

Nederland gaat Slimbouwen®

Jos Lichtenberg

Veel kostenbesparingen vinden plaats op componentniveau of bouwdeelniveau.

Op dat niveau wordt ook door de industrie geconcurrereerd. De besparingen zijn dan ook vaak op de totale bouwsom marginaal. Integrale visies op efficiëntie zijn helaas dun gezaaid. Slimbouwen komt er nu echter aan.

Enkele jaren geleden begon het met een theorie en aarzelend met wat kleinere projecten. Inmiddels zijn er grote bouwpartijen die het concept omarmen en worden er projecten van formaat uitgevoerd. De kennis ligt echter nog bij een clubje voorlopers. De brede markt moet nog worden bereikt. Vandaar dat het goed is om bij het begin te beginnen.

Wat is Slimbouwen® nu eigenlijk? Wat doet dat ®-tje?

Dit artikel is bedoeld om dat, en vooral ook de oorsprong, de inhoud en de gevolgen uit de doeken te doen. En natuurlijk ook wat dat allemaal voor de bouwkosten betekent.



*Afbeelding 1.
Sloopafval*

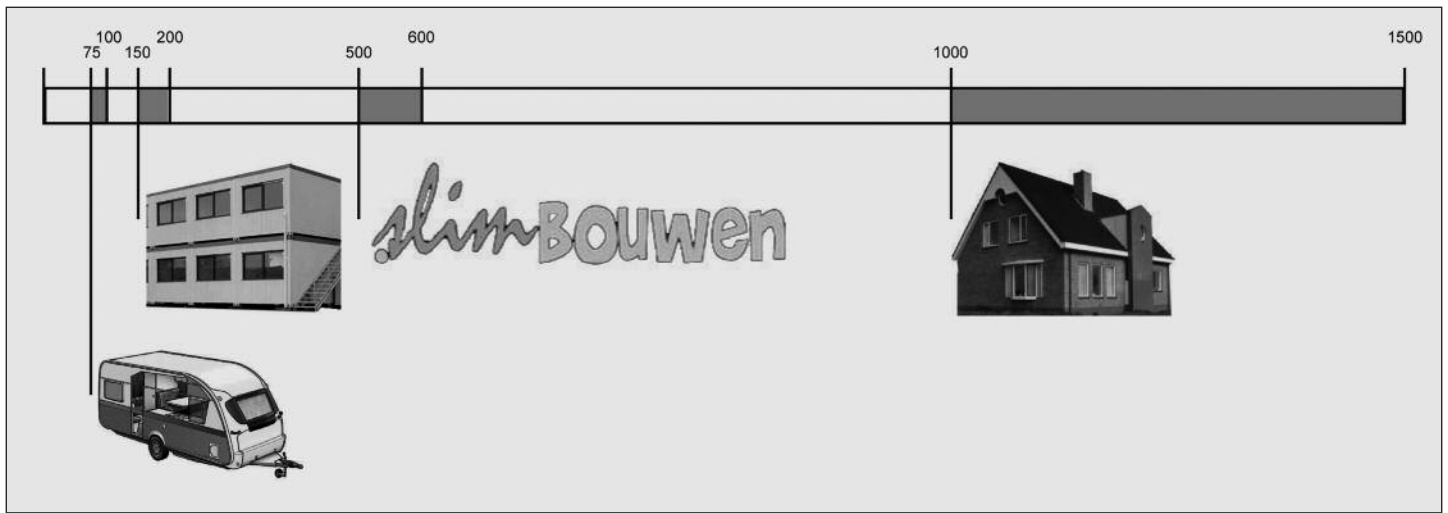
*Prof. Dr. Ir. Jos J.N.
Lichtenberg is hoog-
leraar productont-
wikkeling aan de TU
Eindhoven faculteit
Bouwkunde*

Slimbouwen is begonnen als een reactie op het traditionele bouwen. Je kunt namelijk de vraag stellen of onze bouwtradities wel houdbaar zijn als je je realiseert welke belasting de bouw voor de maatschappij oplevert.

Als bijdrage in het BNP (Bruto Nationaal Product) doet de bouw voor slechts 5,1 % mee. Als het echter om problemen gaat blijkt de bouw juist een hele grote bijdrage te leveren. Enkele sprekende feiten:

- De bouw genereert 25% van het wegtransport;
- De bouw veroorzaakt 35% van de totale afvalberg;
- Bij de productie van alle bouwmaterialen die we jaarlijks verwerken wordt ca. 10 % van onze nationale energieconsumptie verbruikt;
- Bij het gebruik van gebouwen (verwarmen, koelen, elektrische energie) consumeren we nog eens ruim 30% van het nationale verbruik;
- De CO₂ emissie is aan het gebruik van fossiele brandstoffen gerelateerd. De bouw neemt hier dus ook een aandeel in de orde van 30-40% voor haar rekening.

De bouw doet wat milieuschade betreft dus een forse duit in het zakje. Vervelend maar waar.



Afbeelding 2.
Massa

Maar er zijn ook opmerkingen over de efficiency te maken:

- De faalkosten liggen in de uitvoerende bouw op een niveau van ca. 10%, tegelijkertijd wordt er stevig over het rendement geklaagd;
- Een derde deel van het afval als hierboven genoemd wordt al direct bij de bouw gegeneerd;
- Bouwvakkers vervullen slechts 40% van hun tijd hun primaire taak. Installateurs bijvoorbeeld vervullen 60% van hun tijd andere werkzaamheden dan installeren. Het op- en afklimmen (denk aan de laddertjes in het gangpad) en het aanvoeren van materiaal en materieel zijn belangrijke overige activiteiten. Er zijn ook onderzoeken die een nog somberder beeld scheppen.

Bouwen is dus aanmerkelijk duurder dan nodig is. Zo liggen mensen enkele nachten in de slaapzak voor het gemeentehuis om enkele eurotonnen te mogen uitgeven voor een te bouwen woning waarover je als consument niets te vertellen hebt en die uiteindelijk met 30 opleveringspunten wordt overgedragen. Zelfs een deugdelijke gebruiksaanwijzing, die bij het eerste de beste koffiezetapparaat van € 100,- al in acht talen is bijgesloten, ontbreekt.

En dan hebben we het nog maar over de initiële kosten. De operationele kosten gecumuleerd over de levensduur van gebouwen is vrijwel altijd factoren hoger dan de initiële kosten. Ook in de exploitatie kan het dus allemaal veel efficiënter. Bijvoorbeeld door het inbouwen van flexibiliteit. We bouwen met technieken voor de eeuwigheid, maar slopen menig gebouw al weer na 35 jaar. Bijvoorbeeld omdat het niet meer functioneel is of omdat het gedateerd is. Dat kan niet slim zijn.

Er zijn meer eye-openers:

- De bouw is koploper als het om arbeidsongevallen gaat;
- Het vakmanschap op de bouw loopt in zowel aantal als kwaliteit drastisch terug;
- We gebruiken veel te veel bouw materiaal om de gevraagde vierkante meters vloeroppervlak te realiseren (tussen 1000 en 1500 kg per m²). Een caravan bijvoorbeeld weegt daarentegen nog geen 100 kg/m² (zie afbeelding 2).
- We gaan ook nogal slordig om met het volume van constructies. Als het gebouw wordt gezien als verpakking van ruimte bestaat een gebouw voor maar liefst 25% uit verpakking. Zo kan door het toepassen van overigens verkrijgbare slankere constructies al snel 6-7% vloeroppervlak worden gewonnen. Meer voor het zelfde geld of hetzelfde voor minder geld. De klant mag het zeggen.
- Bouwen kost € 0,80 per kg. De kosten verbonden aan het slopen inclusief afvoeren en storten van reststoffen ligt in de orde van € 0,20 per kg. Dat laatste bedrag stijgt overigens snel. Als we dus nu de maatschappelijke kosten van het opruimen netto contant zouden maken (verwijderingsbijdrage?) zou bouwen fors duurder moeten worden.

Als we zo alles op een rijtje zetten kun je niet anders concluderen dan dat de bouw fors uit de bocht is gevlogen. De technologie van vandaag matcht absoluut niet meer met de maatschappelijke vraag. Dat is een confronterende constatering, maar we moeten de feiten onder ogen durven zien en er vooral ook iets mee doen.

Hoe is dat nu zo ontstaan?

Bouwen is, zo zegt iedereen altijd, een traditionele bedrijfstak. Iets veranderen in de bouw wordt beschouwd als een 'hell of a job'. Toch zijn

er tegelijkertijd ook veel innovatieve ondernemers. Wat is er dan in hemelsnaam aan de hand zo zou je je kunnen afvragen.

De verklaring is relatief eenvoudig. De markt is versnipperd in heel veel relatief kleine bedrijven. Dat geldt voor de uitvoerende bouw, de advieswereld, de ontwerpers, maar ook voor de industrie. Enkele uitzonderingen daargelaten is de bouw een typische MKB markt (MKB = Midden en Klein Bedrijf) met de nadruk op klein.

De keten is echter complex en niemand heeft op individuele basis een grote invloed op het bouwen als totaal. Er moet wat veranderen, maar moet ik dat als eerste gaan doen? Dat is voor velen de centrale vraag.

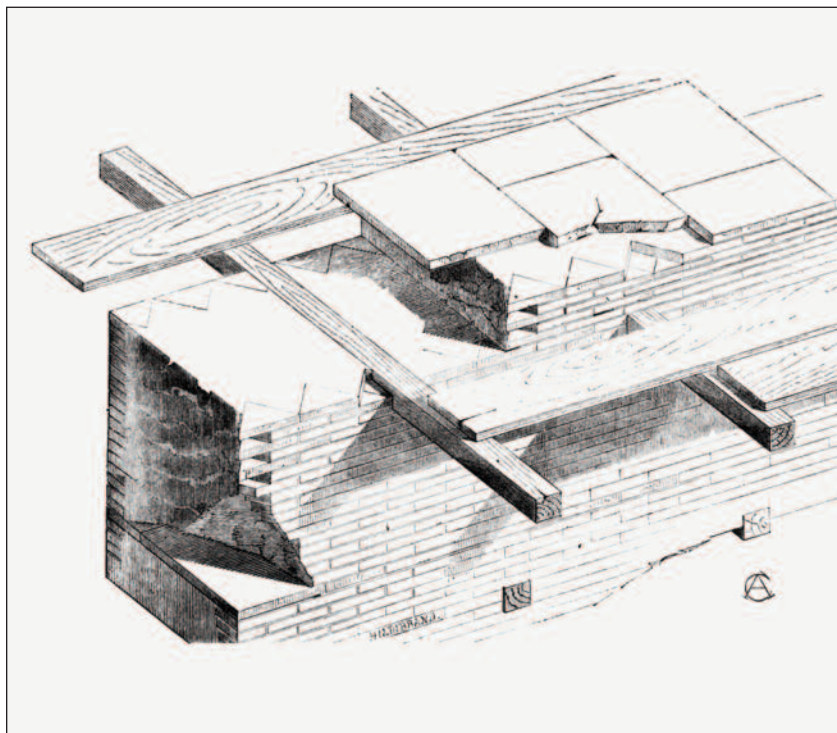
Bij projecten zijn er altijd meerdere partijen die aan tafel zitten en als een van hen wat gereserveerd is t.a.v. een innovatie dan dreigt vertraging en daarmee afwijzing. Het bouwproces moet immers door. Dat is niet alleen op dat moment frustrerend voor de innoverende leverancier die een mooie referentie in het vooruitzicht had, maar het werkt ook demotiverend voor vervolginnovaties.

Toeleveranciers kunnen wel innovatief zijn, maar dan slechts op hun eigen terrein. Weinig industriële toeleveranciers leveren in het traditionele bouwproces meer dan 1% van de omzetwaarde van het gebouw en men kiest er dus voor om alleen op het eigen terrein optimalisaties door te voeren. Zo zal een lateifabrikant niet snel een gevelsysteem willen ontwikkelen en introduceren.

Overigens kleven aan een rolverandering ook de nodige strategische risico's. Bij voorwaartse integratie wordt je al snel concurrent van je eigen afnemers. En dat kan verkeerd aflopen.

Al met al zijn er dus veel innovaties op componentniveau te melden, maar weinig op een integraal of conceptueel niveau. Er zijn totnogtoe in ieder geval weinig partijen die zich ertoe geroepen voelen op een integraal niveau het voortouw te nemen. Niemand voelt zich als het ware trekker van het geheel en tegelijkertijd wacht iedereen af tot er wat gebeurt.

Hoe dan ook het gevolg van dit alles is dat we in de bouwgeschiedenis veel innovatie op microniveau kennen die we steeds optellen bij wat we al hebben. Innovation by addition derhalve. Het bouwproces of 'het systeem' is aldus in de basis nooit veranderd. Al bij de Romeinen bestond het



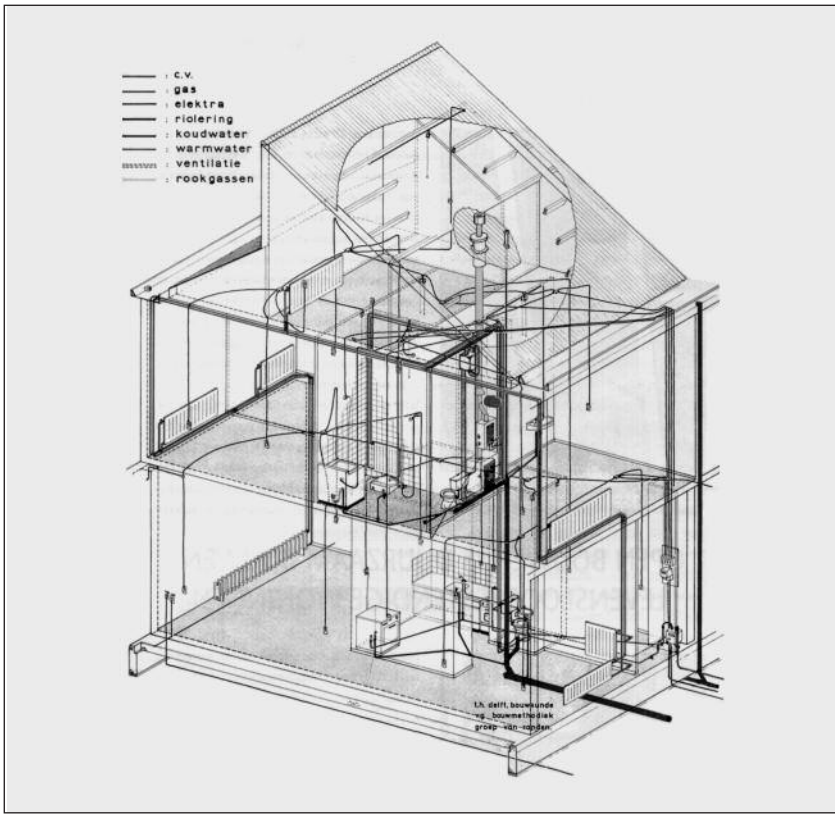
stapelen van stenen, de houtskeletbouw en zelfs een soort gietbouw op basis van beton (zie afbeelding 3).

In wezen is er qua basis dus in 2000 jaar bouwgeschiedenis bitter weinig gebeurd. Wel veel innovation by addition, maar geen schokkende veranderingen op een meer conceptueel niveau. Voorbeelden van innovation by addition zijn de isolatie die we onder andere in de bestaande spouwmuur hebben gestopt en de verzwarening van vloeren van 500 naar 800 kg/m² als gevolg van een verhoging van de contactgeluidsisolatie eis. Men neme het bestaande en men voege er iets aan toe. Terug naar af is er steeds niet bij. Dat kun je een tijdje volhouden, maar op een gegeven moment wordt het aldus een chaos. Zowel fysiek als qua proces.

Wat in de 20e eeuw vooral veel verstoring heeft gebracht is de installatietechniek. In 1900 was het aandeel installaties in de begroting nog vrijwel nihil en was met het gereedkomen van het casco het werk nagenoeg voltooid. Nog wat oppervlaktebehandeling (stukadoren, tegels plaatsen, schilderen) en het zat erop.

Momenteel ligt het gemiddelde installatieaandeel in de bouwkosten al op een niveau van 35% en met het gereedkomen van het casco is wellicht nog maar 30% van het werk voltooid. Daarna vraagt de argeloze voorbijganger zich af of er nog wel iets gebeurt. Pas tegen de oplevering wil iedereen tegelijk een eindsprint maken en is het weer druk op de bouw (zie afbeelding 4).

*Afbeelding 3.
Opus Caementitium,
een Romeinse muur-
constructie met een
tweezijdig gestapelde
verloren bekisting en
daartussen beton.
De houten delen
dienen als ankers
en als basis voor
steigerwerk*



Afbeelding 4.
De leidingen verweven met de bouwkundige delen. Illustratie: Prof. Age van Randen

De organisatie op de bouw is traditioneel ‘ambacht georiënteerd’. Bestekken die al qua paragraafindeling de toon voor de organisatie zetten spreken van timmerwerken, metselwerken, voegwerken, betonwerken, vlechtwerken, loodgieterwerken, elektrawerken, etc. Vroeger (voor 1900) was dat ook wel logisch, maar doordat wij veel installaties hebben die we bovendien graag wegwerken is er inmiddels een enorme vervlechting van constructies en toeleveranciers. Iedereen loopt vanaf fundering t/m oplevering mee en iedereen is van iedereen afhankelijk. Een deelleverancier heeft aldus ook de kwaliteit van het uiteindelijk te leveren werk niet in eigen hand. Je kunt van een tegelzetter niet verwachten dat die als een waakhond enkele dagen op de loer ligt om te controleren of er niemand over zijn net geplaatste vloer loopt. En je zult maar leverancier zijn van houten kozijnen die nog voor het metselwerk worden geplaatst. Ze staan in weer en wind, er worden planken over de onderdorpel naar binnen geschoven en ook de slang van de betonpomp (inclusief aangekoekte mortel) zal het kozijn treiteren.

De oplossing

De oplossing is in de basis eigenlijk verrassend eenvoudig.

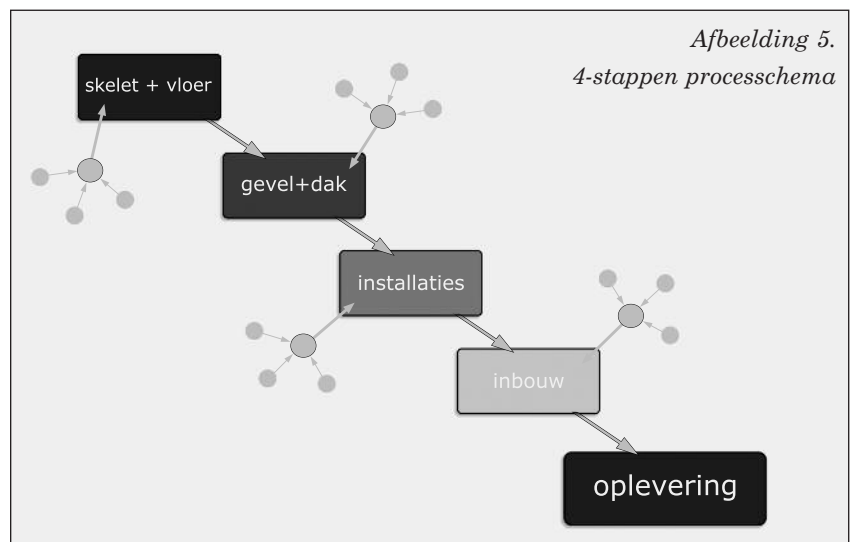
Ontwar de leidingknoop cq. faciliteer een proces waarin de installateur ruimte krijgt om zijn proces in een keer af te maken en het afbouwproces valt als geheel weer logisch in elkaar.

Vergelijk het met de auto-industrie waar in een lineair proces de auto stap voor stap groeit van chassis tot gereed product. Ergens in dat proces wordt in één stap en in enkele minuten de complete elektrische bedrading (kabelboom) aangestekerd. Het feit dat dit lukt komt omdat bij het ontwerp rekening is gehouden met het proces. Er zijn in het chassis op de juiste plaatsen sparings opgenomen en bepaalde bekledingspaneeltjes worden pas na het aanbrengen van de kabelboom aangebracht.

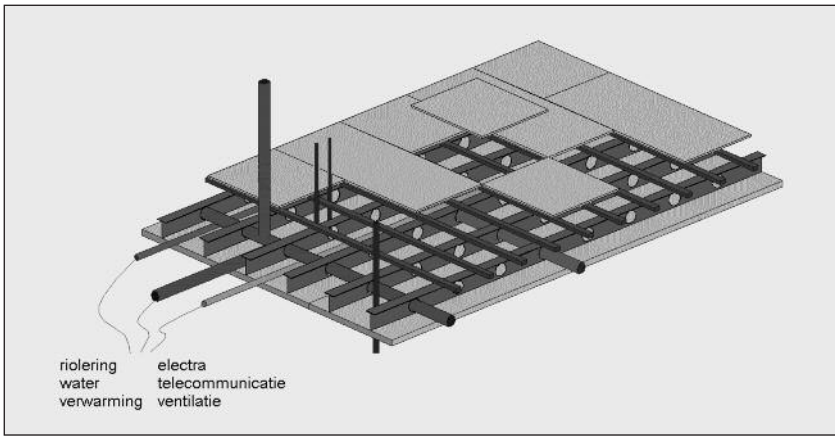
In de bouw detailleren we op water- en luchtdichtheid, maar vrijwel niet op het proces. Het proces is ook vaak nog onbekend en wordt pas later door de gekozen aannemer bepaald. De aannemer sleutelt dan ook nog wel wat aan de details, maar van een evenwichtige procesgerichte detaillering, zoals bijvoorbeeld een industrieel ontwerper dat aanpakt, is in het traditionele proces absoluut geen sprake. Dat moet dus ook veranderen.

Door de installaties een eigen plek in het proces te geven en dat ook te faciliteren kan het bouwproces in principe in een vierstappen proces worden onderverdeeld, waarbij elke stap zou kunnen worden ingevuld door een subcontractor. De onderlinge afhankelijkheid van subcontractors is nihil en in feite kunnen zij hun deeltaak opeenvolgend uitvoeren.

Dit principe is weergegeven in afbeelding 5: het 4-stappen processchema.



Afbeelding 5.
4-stappen processchema



Afbeelding 6.
Infra+ vloer

Eerst wordt een skelet met vloer gerealiseerd, vervolgens gaat de schil om het gebouw. Dan is er plaats voor de installaties en tot slot is er de afbouwfase.

Om die leidingen in één arbeidsgang aan te kunnen brengen is er wel wat faciliterende bouwtechniek nodig. Sinds enkele jaren zijn er met name vloersystemen op de markt die in dat gat zijn gedoken. Een verzamelnaam is leidingvloeren. Daarbij zitten vloeren die alleen flexibiliteit tijdens het bouwproces bieden en ook vloeren die tijdens de exploitatie van het gebouw veranderingen ondersteunen. Leidingvrijheid is hoe dan ook van belang om de aansluitpunten zo kort mogelijk bij de gebouwgebruiker te krijgen. Flexibiliteit is handig omdat indelingen en zeker inrichtingen nu eenmaal veranderen (zie afbeelding 6).

In principe is Slimbouwen nu dus technisch mogelijk en in diverse projecten wordt het ook gepraktiseerd. De projectillustraties tonen dat aan (zie afbeelding 7).

Afbeelding 7.
Projectillustraties

Slimbouwen is een strategie en geen voorgeschreven bouwsysteem. Het is primair gericht op procesefficiency tijdens de ontwerp- en bouwfase en mikt daarnaast op flexibiliteit tijdens de exploitatiefase. Dat laatste geeft gebouwen de kans op een tweede en derde leven.

Een derde doelstelling van het Slimbouwen is het reduceren van materiaal (gebouwmassa) en daarmee van transport, energie, CO2 uitstoot, etc. Een halvering van alles lijkt binnen handbereik te liggen. Hier moet 'slim' dus in de Engelse betekenis (slank, lean, mean) worden gelezen.

Het aantrekkelijke bij Slimbouwen is de integrale aanpak. Er is meer kwaliteit, maar door procesefficiency hoeft dat niet meer te kosten. Sterker nog een aanmerkelijke reductie van kosten is realistisch. Niet bij het eerste project, maar wel als de routines op Slimbouwen zijn afgestemd. Binnen het Slimbouwen zullen de ontwikkelingen uiteindelijk aantoonbaar leiden tot een kostenreductie in de orde van maar liefst tenminste 25% (zie kadertekst).

In de basis is Slimbouwen met het huidige productenaanbod al mogelijk en dat wordt ook in de praktijk aangetoond. Maar er is nog veel te optimaliseren. Dat kan op verschillende manieren, er zijn immers meer wegen naar Rome. Slimbouwen is gedeponeerd als merk, maar dat is niet om anderen van het gebruik af te houden. Integendeel, het toepassen van Slimbouwen principes wordt van harte aangemoedigd en het gebruik van het begrip ook. Het is freeware.



Slimbouwen® gaat over:

- Flexibiliteit en comfort;
- Reductie van afval, energiebesparing en CO₂ emissie;
- Efficiency;
- Reductie van faalkosten.
Voordeel bouwkosten: > 6-7%
- Gewichtbesparing (minder constructie),
procesefficiency >10%
- Bouwtijdwinst: ca. 5%
- Minder projectgericht advies,
minder overleg tijdens de bouwfase: ca. 3%
- Reductie van volume
(minder volumineuze constructies
[doel 50% reductie] leidt tot minder vierkante meters
in de elementenbegroting): > 5%

De besparingen cumuleren niet helemaal, maar bij elkaar is 25% besparing zeker haalbaar.

De bouwdelen zullen door verdere ontwikkeling ook nog een bijdrage leveren.

In de toekomst loopt de besparing dus verder op.

Ook de exploitatie wordt aanzienlijk gunstiger door energie-reductie, flexibiliteit, de lagere aanvangsinvestering en de lagere afschrijvingsperiode. Dat levert natuurlijk ook een hogere waarde van het onroerend goed op.

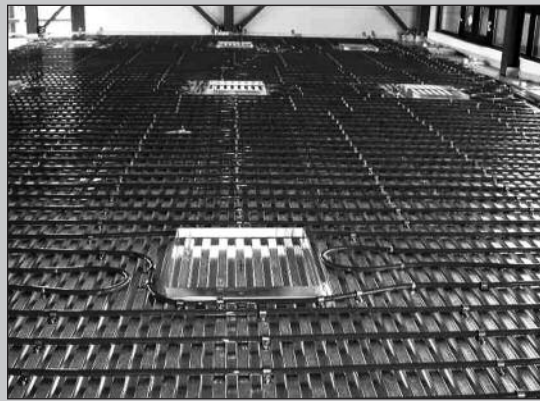
Zolang het maar onder de definitie van Slimbouwen® valt of de intentie bestaat om in die richting te ontwikkelen is er dus geen vuiltje aan de lucht. Het ®-tje is bedoeld om daar grip op te houden. Begrippen als DuBo en IFD zijn door misbruik gaandeweg gedevalueerd en dat moet het merk zo veel mogelijk voorkomen. Een nog jonge stichting Slimbouwen treedt inmiddels op als schatbewaarder.

Ontwikkelingen

Slimbouwen bestaat als begrip nog maar enkele jaren. Het wint marktaandeel, maar heeft de markt nog niet veroverd. Het grootste marktdeel wordt nog steeds op traditionele wijze gerealiseerd. Dat verander je ook niet op een heel korte termijn. Het traditionele bouwen is als een zware machine die alleen met veel energie te stoppen is. Toch heeft het Slimbouwen al veel losgemaakt en staat er op korte termijn ook nog veel te gebeuren. De industrie is - nu de markt zich aftekent - graag bereid om in productontwikkeling te investeren. Met name de ontwikkelingen waarbij een integrale bouwdeelbenadering wordt ondersteund zijn daarbij interessant. Denk daarbij aan kabelboomachtige en stekkerklare installatietechniek zoals ontwikkeld door Verheul resp. Isolectra, ontwikkelingen in de gevelbranche en de tot standkoming van de zogenoemde Toolkit Slimbouwen. Sommige gevelbedrijven doen er ook installatietechniek bij en aldus representeren zij niet zelden 60-70% van de bouwkosten. Dat vraagt om een meer prominente rol in het bouwproces. Slimbouwen zet die bedrijven veel centraler in het proces en het is dus logisch dat de gevelbranche in casu de VMRG het Slimbouwen steunt.

Op installatiegebied is het interessant dat de Infra+ vloer zowel onder in de betonschil als boven in de topvloer en ook nog op een flexibele wijze voorzien kan zijn van een slangennetwerk waarmee met duurzame bronnen zoals een warmtepomp met vloestoftemperaturen in de range van 25-30 °C kan worden verwarmd en in





Afbeelding 8.
Slangen in de vloer

de zomer met ca. 18 °C kan worden gekoeld (zie afbeelding 8). Dat levert alles bij elkaar een enorme comfortverbetering en energiebesparing op en is bovendien integraal gezien kostentech- nisch zeer interessant.

Ondertussen gaan de ontwikkelingen gewoon door. Er zijn individuele ontwikkelingen en er zijn samenwerkingsverbanden, die inspelen op het verder optimaliseren.

Een belangrijke stap die de sneeuwbal verder aan het rollen kan gaan brengen is de oprichting van de reeds genoemde Stichting Slimbouwen. Die stichting bundelt bedrijven en instanties, die het Slimbouwen willen promoten en tevens ont- wikkelingen en onderzoeken willen stimuleren.

Prof. Dr. Ir. Jos J.N. Lichtenberg is hoogleraar productontwikkeling aan de TU Eindhoven faculteit Bouwkunde. Daarnaast is hij actief als adviseur op dit terrein. Verder is hij hoofdredac- teur van het op innovatie instekende vakblad BouwIQ. Tevens is hij initiator van het Slimbouwen® en voorzitter van de gelijknamige stichting www.slimbouwen.nl. Zijn recent ver- schenen boek over dit onderwerp wordt net als BouwIQ uitgegeven bij Aeneas (www.aeneas.nl) te Boxtel.