | Gemiddelde | Standaarddeviatie |
| Verandering door technologie | 2,94 | 0,539 |
| Hoe sta je tegenover de verandering? | 2,83 | 0,620 |
| Hoe verwacht je dat technologie jouw werk verandert? | 2,83 | 0,514 |
| Beoogd nut van technologie | 2,78 | 0,428 |
| Hoe intensief verwacht je dat jouw organisatie medewerkers betreft bij deze technologie? | 2,78 | 0,548 |

Hieronder lichten we de resultaten toe.

Verandering door technologie

Deelnemers is gevraagd naar hun houding ten opzichte van technologische veranderingen binnen hun organisatie. In de 0-meting was het gemiddelde voor de vraag naar het enthousiasme over de verandering 3,28. Dit geeft aan dat de deelnemers over het algemeen positief zijn. Dit enthousiasme nam iets toe naar 3,30 in de 1-meting. De standaarddeviatie daalde daarbij; verschillen tussen de respondenten zijn licht gedaald.

Bijdrage van de sessies/tool

De meerderheid van de deelnemers gaf aan dat de sessie en/of tool heeft gezorgd voor een beter inzicht in de technologische veranderingen binnen de organisatie. De gemiddelde score hiervoor was 2,94. Dit betekent dat veel medewerkers het gevoel hadden dat ze een beter begrip hadden van de veranderingen. Ruim 70% gaf hierbij aan het eens of helemaal eens te zijn. Hoewel er enige variatie was in de antwoorden, is het positief dat het grootste deel van de groep aangeeft de veranderingen beter te begrijpen.

Hoe sta je tegenover de verandering?

De vragen gingen over de mate waarin deelnemers zich veilig en zelfverzekerd voelen over de veranderingen op de werkvloer en in hoeverre ze geloven dat ze succesvol met veranderingen kunnen

omgaan. Het gemiddelde daalde hier van 3,16 in de 0-meting naar 3,07 in de 1-meting. Dit duidt op een lichte afname in het zelfvertrouwen van de deelnemers om hun mening te geven of met de uitdagingen van verandering om te gaan. Het verschil is echter relatief klein. De standaarddeviatie tussen de 0- en 1-meting verschilde weinig.

Bijdrage van de sessies/tool

Op de vraag of de sessie en/of tool heeft bijgedragen aan een beter inzicht in hoe medewerkers tegenover veranderingen staan, was de gemiddelde score 2,83. Ondanks enige variatie in de antwoorden, gaf een ruime meerderheid aan het ermee eens of helemaal eens te zijn dat ze een beter inzicht hebben gekregen. Dit geeft aan dat de sessie of tool veel medewerkers heeft geholpen om hun houding ten opzichte van veranderingen beter te begrijpen. Dat is een positief signaal.

Hoe verwacht je dat de technologie jouw werk verandert?

Vragen in deze sectie gingen over de verwachting van de deelnemers hoe technologie hun werk zou beïnvloeden in termen van werkbelasting, variatie, vrijheid en uitdaging. Het gemiddelde steeg slechts heel beperkt tussen de 0-meting (2,07) en de 1-meting (2,10). Dit suggereert dat de deelnemers niet verwachten dat technologie hun werk fundamenteel zal veranderen. Wat wel opvalt, is een lichte toename in de standaarddeviatie. Dit betekent dat er meer diversiteit in verwachtingen is ontstaan.

De stabiele gemiddelden duiden erop dat de deelnemers over het algemeen geen grote verschuivingen in werkbelasting of variatie verwachten als gevolg van technologie. Dit kan erop wijzen dat de technologie mogelijk op de achtergrond opereert, zonder dat het een direct merkbare impact heeft op de dagelijkse werkzaamheden. De toegenomen spreiding van de antwoorden kan te maken hebben met de verschillende functies of rollen die de deelnemers hebben. Sommige functies kunnen daarbij meer of minder door technologie worden beïnvloed dan andere.

Bijdrage van de sessies/tool

Het gemiddelde inzicht in de impact van technologie op het werk werd gewaardeerd met 2,83. Daarbij gaf ongeveer 70% van de medewerkers aan het eens of helemaal eens te zijn met de stelling dat hun begrip over dit thema is verbeterd. Dit laat zien dat een grote meerderheid van de medewerkers de sessie of tool nuttig vond om te begrijpen hoe technologie het werk zal beïnvloeden. Dit is een belangrijke stap richting acceptatie en aanpassing.

Beoogd nut van technologie

De verwachtingen van de deelnemers over het nut van technologie in hun werk zijn in beide metingen overwegend positief. Het gemiddelde in de 0-meting was 2,99 en steeg maar heel lichtelijk in de 1-meting naar 3,04. Dit betekent dat de deelnemers consistent geloven dat technologie hun werk makkelijker, productiever en efficiënter zal maken. De gedaalde standaard deviatie suggereert dat er in de 1-meting minder diversiteit is in antwoorden.

Bijdrage van de sessies/tool

Het inzicht in het beoogde nut van technologie werd beoordeeld met een gemiddelde van 2,79. Bijna driekwart van de medewerkers gaf hierbij aan een beter inzicht te hebben dankzij de sessie en/of tool. Dit is een positief resultaat, omdat het aangeeft dat de meeste medewerkers bewuster zijn geworden van de mogelijke voordelen van technologie in de dagelijkse werkzaamheden. De sessies of tools blijken dus effectief in het versterken van het inzicht in de bruikbaarheid van technologie.

Hoe intensief verwacht je dat jouw organisatie medewerkers betreft bij deze technologie?

De mate waarin de deelnemers verwachten dat hun organisatie hen betreft bij de implementatie van technologie, laat een lichte stijging zien. Het gemiddelde steeg van 2,91 in de 0-meting naar 3,02 in de 1-meting. Dit suggereert dat de deelnemers in de loop van de tijd het gevoel hebben dat hun organisatie

hen beter betreft bij technologische veranderingen. Dit kan komen door een betere communicatie, meer inspanningen om de medewerkers te betrekken bij het besluitvormingsproces, of meer ruimte voor medewerkers om de technologie naar eigen inzicht te gebruiken.

De standaarddeviatie nam sterk af. Dit betekent dat er minder variatie in antwoorden was in de 1-meting. Dit suggereert dat de deelnemers het veel meer met elkaar eens zijn over de betrokkenheid van hun organisatie. Een positief teken, omdat het een groeiende consensus aangeeft over de manier waarop de deelnemers worden betrokken bij technologische veranderingen. Dit kan wijzen op meer transparantie of een meer uniforme ervaring onder de deelnemers met betrekking tot technologie.

Bijdrage van de sessies/tool

Met een gemiddelde score van 2,78 gaf bijna 70% van de medewerkers aan een beter inzicht te hebben in de mate van betrokkenheid van de organisatie bij technologische veranderingen. Dit is een belangrijke bevinding, omdat deze laat zien dat medewerkers meer duidelijkheid hebben gekregen over hun rol en invloed in het implementatieproces van technologie. De sessie en/of tool heeft dus bijgedragen aan het creëren van een beter begrip van de samenwerking tussen medewerkers en de organisatie bij technologische veranderingen.

Procesevaluatie uitvoering Digi-DI-aanpak

Voor de werkvorm maakten we gebruik van de interactieve mentimeter, gekoppeld aan de Taken van de toekomst-tool. Hiermee konden deelnemers via hun eigen apparaat anoniem aangeven of zij dachten dat taken binnen de functies van werkvoorbereider, voorman, calculator en uitvoerder zouden verdwijnen, afnemen, gelijk blijven of toenemen. Bij elke stelling zat een uitleg, zodat deelnemers de stelling op de juiste manier konden interpreteren. Daarna volgde er een discussie over de uitkomsten. Deze werkvorm vonden de deelnemers positief, vooral vanwege de toegankelijkheid en de mogelijkheid om op een eenvoudige manier meningen te verzamelen en relevante discussies te starten.

Ondanks dat de impact van technologie op de organisatie en de perceptie van medewerkers niet expliciet deel uitmaakte van de werkvorm, kwamen deze onderwerpen toch aan bod in de discussie. Het doel van de sessie was niet om tot consensus te komen, maar om inzichten met elkaar te delen. Dit is goed gelukt, want alle deelnemers gaven aan nieuwe inzichten te hebben opgedaan door de sessie.

Wat goed werkte tijdens de sessie, was de toegankelijke en interactieve werkvorm. Dit zorgde voor een constructieve dialoog. De positieve sfeer in de groep droeg bij aan het goede verloop van de discussie. De groeps grootte van zeven deelnemers bleek ideaal, omdat dit voldoende ruimte bood om de inhoud grondig te bespreken. Het was ook waardevol dat aan het begin van de sessie de uitgangspunten werden besproken, wat misverstanden voorkwam. Dit was vooral belangrijk omdat verschillende organisaties op verschillende manieren met functies zoals voormannen werken. De procesbegeleider speelde hierbij een belangrijke rol. Deze faciliteerde de bijeenkomst goed; daardoor kreeg iedereen de kans om zijn mening te delen en werd er goed naar elkaar geluisterd.

Een mogelijke verbetering voor toekomstige sessies zou zijn om te zorgen voor een grotere diversiteit in de functies van de deelnemers. Het toevoegen van een mkb'er met minder dan vijftig medewerkers kan zorgen voor nog meer variatie in perspectieven. Daarnaast zou het goed zijn om de tijdsindeling strakker te bewaken, zodat alle agendapunten aan bod komen. Dit kan bijvoorbeeld door de sessie in tijdsblokken op te delen en de procesbegeleider eerder te laten ingrijpen bij uitlopende gesprekken.

Conclusies

De belangrijkste conclusies zijn:

1. Een overgroot deel van de deelnemers (>75%) ervaart dat de Digi-DI-aanpak het inzicht heeft vergroot in alle onderzochte deelt thema's (inzicht in en duidelijkheid over veranderingen in werk door technologie, enthousiasme en openheid voor nieuwe technologie, betrokkenheid en zeggenschap in het innovatieproces en de impact van techniek op de kwaliteit van arbeid). In dat opzicht heeft de Digi-DI-aanpak goed gewerkt.

2. Tegelijkertijd blijken de verschillen tussen de 0- en 1-meting beperkt te zijn. Dat betekent dat deelnemers weliswaar een beter inzicht hebben gekregen, maar nog niet altijd de gevolgen van de technologie op het werk echt ondervinden. Dit is te verklaren doordat we in de pilots hebben gefocust op technologie die nog niet daadwerkelijk is geïmplementeerd in de organisatie. De effecten zullen pas in de volgende fasen van het technologie-implementatieproces concreter worden. Bovendien moeten we opmerken dat we door de beperkte respons zeer voorzichtig moeten zijn in het interpreteren van de verschillen.

3. Ondanks de beperkte verschillen tussen de 0- en 1-meting ontvangen de deelnemers technologische veranderingen binnen de organisatie over het algemeen positief. Wel zijn er enkele subtiele verschuivingen in hun enthousiasme en houding gedurende het proces. De resultaten van de 1-meting tonen aan dat medewerkers consistent blijven in hun verwachtingen over hoe technologie hun werk zal veranderen. Er is weinig verschil in de perceptie van werkbelasting en variatie tussen de twee metingen. Dit suggereert dat de technologie tot nu toe een stabiele invloed heeft gehad op hun werkzaamheden. Wat betreft het omgaan met veranderingen, laat het onderzoek zien dat medewerkers zich nog steeds veilig en zelfverzekerd voelen om met veranderingen om te gaan. Wel is er een kleine afname in hun score bij de 1-meting. Daarnaast blijft de verwachting van medewerkers over de betrokkenheid van de organisatie bij technologische veranderingen stabiel en is deze iets beter geworden.

Sterke punten en beperkingen

De sessies en tools die zijn ingezet, hebben effectief bijgedragen aan een beter inzicht van medewerkers in de technologische veranderingen en de impact daarvan op hun werk. Dit is een belangrijk resultaat, omdat het laat zien dat de organisatie erin slaagt om de meeste medewerkers mee te nemen in het veranderingsproces.

Een beperking van dit onderzoek is echter de kleine steekproef in de 1-meting. Deze beperkte steekproefgrootte kan de statistische betrouwbaarheid van de resultaten beïnvloeden en maakt het moeilijker om algemene conclusies te trekken over de effectiviteit van de interventies. Daarnaast waren de veranderingen tussen de 0-meting en de 1-meting vaak klein. Dit maakt het lastig om sterke uitspraken te doen over de mate van effectiviteit. Dat kan erop wijzen dat het veranderingsproces langzaam verloopt en dat meer tijd nodig is om significantere effecten te zien.

Verder is er in enkele secties sprake van een groeiende variatie in de antwoorden, wat erop duidt dat de impact van de veranderingen voor sommige medewerkers minder duidelijk is geweest. Deze toegenomen spreiding suggereert dat een meer gedifferentieerde aanpak nodig kan zijn. Bij deze aanpak krijgen specifieke groepen of functies binnen de organisatie meer ondersteuning tijdens het veranderingsproces. Zo kan iedereen op een gelijkwaardige manier worden meegenomen.

Samenvatting

De sessies hebben een positieve bijdrage geleverd aan het verduidelijken van de technologische veranderingen binnen de organisatie. Medewerkers voelen zich over het algemeen goed ondersteund en hebben een beter begrip gekregen van hoe technologie hun werk beïnvloedt. Hoewel er enkele verbeterpunten zijn, zoals het verhogen van het enthousiasme en het beter adresseren van individuele

verschillen, biedt dit onderzoek waardevolle inzichten voor de verdere implementatie van technologie en de begeleiding van medewerkers in dit proces.

Bijlage 1: Definitie kwaliteit van arbeid

Er is sprake van Goed Werk als:

Arbeidsinhoud:

- in de functie zowel voorbereidende als uitvoerende als ondersteunende taken zitten;
- in de functie ook organiserende taken voorkomen (werkoverleg en overleg met andere afdelingen);
- in de functie een evenwichtige verdeling bestaat van makkelijke en moeilijke taken;
- er autonomie is ten aanzien van werktempo, werkvolgorde en werkwijze;
- het werk niet kort-cyclisch of tempo gebonden is;
- makkelijk de hulp van collega's en leidinggevende kan worden ingeroepen;
- er voldoende en tijdig informatie en terugkoppeling wordt gegeven over het werk;
- werknemers en zzp-ers inzicht hebben in gebruikte algoritmen.

Arbeidsverhoudingen:

- werknemers en zzp-ers voldoende en tijdig informatie krijgen over strategie en resultaten van de organisatie;
- werknemers en zzp-ers in werkoverleg kunnen meepraten over (nieuwe) werkprocessen, werkverdeling, te leveren prestaties ('targets') en arbeidsomstandigheden;
- er maatregelen zijn genomen om pesten, seksuele intimidatie, discriminatie en geweld van collega's/ klanten/ cliënten te voorkomen;
- de bejegening respectvol is;
- er geen sprake is van 'real-time' (digitale) controle van prestaties en bewegingen;
- er afspraken zijn gemaakt over het verzamelen en beschermen van gegevens van werknemers en zzp-ers (AVG);
- werknemers buiten werktijd niet hoeven te reageren op berichten van de baas.

Arbeidsomstandigheden:

- er preventieve maatregelen en waar nodig beschermende maatregelen zijn genomen om (psychisch en fysiek) veilig en gezond te kunnen werken;
- de werkplek niet geïsoleerd is en er contactmogelijkheden zijn.

Arbeidsvoorwaarden:

- het contract zekerheid biedt;
- de beloning voldoende is om fatsoenlijk van te kunnen leven;
- het beloningssysteem transparant en eerlijk is;
- werknemers en zzp-ers enige zeggenschap hebben over werktijden en veel zeggenschap over het moment dat ze verlof en vakantie willen opnemen;
- werknemers en zzp-ers in de gelegenheid worden gesteld zich bij te scholen.

(Bron: Pot, 2020)

Bron: Oeij Pot ea TNO whitepaper kwaliteit-van-werk rap 2024

Bijlage 2: Takenlijst Bouw en Infra⁴

1 Planning en Organisatie en Scheduling:

- Bewaken van de voortgang en eventuele vertragingen signaleren
- Coördineren van activiteiten om deadlines te halen
- Opstellen en bijhouden van projectplanningen
- Opstellen van werkroosters en de voortgang van het project bewaken
- Plannen van dagelijkse werkzaamheden en coördineren van de uitvoering
- Zorgen voor een efficiënte inzet van personeel, materialen en apparatuur

2 Leiderschap en Toezicht:

- Leidinggeven aan het bouw personeel en toezicht houden op de werkzaamheden
- Motiveren en begeleiden van medewerkers voor optimale prestaties
- Verdelen van taken en verantwoordelijkheden in het team

3 Materiaalbeheer:

- Controleren van de kwaliteit en specificaties van ontvangen materialen
- Coördineren van leveringen en materiaaltransport
- Opstellen van materiaallijsten en inkooporders

4 Budgetbeheer:

- Assisteren bij het opstellen van budgetten voor projecten en de kosten tijdens de uitvoering bewaken
- Controleren van offertes en facturen
- Zoeken naar kostenbesparende mogelijkheden en alternatieve oplossingen
- Opstellen en bewaken van kostenramingen
- Rapporteren van kostenramingen en budgetten aan het management

5 Kwaliteitsborging en -controle:

- Controleren van de uitgevoerde werkzaamheden op naleving van specificaties en kwaliteitsnormen
- Instrueren van medewerkers over de juiste werkmethoden en technieken om kwaliteit te waarborgen
- Rapporteren van eventuele afwijkingen en corrigerende maatregelen nemen

⁴ Bron: ChatGTP

6 Werkvoorbereiding:

- Coördineren van benodigde vergunningen en documentatie
- Opstellen van werkmethode en werkinstructies
- Uitwerken van technische tekeningen en specificaties

7 Veiligheid en Gezondheid en Regelgeving:

- Coördineren van veiligheidsinspecties en -audits
- Geven van instructies over veilig werken en het gebruik van persoonlijke beschermingsmiddelen
- Melden van onveilige situaties en incidenten en preventieve maatregelen nemen
- Onderhouden van documentatie met betrekking tot veiligheid en regelgeving
- Zorgen voor een veilige werkomgeving en veiligheidsvoorschriften naleven

8 Communicatie en Coördinatie:

- Fungeren als aanspreekpunt voor onderaannemers, leveranciers en andere betrokken partijen
- Fungeren als aanspreekpunt voor opdrachtgevers, projectleiders en andere betrokken partijen
- Overleggen met projectleiders, architecten en andere stakeholders
- Overleggen met andere vaklieden en onderaannemers om de voortgang van het werk te coördineren
- Rapporteren van voortgang en eventuele problemen aan het management

9 Oplossen praktische problemen:

- Coördineren van reparaties en herstelwerkzaamheden bij onvoorziene omstandigheden
- Knelpunten vaststellen en oplossingen vinden om de voortgang van het werk te waarborgen
- Anticiperen op mogelijke problemen en preventieve maatregelen nemen

10 Administratie:

- Assisteren bij het opstellen van rapporten en verslagen over de voortgang van het project
- Bijhouden van werkuren, materialenverbruik en andere relevante administratieve gegevens
- Controleren van werkbonnen, leveringen en facturen

11 Innovatie en Proactieve Probleemoplossing:

- Deelnemen aan evaluaties na afloop van projecten om lessen te leren en processen te verbeteren
- Potentiële problemen en risico's proactief oplossen
- Zoeken naar innovatieve oplossingen om efficiëntie te verbeteren en kosten te verlagen

12 Risico analyse:

- Evalueren van verschillende scenario's en bepalen van mogelijke impact op de kosten
- Vaststellen van potentiële risico's en onzekerheden in kostprijsberekeningen
- Risicobeheersingsmaatregelen voorstellen om kostenoverschrijdingen te voorkomen

13 Samenwerking met teamleden:

- Bijdragen aan het ontwikkelen van optimale bouwmethoden en technische oplossingen
- Delen van technische en financiële informatie om de nauwkeurigheid van kostprijsberekeningen te verzekeren
- Overleggen met projectmanagers, engineers en andere teamleden om projectvereisten te begrijpen

14 Documentatie en verslaglegging:

- Assisteren bij het opstellen van rapporten en presentaties voor interne en externe belanghebbenden
- Bijhouden documentatie van kostprijsberekeningen, offertes en budgetten
- Nauwkeurig verslagleggen en archiveren van relevante informatie

15 Kostprijsberekening:

- Analyseren van bouwtekeningen en specificaties om de benodigde materialen, arbeid en andere kosten te bepalen
- Gebruikmaken van prijslijsten, offertes en historische gegevens om nauwkeurige schattingen te maken
- Uitvoeren van gedetailleerde kwantitatieve berekeningen om de totale kosten van een project te schatten

16 Offertes opstellen:

- Onderhandelen over prijzen en voorwaarden om concurrentievermogen te behouden
- Opstellen van complete en nauwkeurige offertes voor potentiële projecten
- Verzamelen van prijzen en informatie van leveranciers en onderaannemers

Nieuwe taken**17 Prompting (juiste AI vragen stellen):**

- Een digitaal BIM-model bevragen op de informatie die je voor de bouw nodig hebt
- De juiste zoektermen invoeren om de gewenste informatie boven te halen

18 Training & opleiding t.a.v. digitalisering:

Nieuwe kennis en vaardigheden aanleren die essentieel zijn voor een verdere digitalisering. Bijvoorbeeld als het gaat om het gebruik van BIM-modellen of gebruikmaken van 3D tekeningen.

19 Digitale rapportage (bijv. dashboards):

Werken met en updaten van veel informatie die samenkomt in digitale dashboards.

20 Ontwerptaken:

Zelf aanpassingen/ontwerpen maken met 3D programma's.

Bijlage 3: Discussieargumenten bij toekomstbepaling taken op sectorniveau

| Taakgebied | Toekomst | Hoofdrede(n) voor toekomstrichting |
|---------------------------------------|----------|--|
| Planning en Organisatie en Scheduling | GROEI | <ul style="list-style-type: none"> • Groei: wet- en regelgeving. • Digitaal vastleggen. • Fabriek: van keten naar centraal infopunt/platform, niet op niveau wvb (krimpt). • Na 5 jaar exclusief in database/platformen. • Gedeelde verantwoordelijkheid: integrale samenwerking. • Effect: saaier. • Met BIM wel vaker aanpassingen, makkelijker. Wel letten op versiebeheer. |
| Innovatie | GROEI | <ul style="list-style-type: none"> • AI doet voorstellen. Hoe meer mogelijk, des te meer variatie en moet mens toetsen wat wenselijk is. Bij AI de goede vragen stellen. • Geen bedrijf is hetzelfde ondanks zelfde producten. Dat lost AI niet op. • Innovatie groeit. Innovatie-effect het grootst bij volledige implementatie in de keten. • Voorontwerp innovatie geldt niet voor uitvoerende bouwbedrijven. |
| Leiderschap en Toezicht | STABIEL | <ul style="list-style-type: none"> • Blijft hetzelfde qua tijd, maar andere wijze (meer via app/digitale instructie) • Wn'ers meer softwarepakketten, aansturing via info. • Minder controle, meer ruimte voor motivationeel leiderschap. |
| Kwaliteitsborging en -controle | STABIEL | <ul style="list-style-type: none"> • Meer controle in minder tijd, 360 graden-beelden kwaliteitscontrole t.o.v. model. • Krimpt en verdwijnt op termijn, techniek maakt meer controle mogelijk. • Maar ook meer vraag naar goede controles. • Eisen vanuit wet- en regelgeving nemen wel toe, maar kan sneller door BIM. Daardoor in balans, stabiel. |
| Communicatie en Coördinatie | STABIEL | <ul style="list-style-type: none"> • Coördinatie neemt toe, maar wel minder communicatie/overleg nodig. • Persoonsafhankelijk, voorkeur fysiek/digitaal. • Specifieker overleg, betere kwaliteit in voorontwerp en definitief ontwerp. |
| Offertes opstellen | STABIEL | <ul style="list-style-type: none"> • Offertes gericht en meer samen met anderen, open info, delen winst. • Delen in platform, uiteindelijk verdwijnt dit. • Meer vertrouwen door controleerbaarheid. |

| | | | |
|--|---|-----------|---|
| | Materiaalbeheer | KRIMP | <ul style="list-style-type: none"> • Coördinatie op leveringen verdwijnt, ook opstellen materiaallijsten (systeem info). Neemt nu al af. |
| | Budgetbeheer | KRIMP | <ul style="list-style-type: none"> • Opstellen budgetten wellicht stabiel, maar e-facturatie/orders inboeken/controleren zal echt afnemen. |
| | Werkvoorbereiding | KRIMP | <ul style="list-style-type: none"> • Voor seriematige woningbouw wordt werkvoorbereiding al niet meer gedaan. • Meer als stabiel ingeschat, omdat vrijgekomen tijd is ingevuld door meer projecten. • Dus wel krimp in taak op zich, maar opgevuld met meer projecten. |
| | Veiligheid en Gezondheid en Regelgeving | KRIMP | <ul style="list-style-type: none"> • Steeds minder mensen voor nodig na vijf jaar. • Veiligheid mee moduleren in ontwerp en veel innovatie in camera's en sensoren. • Eisen nemen toe, zoals t.a.v. gevaarlijke stoffen. Met BIM wel beter en sneller te controleren. |
| | Risicoanalyse | KRIMP | <ul style="list-style-type: none"> • Scenario's worden bedacht door AI, alleen controle door mens. |
| | Samenwerking met teamleden | KRIMP | <ul style="list-style-type: none"> • Optimale bouwmethoden al pre-gedefinieerd. • Je werkt samen in één model, dus er is minder interactie nodig op de informatiekant. Sociale kant en de interactie blijft. • Wordt bij bouwbedrijven als stabiel aangemerkt. De toenemende verantwoordelijkheid/aansprakelijkheid doet meer beroep op investeren in betrouwbare partners. • Ook de toenemende wijzigingen in het ontwerp, zelfs nog bij de start van de bouw, vergen overleg. |
| | Documentatie en verslaglegging | KRIMP | <ul style="list-style-type: none"> • Meer infocomplexiteit (nu talloze pdf's) verdwijnt met inzet AI, scant documenten en zet ze goed weg. • Dataverzameling neemt wel wat toe. • Infobehoeftte neemt toe. • Maar dataverwerking neemt langzaam af bij standaarddata. |
| | Kostprijsberekening | KRIMP | <ul style="list-style-type: none"> • Calculator doet vooral controles op geautomatiseerde berekeningen. • Op termijn kan het verdwijnen als info adequaat is. • Afname berekeningen hoeveelheden. |
| | Oplossen van Problemen | VERDWIJNT | <ul style="list-style-type: none"> • Digitale bouw voor fysieke bouw in de digital twin. • Mogelijke problemen in de fysieke bouw zijn er in het model al uitgehaald. • Reparatie en herstel verdwijnt. • Nieuwbouw in bestaande omgeving nog wel de komende jaren. |

| | | | |
|--|--|-----------|---|
| | Administratie | VERDWIJNT | <ul style="list-style-type: none"> • Meer vastleggen als functionele eis: + foto's • Verdwijnt in tijd voor werkvoorbereiders, meer centraal en in systeem. • Administratie wordt gebundeld op een centrale plek. |
| | Prompting (juiste AI vragen stellen) | NIEUW | <ul style="list-style-type: none"> • De juiste vragen stellen aan de computer |
| | Training & opleiding t.a.v. digitalisering | NIEUW | <ul style="list-style-type: none"> • Aanleren nieuwe kennis en vaardigheden is essentieel |
| | Digitale rapportages (bijv. dashboards) | NIEUW | <ul style="list-style-type: none"> • Werken met diverse crossdata in dashboards |
| | Ontwerptaken | NIEUW | <ul style="list-style-type: none"> • Werkvoorbereider gaat meer ontwerptaken doen • Programmeren codes zijn opvraagbaar, ontwerpen wordt makkelijker • Bedrijven doen meer (deels) zelf wat architect vroeger deed |



Colofon:

Uitgave: oktober 2024

Opdrachtgever: SPDI

Onderzoek: TNO, de baaningenieurs en Saxion

Redactie: R&Z Content Makers

Omslag: Newww