



Technolution



Elektronika

Software

Programmeerbare  
Logica

De artikelen in Objective gaan meestal niet specifiek over Technolution of maar voor een klein gedeelte. Dit artikel is in deze vorm daarop een uitzondering. Het multidisciplinair systeemontwerpen is zo onmisbaar voor het succesvol realiseren van projecten dat het vanaf de start van ons bedrijf 21 jaar geleden van "nature" in de organisatie is "ingebakken". De manier van werken van onze projectteams willen wij daarom graag delen. Dit resulteerde in een artikel over teams en de bijbehorende randvoorwaarden en de levensloop van het product.

# Multidisciplinair systeemontwerp

## Grenzeloos ontwerpen levert de beste oplossing

**E**en telefoon was vroeger een simpel apparaat om te bellen en gebeld te worden. Nu maakt een mobiele telefoon foto's en filmpjes, staan er een agenda en adresboek op en ook nog eens uren aan muziek. Soortgelijke ontwikkelingen zien we overal om ons heen. Onze maatschappij wordt steeds complexer en technischer. Vroeger was het aanleggen van een rails genoeg om een trein te laten rijden. Bij de Betuwelijn worden zoveel verschillende technologieën toegepast, dat bijna niemand het geheel nog volledig kan overzien. Deelsystemen worden ontworpen door experts in een bepaald vakgebied. Maar om alle deelsystemen te laten samenwerken, moeten de experts over de grenzen van hun eigen specialisme heen kunnen kijken. Deze aanpak heet multidisciplinair systeemontwerp: een integrale werkwijze, waarbij alle aspecten van het probleem worden meegenomen. Dit is niet altijd en overal vanzelfsprekend. Het is immers vaak een houding van een technicus om een probleem juist in te kaderen. Voor een deelprobleem is dat misschien goed. Maar als de oplossing moet aansluiten op het werk van een ander, moet de technicus weten waar die ander mee zit. Hoe sluit zijn deelprobleem aan op het grotere geheel?

### Over grenzen kijken

Traditioneel is de organisatie van veel bedrijven juist ingekaderd. Medewerkers worden in afdelingen bij elkaar gezet op grond van hun specialismen. De afdeling fysica lost alle natuurkundige vragen op, bijvoorbeeld wat de meest geschikte sensor is voor een temperatuurmeting. De afdeling elektronica ontwerpt en bouwt er een printplaat voor en de afdeling software schrijft er een programma bij. Maar wat nu als de software beter in programmeerbare logica had gepast? Of als een algoritme sneller werkt in hardware dan in software? Daarvoor moet de fysicus over zijn grenzen heen kijken en gaan praten met de programmeur en de elektronicus. Samen vinden zij de beste oplossing. Een typisch voorbeeld van multidisciplinair systeemontwerp.

### Geen afdelingen

Bedrijven hebben vaak wel voldoende gespecialiseerde mensen in huis, maar er is geen overzicht van deze competenties. Er wordt niet multidisciplinair gebruik van gemaakt. Een bedrijfsvoering zonder afdelingen heeft geen last van organisatorische scheidslijnen. In een multidisciplinair project zitten alle projectmedewerkers dicht bij elkaar, ongeacht discipline. Sommigen werken fulltime in

*In een multidisciplinair project zitten alle projectmedewerkers dicht bij elkaar, ongeacht discipline.*

## Multidisciplinair systeemontwerp



1. Gladheidsmeldsysteem: een complex multidisciplinair project.

een project, anderen verdelen hun tijd over een aantal projecten. Afhankelijk van de behoeften wordt deskundigheid ingeschakeld, zodat een project wordt uitgevoerd door een voorbijtrekkende stoet aan specialisten. In het begin bepalen system engineers en requirements engineers wat er precies gemaakt gaat worden. Daarna komen de architecten die de technische opzet maken, de bouwers die het gaan bouwen en testers die het resultaat testen.

### Kennismanagement

De voedingsbodemp hiervoor is dat iedereen elkaar weet te vinden en in de juiste teams aan elkaar gekoppeld wordt. De projectleiders hebben een goed beeld van de mensen in hun projectteam, van hun voorkeuren en hun specialiteiten. Technologiemanagers verspreiden nieuwe kennis in de organisatie. Zij zijn experts op hun vakgebied en houden de actuele stand van zaken bij in hun discipline. Digitale hulpmiddelen als databases, discussiegroepen en bulletinboards dragen verder bij aan het uitwisselen van kennis. Maar de belangrijkste bron van verspreiding en koppeling van kennis aan projecten is de wekelijkse planningsvergadering met alle projectmanagers. Daarin komen alle projecten voorbij. Welke kennis en vaardigheden zijn in de projecten nodig? Welke mensen zetten we bij elkaar, zodat we een goede mix krijgen van kennis en ervaring?

### Bedrijfscultuur

De bedrijfscultuur is een belangrijk onderdeel van multidisciplinair systeemontwerp. Collega's moeten bij elkaar passen en zich bij het bedrijf thuis voelen. Dat vraagt openheid, van de organisatie maar ook van de medewerkers. Mensen moeten zich kwetsbaar kunnen opstellen en elkaar kunnen vertrouwen. De bedrijfscultuur moet deze veiligheid bieden. Dit begint met een doordacht en consequent beleid om nieuwe medewerkers aan te

nemen. Past deze persoon bij onze collega's en in onze cultuur? Kan hij of zij verder kijken dan het eigen vakgebied? Begrijpt hij waar anderen mee kunnen zitten? "Als ik deze beslissing in mijn ontwerp neem, dan zijn dit de gevolgen voor wat er omheen zit." Zoals in het Infotin-project. Dit is een voor de gebruiker eenvoudig display voor bushaltes in landelijke gebieden. Het ontvangt informatie via het DARC-datakanaal van Radio 4. Het werkt geheel draadloos en kan drie jaar functioneren op één batterij. Dit op voorwaarde dat er een beperkt aantal berichten per dag naartoe gestuurd wordt. Als Infotin te veel berichten ontvangt, gaat de batterij sneller leeg en stijgen de onderhoudskosten. Daar moet de programmeur dus goed rekening mee houden als de software voor de berichtencentrale ontworpen wordt.

### Meerdere carrièreroutes

Het is voor Technolution belangrijk dat de medewerkers graag in hun specialisme werken en zich kunnen ontwikkelen in de richting die ze zelf willen, maar vooral waar zij goed in zijn. Een meerstromingenbeleid voor carrièreontwikkeling biedt die flexibiliteit. De één is technisch goed, de ander heeft meer projectleiderscapaciteiten, of commerciële aspiraties. Niet iedereen hoeft manager te worden. Je kunt ook carrière maken in de techniek. Voor de verschillende stromingen zijn dezelfde salarisschalen te bereiken. Zo wordt voorkomen dat goede medewerkers naar een andere baan moeten om carrière te maken. Het verloop is daardoor bij Technolution met één à twee procent zeer laag voor deze bedrijfstak. De medewerkers vinden hier wat ze echt leuk vinden. Leuk werk, goede werksfeer, prettige samenwerking, uitdaging en variatie.

### Groei dwang vanuit carrièreperspectief

Technolution heeft nu ruim honderd medewerkers. De organisatie is heel geleidelijk gegroeid.

**De bedrijfscultuur is een belangrijk onderdeel van multidisciplinair systeemontwerp.**



2

2. Door multidisciplinair samen te werken kom je sneller tot een beter resultaat.

De multidisciplinaire werkwijze houdt snelle personeelsgroei tegen en dat is voor ons heel acceptabel. Technolution blijft liever een bedrijf waar de personal touch wel degelijk meetelt. Groei is geen doel, maar een middel. Een middel om carrièreperspectief te bieden. De groei van het bedrijf en de carrièrewensen gaan van nature met elkaar op, zodat er geen gespannen situaties ontstaan. De doelstelling is: doen waar je goed in bent, plezier in het werk, kwaliteit leveren en zorgen voor tevreden klanten.

### Life Cycle Management

Multidisciplinair suggereert alleen aandacht voor technieken en vaardigheden. De factor tijd is ook essentieel: de totale levensloop van een systeem telt mee. Dit heet Life Cycle Management. De kosten van ontwikkeling en bouw van een systeem bedragen vaak maar zo'n dertig procent van het totaal. De meeste kosten worden gemaakt tijdens de levensduur, bij onderhoud en aanpassingen als gevolg van ongelukkige keuzes. Klanten vragen steeds vaker om een systeem te garanderen voor een bepaalde levensduur: "zorg ervoor dat dit informatiesysteem twintig jaar meegaat". Wetende dat een computergeneratie maar zo'n vijf jaar meegaat. Het systeem moet dus over meerdere generaties computer- en besturingssystemen heen kunnen werken. Dergelijke systemen worden vaak geleverd met een full-servicecontract. Met de juiste keuzes tijdens ontwikkeling en bouw, kan het aantal servicemomenten worden geminimaliseerd.

### Risico's uitbesteden

Opdrachtgevers willen zekerheid voor de totale life cycle van een product. Ze besteden niet alleen een concreet project uit, maar ook zorg en risico's. Ze vragen niet zozeer om een specifiek product, maar om een oplossing. Dit heet functioneel specificeren: er wordt een bepaalde functionaliteit gevraagd. Rijkswaterstaat wil bijvoorbeeld een

gladheidsmeldsysteem, een landelijk systeem om de kans op gladheid te meten. Technolution krijgt als verantwoordelijkheid: ontwikkel het systeem en zorg dat het met een bepaalde beschikbaarheid gedurende vijf jaar in de lucht blijft. Achter de schermen is daarvoor van alles nodig: een centrale database en een server met webinterface om de zaak handig te bedienen, telecommunicatie voor alarmering via SMS, een theoretisch model om gladheid te voorspellen en een specifieke interface om de sensoren langs de weg uit te lezen. Dat alles vormt één opdracht. De klant ziet alleen dat hij een gladheidsmeldsysteem krijgt. Wat daar allemaal onder zit, doet er voor hem niet zozeer toe. De technische risico's zijn voor Technolution. Risico's moet je niet uit de weg gaan, je moet ze managen. Wat is technisch te overzien en welke risico's schat je in voor wat je niet kunt overzien. Dat is risicomanagement. Daarom moeten een projectleider en projectmanager bij Technolution veel affiniteit hebben met het vak en het werkveld. Anders kunnen zij de technische risico's niet projectmatig vertalen in een afspraak met de klant.

### Eenvoud

Multidisciplinair systeemontwerp, life cycle management, risicomanagement, het zijn mooie woorden. Maar welke methode je ook gebruikt, je moet eerst nadenken en vooral beschikken over veel vakmanschap. Domweg een procedure volgen leidt niet automatisch tot een goed resultaat. Tot slot dan toch nog een paar mooie woorden om de kern van multidisciplinair systeemontwerp samen te vatten: Simplicity is the soul of quality. Maak het niet ingewikkelder dan nodig is, maar ook niet te simpel. Puzzel net zo lang tot je een oplossing hebt die in alle gevallen goed werkt, zonder dat het te complex wordt. Probeer het fundament naar boven te halen. Wat kom je daarbij allemaal tegen. Een holistische benadering: beschouw het probleem in al haar aspecten. Dat is de kern van multidisciplinair systeemontwerp.

**Risico's moet je niet uit de weg gaan, je moet ze managen.**