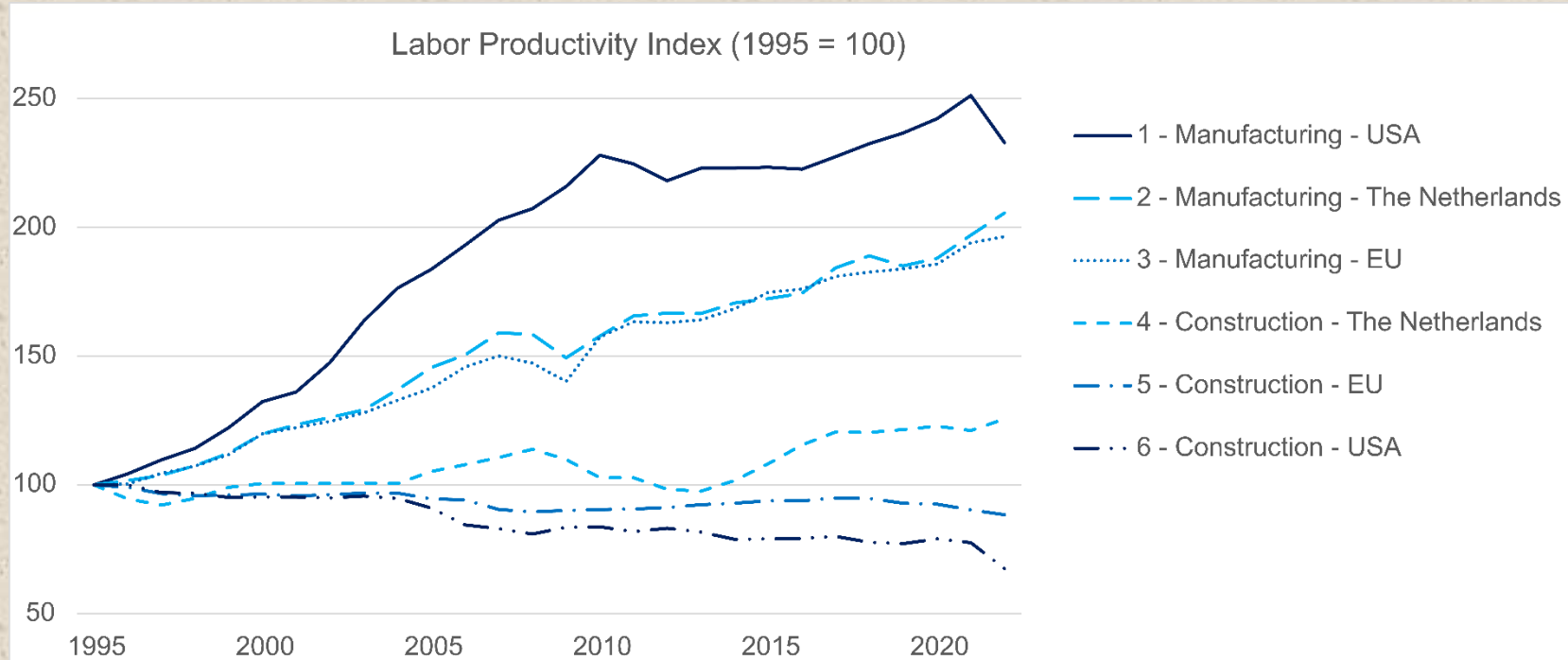


Vergelijking van arbeidsproductiviteit tussen off-site en on-site bouwen

Twee gevalsstudies in Nederland

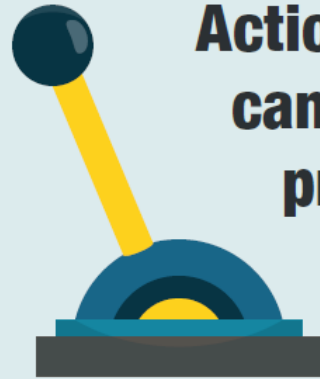


Verhogen arbeidsproductiviteit noodzakelijk?



- $\text{Arbeidsproductiviteit} = \text{productie} / \text{werkuur}$
- Arbeidsproductiviteit bouw blijft achter
- Wereldwijde uitgave aan bouw: 13 % van BNP
- 7% van wereldbevolking werkt in de bouwnijverheid
- Personeelstekorten terwijl de vraag blijft groeien

Prefabricatie biedt kansen

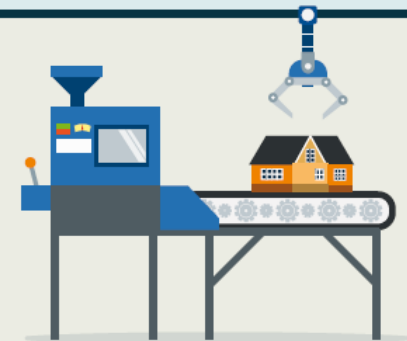


**Action in seven areas
can boost sector
productivity by
50–60%**

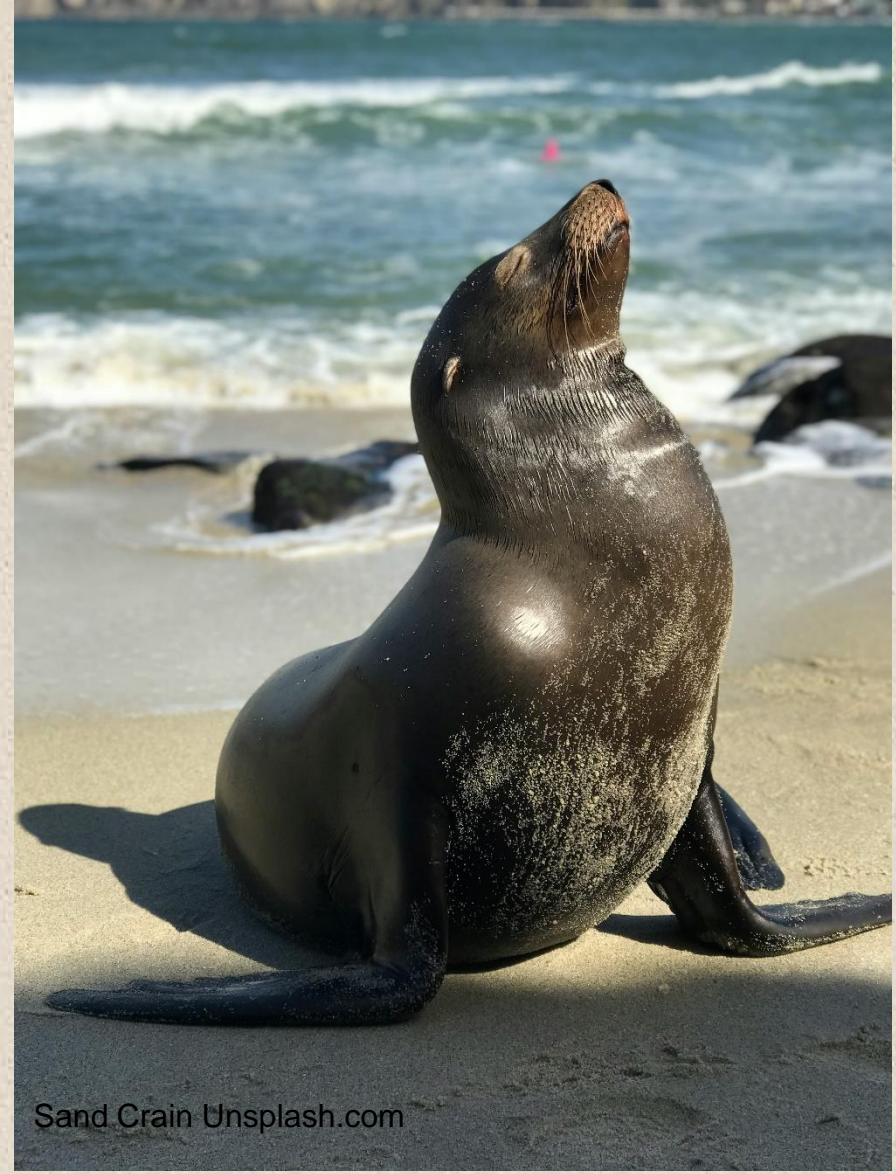
- Reshape regulation
- Rewire contracts
- Rethink design
- Improve procurement and supply chain
- Improve onsite execution
- Infuse technology and innovation
- Reskill workers

5–10x productivity boost

possible for some parts of the industry by moving to a manufacturing-style production system



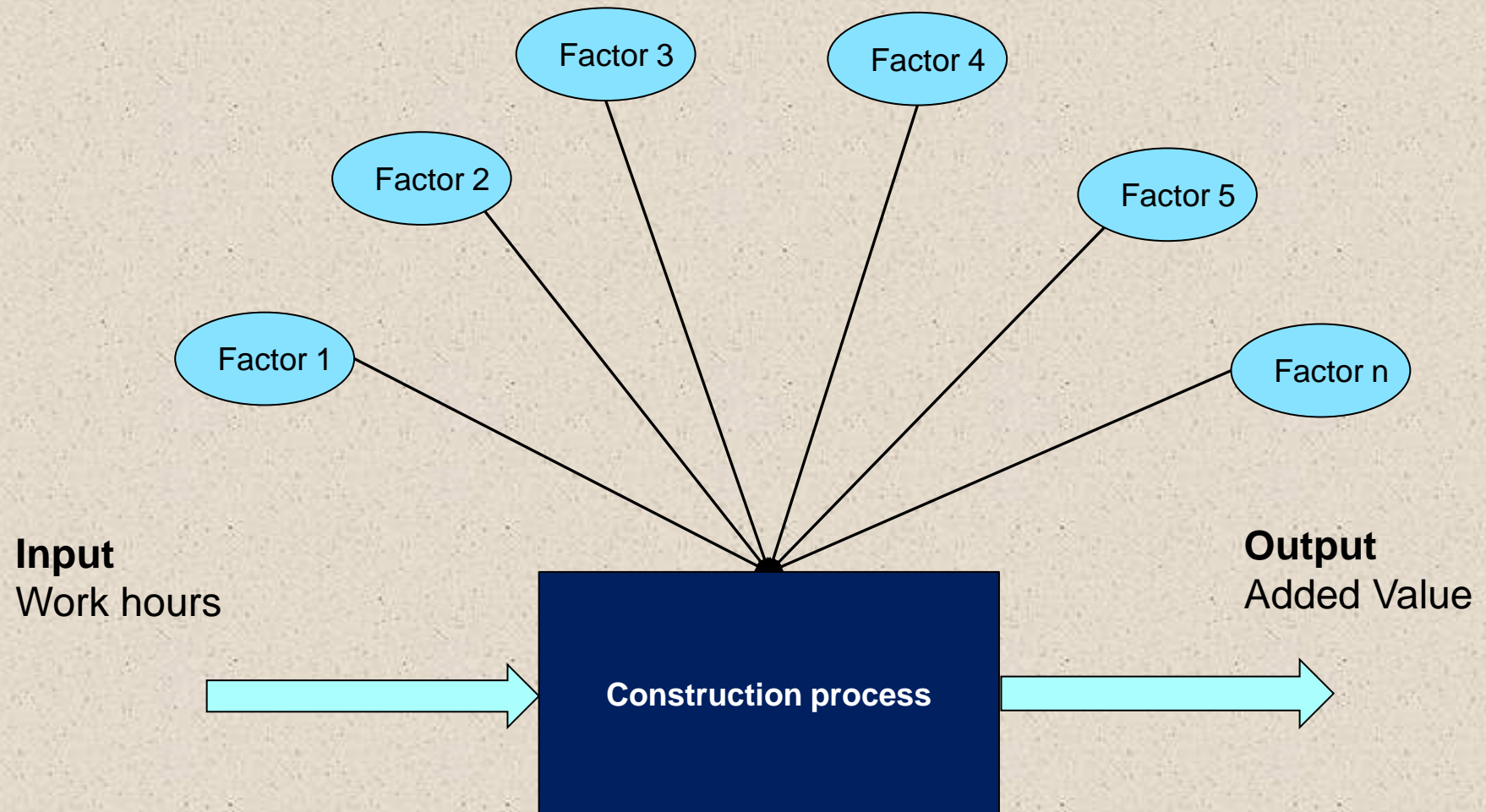
Maar hoe dan?



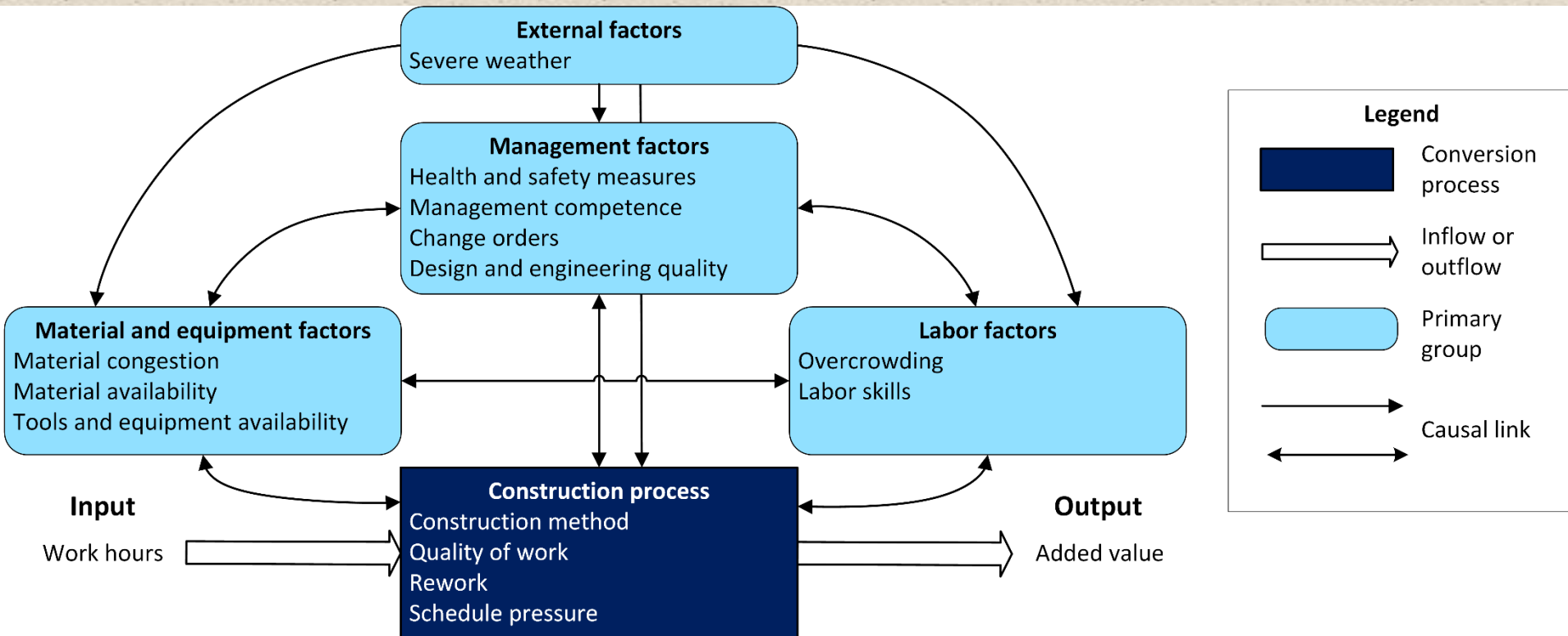
74 factoren beïnvloeden de arbeidsproductiviteit

1	Tijdige betalingen door opdrachtgever	20	Beschikbare ontwerptijd	39	Beschikbaarheid van werklieden op de markt	58	Geletterdheid van werklieden
2	Kwaliteitseisen door opdrachtgever	21	De mate van financieringsmogelijkheden	40	Dichtheid van werklieden	59	Managementvaardigheden van werklieden
3	Vertrouwen van de opdrachtgever	22	Liquiditeit	41	Vermoeidheid van werklieden	60	Beschikbaarheid van materialen
4	Beperkte ruimte van de bouwplaats	23	Kwaliteit gezondheids- & veiligheidsmaatregelen	42	Gezondheid van werklieden	61	Opeenhoping van materialen
5	Beperkte toegankelijkheid van de bouwplaats	24	Kwaliteit van het werkklimaat	43	Intelligentie van werklieden	62	Kwaliteit van materialen
6	Hoeveelheid regelgeving vanuit de overheid	25	Hoeveelheid Research & Development	44	Invloed van waarden van werklieden	63	Sabotage van materialen
7	Extreem weer	26	Mate van ondersteuning van (bouwplaats-) management	45	Invloed van persoonlijke omstandigheden van werklieden	64	Capaciteiten van de maakindustrie
8	Onveilige omgeving	27	Aantal en hoogte impact van wijzigingen in tijdsplanning	46	Leersnelheid van werklieden	65	Beschikbaarheid van gereedschappen en materieel
9	Beschikbaarheid stroom en water	28	Hoogte van impact van contractsoort	47	Hoogte van zelfvertrouwen van werklieden	66	Kwaliteit van gereedschappen en materieel
10	Kwaliteit van communicatie van (bouwplaats-)management	29	Tijdige ingrepen	48	De integriteit van werklieden	67	Kwaliteit van bouwplaatsinrichting
11	Competentie van (bouwplaats-)management	30	Kwaliteit van transport	49	De loyaliteit van werklieden	68	Kwaliteit van de bouwmethode
12	Hoogte van motivatie van (bouwplaats-)management	31	Kwaliteit van opslag van materialen	50	Motivatie van de werklieden	69	Drukte op de werkplaats
13	Aanwezigheid van (bouwplaats-)management	32	Kwaliteit van distributie van materialen op de bouwplaats.	51	De flexibiliteit van werklieden	70	Kwaliteit van het werk
14	Hoogte van beloningen voor werklieden	33	Kwaliteit van onderhoudsbeleid	52	Voorbereidheid van werklieden	71	Kwantiteit van het werk
15	Kwaliteit van werktijdenplanning	34	Vervangingsbeleid	53	Communicatievaardigheden van werklieden	72	Hoeveelheid werk dat opnieuw uitgevoerd moet worden
16	Kwaliteit van samenstelling van ploegen en teams	35	Afwezigheid van werklieden	54	Reactietijd van werklieden	73	Tijdsdruk
17	Kwaliteit van personeelszorg	36	Inzet van werklieden	55	Vindingrijkheid van werklieden	74	Wachttijd
18	Wijzigingsopdrachten	37	Het verloop van werklieden	56	Efficiëntie van werklieden		
19	Kwaliteit van ontwerp	38	Leeftijd van werklieden	57	Ervaring van werklieden		

Conceptueel model



Conceptueel model op basis van literatuur



Gevalsstudie 1



Gevalsstudie 2

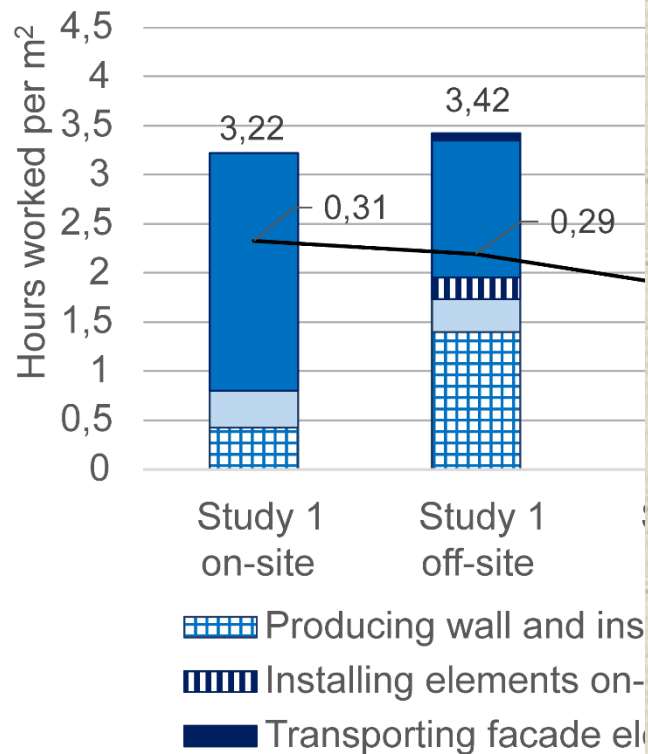


Gevalsstudie proposities

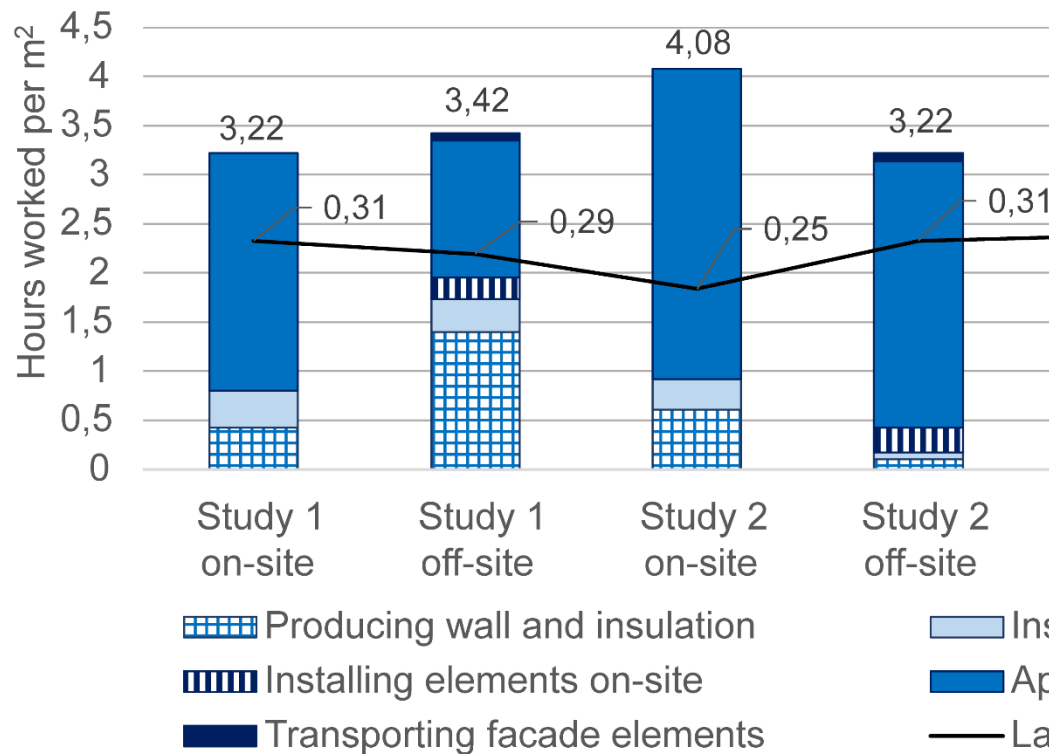


Rank	Factor	Impact proposition	Variant proposition
1	Severe weather	-	On-site
2	Design and engineering quality	+	Off-site
3	Worker's efficiency	+	Off-site
4	Schedule pressure	-	Off-site
5	Change orders	-	Off-site
6	Workplace layout	+	Off-site
7	Work time policy	-	On-site
8	Waiting time	-	On/Off
9	Rework	-	On-site
10	Schedule change	-	Off-site
11	Management competence	+	Off-site
12	Tools and equipment availability	+	Off-site
13	Quality of work	+	Off-site
14	Labor skills	+	On/Off
15	Material availability	+	Off-site
16	Construction method	+	Off-site
17	Health and safety measures	+	Off-site
18	Material congestion	-	On-site
19	Overcrowding	-	On-site
20	Repetition	+	Off-site

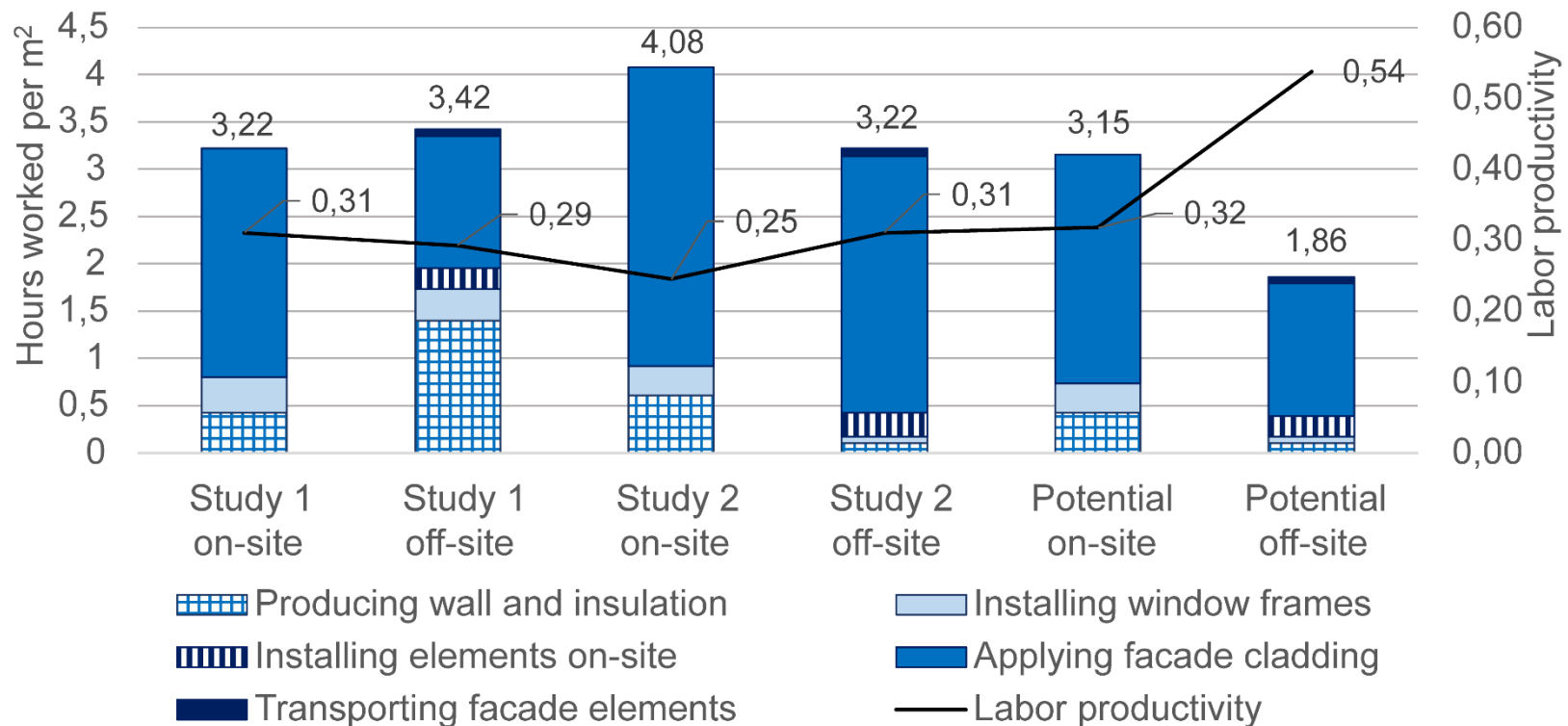
Kwantitatieve analyse gevalsstudie 1



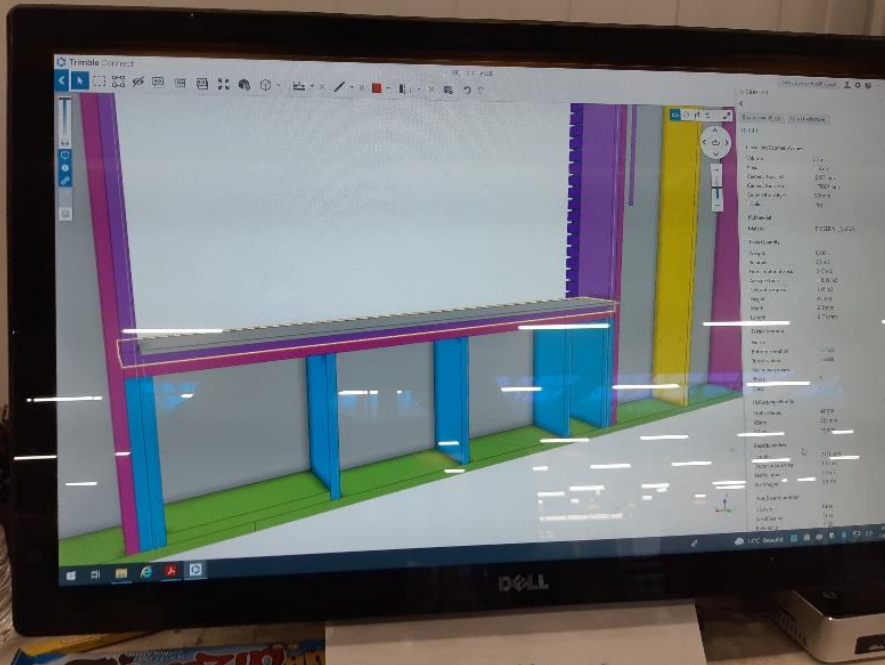
Kwantitatieve analyse gevalsstudie 2



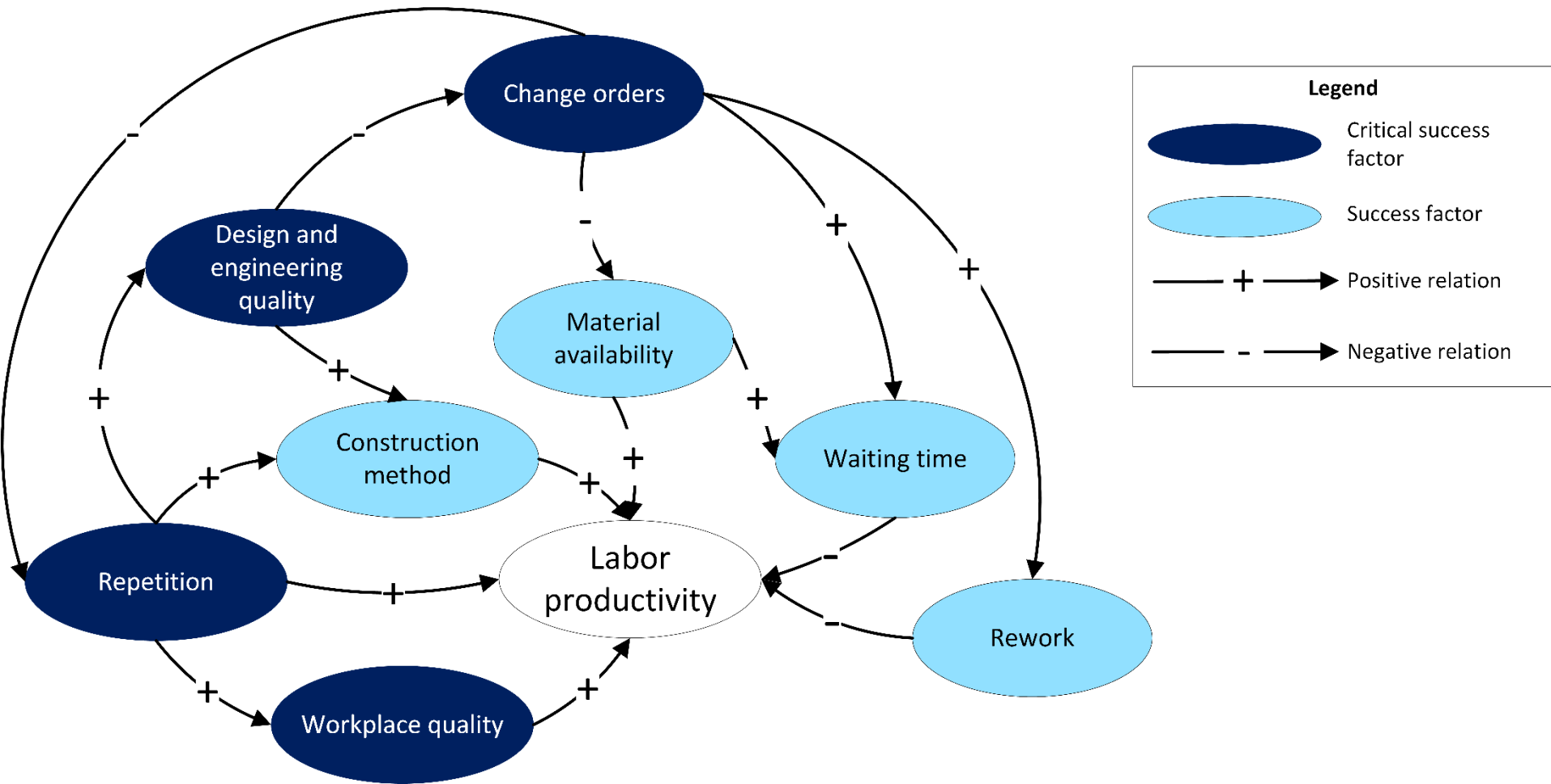
Potentieel prefab en in situ



Weinig verschil in arbeidsproductiviteit in prefab en in situ =>
Multi factor productiviteit van prefab is veel lager!







Conclusie

- Arbeidsproductiviteit tussen prefab- en insituvarianten verschillen weinig in de gevalsstudies.
- Potentieel van prefab is echter veel hoger dan insitu.
- Vier kritieke succesfactoren: repetitie, ontwerp kwaliteit, wijzigingsopdrachten, kwaliteit van werkplaatsinrichting.