

Denken in Modulair bouwen

Auteur;
P.E. van Hinthem
Breijn bv.

Co-auteur;
Drs. N v Deurzen.
Beton Son bv.

Inleiding

Bij traditioneel bouwen brengt een opdrachtgever een aantal partijen bij elkaar om een unieke oplossing te realiseren. De traditionele aanpak vraagt om een “gigantische” inzet van capaciteiten vanaf initiatie fase t/m de uitvoering en beheer. Marktpartijen moeten veelal “om niet” veel kosten maken om projecten te verwerven en hard nodige innovatie komt veel te weinig tot uiting.

Deze manier van bouwen voldoet niet langer, de bouw is te complex geworden. Het aantal participanten is enorm toegenomen, het aantal keuze mogelijkheden is verveelvoudigd. Het is erg moeilijk om ieders expertise zodanig in te brengen dat een optimale oplossing ontstaat. Het gevolg: een inefficiënt proces, veel risico's, hoge faalkosten, minimale innovatie en een oplossing die veelal niet volledig voldoet.

Komen tot een ommekeer

Een van de oplossingen om te komen tot een efficiënt proces, minder faalkosten, maximale innovatie en duurzaamheid is een aanpak die we hier benoemen als modulair bouwen..

Dit is een andere benadering waarbij de betrokken partijen moeten worden gestimuleerd om bovenstaande problematiek op te lossen vanuit het werken met bewezen maar ook met nieuwe concepten.

In de woning en utiliteitsbouw is het bouwen met concepten al langer gemeengoed echter in de infrastructuur zijn in de loop van de tijd pogingen ondernomen en deze hebben tot op heden tot weinig resultaat geleid.

Daarom is het belangrijk dat men in de gehele keten de ogen opent en ook in deze branche komt tot een ommekeer en niet uitsluitend te denken in korte termijn nadelen maar het modulair bouwen een kans te geven om daar op lange termijn de vruchten van te kunnen plukken.

Het kan ook anders

Er is al meermalen geprobeerd om dit probleem aan te pakken. Maar altijd binnen de bestaande kaders. Omdat de wijze waarop de bouw is georganiseerd *in essentie* niet meer werkt, leidt dat

hooguit tot kleine verbeteringen. Kortom: het is tijd om op een fundamenteel andere manier naar de bouw te kijken.

Onderstaand is ontleend aan het denken van het netwerk "Conceptueel bouwen", waarbij men inzet op een andere wijze van bouwen en gericht op het toepassen van concepten die gebaseerd zijn op m.n. het toepassen van **modulaire** producten.

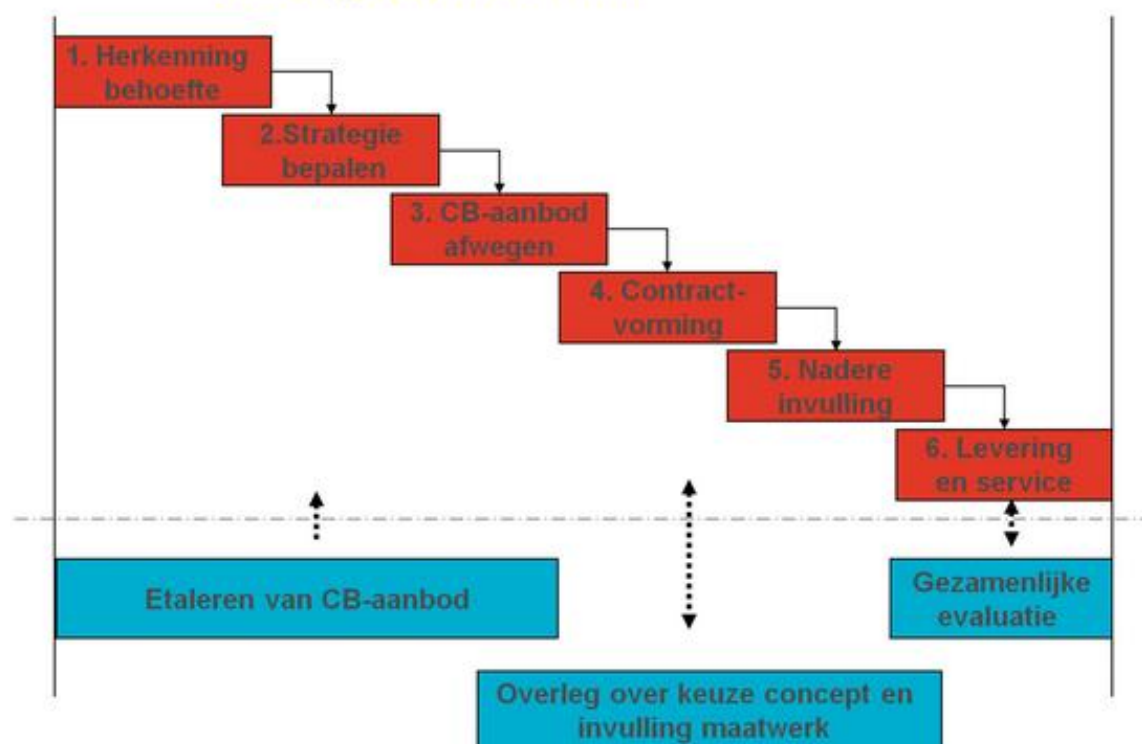
Kenmerken bouwen met modulaire producten die de markt kan aanbieden

- **Oplossingen zijn conceptueel van karakter, binnen grenzen is er ruimte voor maatwerk per klant.**
- **Oplossingen zijn integraal, bij één loket kunnen zaken gedaan worden, met garantie.** Resultaat verplichting is optimaal, door duurzame samenwerking van alle partijen in de keten.
- **Maatwerk is tot op zekere hoogte mogelijk, door flexibele standaard modules met toevoeging van enkele unieke elementen.**
- **Geïntegreerde oplossingen zijn mogelijk, door standaardisatie van het proces binnen de keten.**

Kiezen uit concepten c.q. modulaire producten;

Bij Conceptueel Bouwen maakt de klant een keuze uit een aantal concepten. Deze zijn vooraf ontwikkeld door ontwikkelaars, architecten, bouwbedrijven of toeleveranciers. Afzonderlijk of (nog beter) in samenhang. Een concept speelt in op de behoeften van een specifieke doelgroep. Daarna volgt maatwerk om ervoor te zorgen dat de gekozen oplossing volledig tegemoet komt aan de verwachtingen.

CB in Het keuzeproces bij Conceptueel Bouwen



Conceptueel bouwen betekent: denken in klantoplossingen, in plaats van in manuren en asfalt. Geen unieke projecten realiseren, maar bouwen volgens concepten die herhaald kunnen worden. Geen eenmalige afspraken maken met wisselende partijen, maar duurzame relaties aangaan.

Gezamenlijk als betrokken partijen profiteren van de voordelen van Conceptueel Bouwen zoals o.a. de korte doorloop tijd van projecten en duurzaamheid/levensduur c.q. life cycle kosten

De korte doorlooptijd van projecten kunnen verkort worden doordat bij Conceptueel Bouwen de modulaire producten voorhanden en eerder beproefd zijn. Hierdoor kunnen voorbereidingstijden bekort worden en daarnaast vergen modulaire producten vaak minder realisatie tijd. Door de hoge kwalitatieve eigenschappen van prefab modulaire producten is een langere levensduur en minder onderhoud te verwachten bij deze manier van bouwen, hiermee kunnen de life-cycle kosten zeer aantrekkelijk worden.

Randvoorwaarden voor succes:

- Opdrachtgevers en opdrachtnemers moeten met daden naar een andere benadering willen waarbij de projectdoorlooptijd en de duurzaamheid/levensduur c.q. life-cycle kosten meer nadruk moeten krijgen.
- Opdrachtgevers en opdrachtnemers moeten vanuit modulair denken infra willen ontwikkelen; dit betekent feitelijk met “bouwstenen” komen tot een oplossing
- Modulair bouwen in de infra structuur begeeft zich nog in een ontwikkel stadium, opdrachtgevers en opdrachtnemers moeten deze innovaties voor langere tijd een kans bieden:
 - Om vanuit de praktijk te kunnen verbeteren en hiermee faalkosten verminderen.
 - Aanbieders moeten een reëel rendement uit hun inspanning kunnen halen.
 - Risicoverdeling moet reëel verdeeld zijn naar opdrachtgever en opdrachtnemer.
 - Opdrachtgevers en opdrachtnemers moeten durf tonen en zorgen voor een doorbraak om hiermee gezamenlijk innovaties daadwerkelijk een kans geven.

Indien de betrokken partijen aan bovenstaande randvoorwaarden aandacht schenken en daarbij “durf” en lange termijn denken centraal laten staan. Dan heeft ook modulair bouwen in de infra structuur een goede kans en zal dit op termijn zeker tot fundamentele verbeteringen leiden in het totale proces.

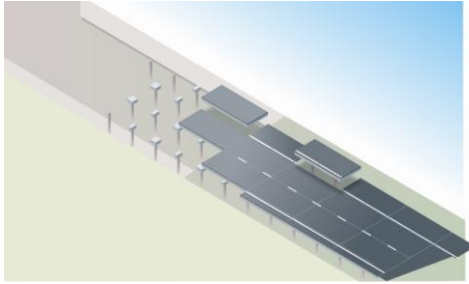
Voorbeelden van modulair bouwen uit de praktijk:

Helaas moeten we hier uit eigen ervaring putten; de infra markt wordt nog in onvoldoende mate geprikkeld om modulaire toepassingen een kans te geven. Voorbeelden als de oprolbare weg zijn goede initiatieven geweest maar zijn niet geslaagd.

Voorbeelden van Modulair bouwen in beton zijn: bypass A 12 Oudenrijn, bus en trambaan Brankenbergen België, Diamantstraat Hengelo en de bus en trambaan Jansweg in Haarlem.

Project Oudenrijn

In onderstaande afbeelding is een oplossing met palen aangegeven welke ontwikkeld is voor gebieden met een slechte ondergrond.



Een voorbeeld van modulair bouwen.

Het project Bypass A 12 Oudenrijn voor Rijkswaterstaat is hier een voorbeeld van het pilot project is gerealiseerd in 2005 in het kader van het IPG programma geluid.

De constructie is uitgevoerd met een dubbellaag Zeer Open Beton deklaag, een deklaag met een geluidsreductie gelijkwaardig aan dubbellaag ZOAB bij openstelling en wordt door het zelfreinigend vermogen van deze deklaag vrijwel geen achteruitgang van geluid reductie na vijf jaar geconstateerd. Blijkt uit monitoring metingen uitgevoerd door Rijkswaterstaat.

Deze constructie is uitgevoerd op palen omdat het hier een zetting gevoelig gebied betreft.



Foto's; Bypass A 12 Oudenrijn, realisatie en gereed product.

Dit soort constructies zijn niet beperkt tot een zetting gevoelig gebied, het is ook mogelijk, zoals al genoemd, om een dergelijke constructie uit te voeren op een goede ondergrond, in een niet zettinggevoelig gebied.

Voorbeelden hiervan zijn projecten in de gemeenten Hengelo, Haarlem en Blankenbergen België.

Project Hengelo:

Een ander voorbeeld van maatwerk door modulair bouwen is het project in Hengelo. Deze opdrachtgever koos voor een meer duurzame oplossing voor haar zeer intensief belaste industrie ontsluitingsweg. Men koos ervoor de asfaltconstructie te vervangen door een t.a.v. levensduur en onderhoud meer duurzame beton constructie.

Het grote probleem was echter de afwikkeling van het (industrie) verkeer tijdens de bouwfase. Een bouwfase die bij het op de traditionele manier van aanbrengen van een betonverharding een redelijke lange tijd in beslag neemt mede door de vereiste uithardingstijd van beton.

In de betreffende industrie ontsluitingsweg bevonden zich een 14 tal toe leidende wegen met een 7 tal kruisingen. Deze toe leidende wegen en hiermee het te ontsluiten gebied zou alleen d.m.v. tijdelijke ontsluitingsweg opgevangen kunnen worden en door het uitzonderlijke en zware industrie verkeer zou deze ontsluitingsweg van een vrij hoge dimensie moeten zijn. Daarnaast moesten tijdelijk gronden worden verworven om de weg te situeren.

Al deze problemen werden opgelost door maatwerk; gebaseerd op een reeds bestaand modulair concept. Doordat gebruik gemaakt werd van een modulair concept kon iedere kruising individueel voor zeer korte tijd tijdens de weekenden aan het verkeer onttrokken worden en voorzien van een

hoogwaardige duurzame betonconstructie. Doordat hier bij de productie met een verstelbare mal werd gewerkt konden z.g. bolle platen worden geproduceerd waardoor de afwatering in de kruisingen gegarandeerd werd en kon dit als unieke element aan dit project worden toegevoegd.



Foto's; Realisatie project in Hengelo.

Project Haarlem

In het project Bus/tramlijn Haarlem speelde naast de aspecten geluid en duurzaamheid de belangrijkste rol het aspect uitvoeringsduur.

De enige ontsluitingsweg van het stationsgebied de hoofdaanvoer route voor de bussen was toe aan een reconstructie samen met het stations gebied. Door de afsluiting van deze ontsluitingsweg zou het totale openbaar vervoer in Haarlem ontregeld kunnen worden. Een tijdelijke voorziening moest getroffen worden in de vorm van een tijdelijk busstation. Dit tijdelijke busstation was slechts voor een periode van 11 juli tot 12 december 2010 in gebruik zijn om dat op 12 december het stationsplein gereed was en de winter dienst regeling van kracht werd. Verder zou bij het overschrijden van deze deadline zou de opdrachtgever een aantal subsidies mislopen.

Doordat bij de reconstructie van de ontsluitingsweg ook vrijwel de totale ondergrondse infra structuur gereconstrueerd c.q. vervangen moest worden was de tijdsplanning waarbinnen de duurzame betonconstructie aangebracht moest worden te kort voor een uitvoering in situ. Tevens zou de betreffende weg in de toekomst onderdeel uit gaan maken van de Zuid Tangent naar Schiphol waardoor de weg geschikt gemaakt moest worden voor hoogwaardig openbaar vervoer en toekomstige "vertramming". Het modulaire beton concept maakt, het mogelijk deze zwaar belaste verbindingroute binnen de gestelde tijdsplanning te realiseren.

Een van de unieke elementen die hier toegevoegd zijn is de integratie van putranden in het wegdek, zodat deze onderdeel zijn van de verharding en de meestal gebruikelijke deformatie in het wegdek niet mogelijk is.



Foto's; Realisatie project in Haarlem.

Project Blankenbergen.

Het project bus/trambaan in Blankenbergen België is een Europees gesubsidieerd project waarbij naast de combinatie van een duurzame stabiele bus/trambaan ook het geluidsreducerende aspect een rol speelde. De oplossingen werden gevonden door in een betonconstructie de tramrails te integreren en deze zodanig uit te voeren dat deze ook voor het bus vervoer benut kon worden.

Daarnaast werd de tramrail verend en hierdoor geluid absorberend in de constructie aan gebracht verder werd het beton oppervlak zodanig uit gevoerd dat het banden geluid van de bussen werd gereduceerd. Door de toepassing van een modulair beton concept was het mogelijk al de bovengenoemde oplossingen in één product te realiseren en in zeer korte tijd te realiseren.



Foto's; Realisatie project in Blankenbergen, België..

Voorbeelden van mogelijke integraties en/of gewenste innovaties

Geïntegreerde oplossingen kunnen zijn: oplossingen in de vorm van innovaties op het gebied van, diverse emissies, geluid en de opwekking van energie, maar ook oplossingen in de vorm verkeer doorstroming/duurzaamheid m.b.t. onderhoud, grond gebruik en oplossingen voor zwaar belaste verkeerstromen.

Voorbeelden van innovaties c.q. integraties zijn o.a.:

- Innovatie op het gebied van brandstof verbruik; de gebruikers willen wegen die leiden tot minder rolweerstand en dientengevolge minder brandstofverbruik.
- Innovatie op het gebied van aanpak stofproblematiek; verlagen rolweerstand en vlakke wegdekken waardoor minder fijnstof ontwikkeling door bandenslijtage
- Innovatie op het gebied behoud geluidreductie; bestaande oplossingen voldoen onvoldoende in de tijd, vragen vroegtijdig om vervanging en maken in vele gevallen geluidsschermen nog noodzakelijk.
- De weg als energie leverancier
 - In de winter warmte toevoegen ter voorkoming c.q. beperking van zout strooien, of
 - De weg toepassen als leverancier van energie om een ommekeer te realiseren in traditionele wijzen van energieopwekking
 - Trilling / beweging gebruiken om energie op te wekken
 - De weg gebruiken als leverancier om voertuigen te voorzien van voeding (inductie)

Maar ook oplossingen op het gebied van;

- Oplossingen op het gebied van minder onderhoud; natuurlijk voor beheerders een belangrijk issue en met name de gebruiker wil doorstroming en niet gehinderd worden door onderhoud.
- In gebieden met een slechte ondergrond een constructie waarbij zowel een duurzaam fundatie als ook een duurzame weg integraal onderdeel uitmaken van de oplossing

- Gescheiden systemen voor vracht- en personenvervoer. Wegdekken vragen per geval om een andere benadering van de constructie.
- Dubbel grond gebruik door integratie van ondergronds infra structuur.

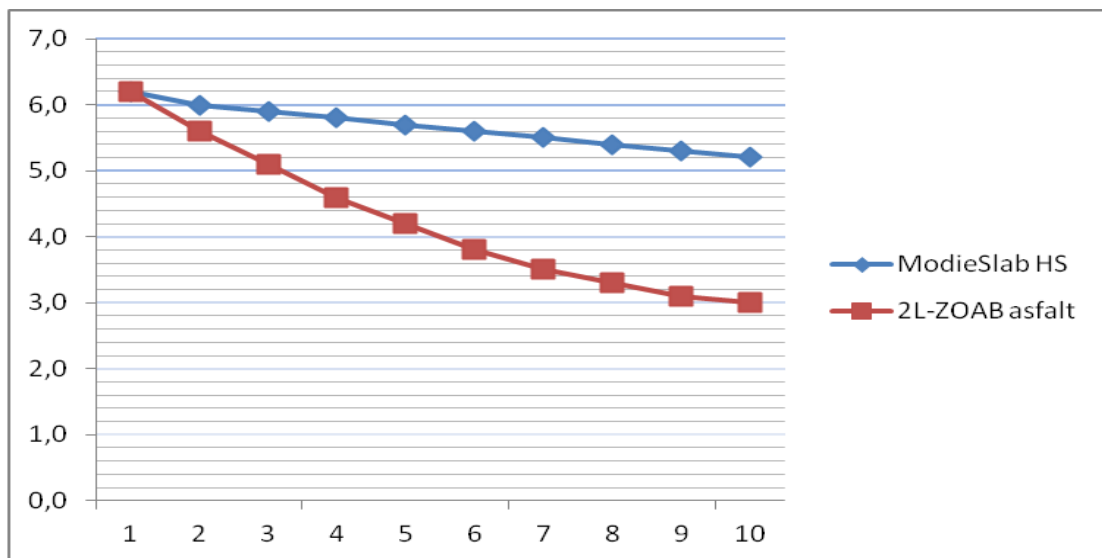
Voorbeeld van een onderscheidend kenmerk van een prefab wegdek met open toplagen:

- Innovatie op het gebied behoud geluidreductie;

Met de modulaire betonconstructie is het door de fabrieksmatige productie mogelijk gebleken zeer open deklagen te creëren die een geluidsreductie tot stand brengen minimaal gelijkwaardig aan alle andere bestaande verharding producten.

Na enige jaren onderzoek op de locatie Bypass A 12 Oudenrijn blijkt dat de geluid reductie in de tijd nauwelijks afneemt. Hiermee wordt een voorsprong gevestigd op de bekende geluidsreducerende deklagen. Deze zijn wel onderhevig aan een achteruitgang in geluid reductie.

.Door veranderende regelgeving die niet alleen geluidsreductie bij openstelling regelt maar ook de geluidsreductie van een constructie in de tijd neemt dit modulaire concept een aanzienlijke voorsprong op de nu bestaande andere geluidsreducerende concepten. Zie onderstaande grafiek die de verschillen aan geluidsreductie in de tijd toont



Geluidsreductie gemeten van 1 t/m 5 jaar en geprognoseerd tot 10 jaar levensduur. Verschil tussen modulair en traditioneel is na 10 jaar naar verwachting ruim 2 dB(A).

Slot conclusie;

Modulair bouwen in allerlei industriële sectoren maar ook in de woning en utiliteitsbouw is al langere tijd gemeengoed. Echter in de infra markt wordt deze nog niet volledig geaccepteerd.

Ondanks dat inmiddels diverse, hiervoor genoemde, projecten bewezen hebben dat dit ook in de infrastructuur kan leiden tot maakbare oplossingen en voordelen.

Deze manier van bouwen opent tevens de weg naar nieuwe broodnodige innovaties in onze toch enigszins traditionele bedrijfstak waar een sterke behoefte aan is en waar de gebruiker om vraagt.

Daarom is het belangrijk dat men in de gehele keten de ogen opent. En ook in deze branche komt tot een ommekeer door niet uitsluitend te denken in korte termijn nadelen maar het modulair bouwen een kans geeft en denkt in lange termijn voordelen. En op deze manier op de lange termijn de vruchten van te kunnen plukken van modulair bouwen.

Bij conceptueel bouwen speelt ook de samenwerking van betrokken partijen een belangrijke rol, door deze samenwerking kunnen goed functionerende, maakbare en op de markt gerichte oplossingen worden ontwikkeld.

Oprachtgevers en opdrachtnemers moeten wel met daden naar een andere benadering willen waarbij de project doorlooptijd en de duurzaamheid/levensduur c.q. life cycle kosten meer nadruk moeten krijgen. Ook zullen opdrachtgevers en opdrachtnemers vanuit modulair denken infra willen ontwikkelen; dit betekent feitelijk met "bouwstenen" komen tot een oplossing.

Denken in modulair bouwen zal de toekomst zijn en alle partijen voordelen schenken.