

Complexiteit

Het is niet eenvoudig om uit te leggen wat complexiteit precies is. Dat geldt zeker voor ICT-projecten. We associëren complexiteit met situaties en problemen met een hoge moeilijkheidsgraad. Verder is het zo dat de complexiteit in een specifiek project door de één als groot kan worden ervaren en door een ander niet. Dat zou betekenen dat er geen objectieve maatstaf is voor complexiteit. Dat is onbevredigend voor uitbesteders en aannemers. Toch is er –voor het eerst in de geschiedenis van de ICT- iets aan te doen door statistische analyse van zeer grote aantallen vergelijkbare geslaagde, mislukte en problematische ICT-projecten.

Omvang is de grootste complexiteitsveroorzaker

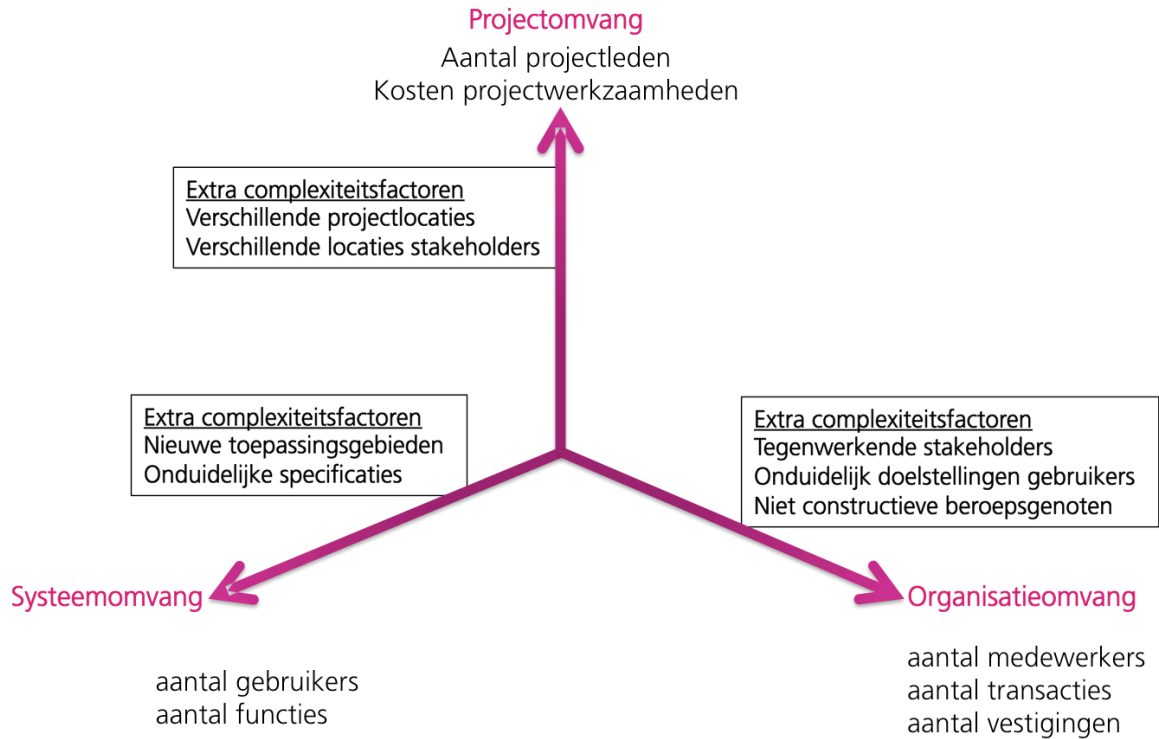
De grootste complexiteitsfactor is de schaalgrootte, omvang of scope van het uit te voeren project. Dat is geen onverwachte uitkomst. Al tientallen jaren is bekend dat grote ICT-projecten grote risico's met zich meebrengen, maar nooit hoe groot deze risico's precies waren. Ook is er vaak gepubliceerd welke faal- en succescriteria een rol spelen, maar niet de onderlinge verhoudingen en nooit welke combinatie fataal is. Die uitspraak kan ook eigenlijk alleen maar betrouwbaar gedaan worden op basis van zeer veel onafhankelijke waarnemingen.

Complexiteitsonderdelen

Complexiteit van ICT-projecten kan in drie onderdelen worden verdeeld ([figuur 1](#)), die elkaar onderling beïnvloeden: Omvang van de onderneming, Omvang van het te implementeren informatiesysteem en Omvang van het project. De omvang van de onderneming is van grote betekenis voor de complexiteit van een project, want kleine projecten bij grote ondernemingen scoren slechter dan vergelijkbare projecten in het MKB. Uiteraard is de omvang zelf daaraan niet schuldig. De echte reden is dat organiseren en communiceren steeds moeizamer en moeilijker wordt naarmate er meer mensen bij betrokken zijn. Ook de branche waarin de projecten plaats vinden is van belang. De beste projectresultaten vinden plaats in retailbedrijven en de slechtste resultaten worden gemeten bij overheidsinstellingen.

De omvang van het te ontwikkelen systeem is mede bepalend voor de complexiteit van het project. Deze omvang kan worden aangegeven met het aantal te ontwikkelen c.q. te implementeren functies en/of met het aantal (toekomstige) gebruikers. Er zijn een reeks complicerende factoren. De meest belangrijke uit het onderzoek zijn "kwaliteit van de specificaties" en "basistoepassingen dan wel volledig nieuwe applicaties". Het is een wereld van verschil of een systeem volledig en juist is gespecificeerd. Wanneer dat niet het geval is, heeft dat onmiddellijk repercussies voor de planning, kosten en kwaliteit van het op te leveren systeem. Gaat het om een financieel informatiesysteem, dat al vaak (elders) is geïmplementeerd, dan is dat veel eenvoudiger dan een informatiesysteem waarmee geen of weinig ervaring is opgebouwd.

Complexiteitsonderdelen



Figuur 1

De omvang van een project kan het best worden aangegeven met het aantal mensen dat gemiddeld per maand aan het project werkt of zal gaan werken, een en ander afhankelijk van het moment waarop de complexiteitsmatrix wordt opgesteld. Ook kan worden uitgegaan van de (verwachte) arbeidskosten van eigen en ingehuurde medewerkers. Hoe groter het project c.q. het te bouwen object des te groter is de kans op uitloop en zelfs mislukking. Voorbeelden zijn er te over: Panamakanaal, Deltawerken, Betuwelijn, Noord/Zuid-lijn. Het zelfde geldt voor grote ICT-projecten. Wanneer alle drie de complexiteitsgebieden maximaal worden, worden ICT-projecten onbestuurbaar.

Complexiteitsgebieden

De Standish Group International in Boston, USA (kader 1) heeft in haar rapport van 2011 speciale aandacht geschonken aan complexiteit van ICT-projecten. De duizenden ICT-projecten in haar database zijn voorzien van een groot aantal kenmerken met betrekking de onderneming, het informatiesysteem en het project. Statistische analyse brachten de belangrijkste complexiteitsfactoren naar voren, die in een complexiteitsmatrix (kader 2) zijn samengevat. Het zijn voor insiders in de ICT-industrie herkenbare problemen. De complexiteitsmatrix onderscheidt 25 complexiteitscategorieën verdeeld in drie complexiteitsgebieden: groen (veilig, klein risico), geel (waarschuwing, professioneel algemeen en projectmanagement gewenst) en rood (gevaar, heroverweging gewenst en mogelijk cancelen). Voor "rode" projecten is het aan te bevelen een "single project onderzoek" uit te voeren.

Dat houdt in het zoeken in de database naar een set ICT-projecten die meer dan 90% overeenkomen met het te onderzoeken project. Bij een geslaagde selectie kan langs automatische weg een rapport worden verkregen, waarin onder meer staat hoeveel overeenkomende afgesloten of afgebroken projecten zijn geslaagd, mislukt dan wel zijn uitgelopen en in welke mate. ICT-projecten met een grote complexiteit lopen een groot risico te mislukken. Dat is te zien in de complexiteitsmatrix. Van projecten met arbeidskosten boven de \$ 10 miljoen mislukte 44%, d.w.z. dat er geen systeem werd geïmplementeerd. Het omgekeerde is niet waar, te weten: projecten die mislukken zijn niet per definitie complex, maar worden meestal veroorzaakt door oorzaken (de 10 CHAOS-wetten), die eerder werden behandeld in de Automatiseringsgids in AG50 (2010) en AG-12 (2011).

Complexiteitsmatrixen voor grote en kleine organisaties

De complexiteitsmatrix in kader 2 is goed bruikbaar voor grote ondernemingen, ook in Nederland. De schaalgrootte van de arbeidskosten van ICT-projecten in de matrix loopt van minder dan \$ 1 miljoen tot meer dan \$ 10 miljoen. Deze schaalgrootte heeft te maken met de samenstelling van de projecten in de database van Standish (kader 1). Voor het Nederlandse MKB is deze matrix minder geschikt, omdat daar weinig ICT-projecten voorkomen met arbeidskosten groter dan \$ 1 miljoen. In het MKB komen echter wel degelijk complexe ICT projecten voor. De complexiteitsmatrix is een algemeen hulpmiddel, zodat het mogelijk is een op het (Nederlandse) MKB gerichte complexiteitsmatrix samen te stellen. Om onderscheid te kunnen maken tussen complexiteitscategorieën van grote en MKB-ondernemingen is een andere codering gehanteerd voor de complexiteitscategorieën in de MKB-matrix, t.w. de coördinaten van de X- en Y-as van de complexiteitsmatrix.

Individuele complexiteitsmatrixen

Het is zinvol wanneer ondernemingen en softwarehuizen hun eigen complexiteitsmatrix opstellen. Bedrijven kunnen dan hun projecten onderling beter vergelijken, maar ook met ICT-projecten van branchegenoten, wanneer daarvoor ook een complexiteitsmatrix bekend is. Softwarehuizen kunnen de complexiteitsmatrix gebruiken als één van de interne stuurmiddelen. De matrix is ook een hulpmiddel om met (toekomstige) klanten te kunnen communiceren over complexiteit van een gezamenlijk ICT-project. Ondernemingen en zeker ICT-bedrijven hebben eerdere ervaringen met projecten. Het complexiteitsonderdeel Omvang is eenvoudig samen te stellen. De ervaringen met de grootste projecten bepalen de bovenkant van de schaal. De onderkant van de schaal wordt bepaald door het minimum bedrag waarvoor nog net een project kan worden uitgevoerd. De overige complexiteitsonderdelen Organisatie en Systeem kunnen worden overgenomen uit de gepubliceerde matrixen. Wanneer deze niet "passen" kunnen de (ICT-)bedrijven daarvoor eigen toepasselijke rubriceringen invullen.

COMPLEXITEITSMATRIX 2011 voor ICT-projecten in het MKB

PROJECT		min	max
Basistoepassingen		1	1
Nieuwe applicatiegebieden		0	1
Warrige en onduidelijke systeemspecificaties		0	1
Het projectteam is gevestigd op verschillende locaties		0	1
De stakeholders zijn gevestigd op verschillende locaties		0	1
Totaal	MIN	1	5

Bereken C-factors Omvang A en/of B / PROJECT

OMVANG A arbeidskosten *)	25 Complexiteitscategorien					OMVANG B in projectmedewerkers *)		
	S1	C1	C2	C3	C4		C5	S1
Minder dan € 50.000	S1	11	12	13	14	15	S1	3 of minder projectmedewerkers/maand
€ 50.001 - € 300.000	S2	21	22	23	24	25	S2	4-6 projectmedewerkers/maand
€ 300.001 - € 600.000	S3	31	32	33	34	35	S3	7-15 projectmedewerkers/maand
€ 600.001 - € 999.999	S4	41	42	43	44	45	S4	16-25 projectmedewerkers/maand
Meer dan € 1.000.000	S5	51	52	53	54	55	S5	26 of meer projectmedewerkers/maand
		C1	C2	C3	C4	C5		

Bereken C-factor Omvang A en/of B / ONDERNEMING

ONDERNEMING	MIN	1	5	MAX	Vul in
Niet samenwerkende stakeholders		0	3		<i>Omvang A / Project</i>
Nier samenwerkende collega's / beroepsgenoten		0	2		<i>Omvang B / Project</i>
Afwijkende doelstellingen van gebruikers in projectgroep		0	1		<i>Omvang A / Onderneming</i>
Nieuwe applicatiegebieden		0	1		<i>Omvang B / Onderneming</i>
Basistoepassingen		1	1		Kies de hoogste project complexiteitscategorie

*) Hierin zijn zowel ICT-ers als gebruikers begrepen

Slot

De uitdaging voor wetenschappers is groot om uit de 80.000 praktijkobservaties te komen tot een 'gegronde theorie'. Op basis van deze waarnemingen kunnen met betrekking tot resultaten van ICT-projecten hypothesen gesteld worden. Ter vergelijking: Copernicus moest eerst door duizenden observaties heen ploegen, voordat hij overeenkomsten en merkwaardige afwijkingen zag in banen van hemellichamen. Daarop volgde zijn hypothese, die stelde dat de aarde om de zon draait in plaats van de zon om de aarde. Tenslotte duurde het nog lang tot deze hypothese gevalideerd kon worden.

KADER 1

STANDISH Group International in Boston, USA

STANDISH is een researchbureau gespecialiseerd in onderzoek naar resultaten van ICT-projecten. Sinds 1994 publiceert Standish om de twee jaar een marktstudie over de stand van zaken op ICT-gebied. De database bevat inmiddels 80.000 afgesloten of afgebroken projecten. De codering van de projecten in de Standish database vindt plaats op basis van schriftelijke enquêtes onder CIO's, aangevuld met persoonlijke interviews door Standish-medewerkers. Van de projecten wordt een groot aantal kenmerken vastgelegd, die een beeld geven van het project, het te ontwikkelen te implementeren systeem, alsmede de onderneming. Ook wordt geregistreerd wat naar het oordeel van de CIO de belangrijkste redenen waren van het slagen of falen van het project. De projecten vonden voor 60% plaats in de USA en werden uitgevoerd in grote organisaties (50%), middelgrote (30%) en 20% kleine ondernemingen.

De publicatie over 2010 betrof een onderzoek naar 10.000 ICT-projecten. Daarvan mislukte 21%. De overige 79% projecten leidde tot implementatie van een informatiesysteem. Ongeveer de helft daarvan overschreden de levertijd en het budget en bevatte het systeem minder functionaliteit dan verwacht. De oorzaak daarvan kan liggen door omstandigheden aangegeven in de 10 CHAOS-wetten, maar kan evenzeer het gevolg zijn van een onrealistische planning, budget en overtrokken verwachtingen met betrekking tot de functionaliteit .

De resultaten van de ICT-projecten geanalyseerd naar omvang toonde grote verschillen. Van ICT-projecten waarvan de kosten van arbeid lager waren dan \$ 1.000.000 mislukte 3%. Van de projecten met arbeidskosten van meer dan \$ 10.000.000 mislukte 44%.

KADER 2

Standish Group onderzoek naar complexiteit van ICT-projecten

Voor het eerst in haar bestaan publiceerde Standish een studie naar de complexiteit van ICT-projecten. De redenen van mislukking, maar ook de redenen van slagen, die het meest werden vermeld, zijn gecorreleerd met de project- systeem- en ondernemingsaspecten. De positieve correlaties zijn opgenomen in onderstaande complexiteitsmatrix, waardoor het mogelijk werd ICT-projecten in te delen in 25 complexiteitscategorieën.

Met behulp van de matrix kan van een te starten, lopend, afgesloten of afgebroken ICT-project worden vastgesteld of het gaat om een eenvoudig dan wel (zeer) gecompliceerd project. Een dergelijke objectieve vaststelling is nuttig in discussies tussen opdrachtgevers en opdrachtnemers.

STANDISH COMPLEXITY MATRIX 2011 for IT-PROJECTS

PROJECT	min	max
base	1	1
breaking new ground	0	1
Fuzzy undefined requirements	0	1
multiple team locations	0	1
multiple stakeholders locations	0	1
total	1	5

MIN MAX

calculate C-factors Size A en B/PROJECT

SIZE A in labor cost *)	25 Complexity categories					SIZE B team members/month *)	Failed projects 2010	
	C1	C2	C3	C4	C5			
S1	100	250	400	550	700	S1	6 or fewer team members/months	3%
S2	175	325	475	625	775	S2	6-12 fewer team members/months	14%
S3	250	400	550	700	850	S3	13-24 fewer team members/months	36%
S4	325	475	625	775	925	S4	25-50 fewer team members/months	34%
S5	400	550	700	850	1000	S5	51 or more team members/months	44%
	C1	C2	C3	C4	C5			

Calculate C-factor Size A en B/ORGANIZATION

ORGANIZATION	MIN	1	5	MAX
uncooperative stakeholders	0		3	
uncooperative peers	0		2	
diverse user objectives	0		1	
breaking new ground	0		1	
base	1		1	

fill in

- size A / Project factor
- size B / Project factor
- size A / Organization factor
- size B / Organization factor

choose the highest project complexity category

*) includes ICT- and user projectmembers

Prof. Dr. Ing. Hans Mulder MScBA, Adviseur Inventive Academy, Lector NOVI en verbonden aan de Universiteit Antwerpen en de Antwerp Management School

Prof. Theo Mulder, Adviseur Inventive Academy, Directieadviseur Inventive Systems b.v. en bestuursvoorzitter Stichting Hoger Onderwijs NOVI.