

In deze Dakenraad wordt het onderwerp van Systems Engineering (SE) benaderd vanuit de kant van de eisen. Dit deel vormt het slot van een drieluik en dient in combinatie met Dakenraad nummer 131 en 132 te worden gelezen.



Systems Engineering en GC: deel 3: eisen

Als vanuit de kern van het systeem naar buiten wordt gekeken, komen we verschillende eisen tegen. Allereerst een functionele topeis die het primaire bestaansrecht vormt van het systeem. Als voorbeeld kan worden genoemd de functionele eis dat het dak gedurende een periode waterdicht moet zijn. Dat systeem, zo zagen we in Dakenraad nr. 131, bestaat uit een verzameling van onderdelen (objecten) met een onderlinge relatie.

Een object kan binnen een eis taalkundig altijd worden herkend doordat gebruik wordt gemaakt van een zelfstandig naamwoord. Voorbeeld van een object: een standleiding, een noodoverloop, een dakdoorvoer, een hwa. Handelt het binnen een eis daarentegen om een functie, dan wordt altijd een werkwoord genoemd in combinatie met een zelfstandig naamwoord. Zoals het bergen van water, het genereren van energie, het zuiver houden van lucht, het reduceren van fijnstof.

Binnen het systeem functioneren diverse objecten in hun onderlinge relatie. Dit zijn de objecteisen, deze eisen zijn per object afzonderlijk identificeerbaar. Een objecten- en eisenboom kunnen hierbij dienstig zijn. In de 'binnenschil' van het systeem kunnen ook aspecteisen voorkomen. Deze eisen creëren waarde en zijn voor de invulling steeds afhankelijk van de wensen van stakeholders. Hierbij kan worden gedacht aan aspecten als bereikbaarheid, betrouwbaarheid, toegankelijkheid, veiligheid en onderhoud.

Binnen de aspecteisen kan een onderscheid worden gemaakt tussen de basisfunctionaliteiten en de ondersteunende functionaliteiten. Bij een basisfunctionaliteit gaat het om de reden waarom de opdrachtgever iets wil; de eis geeft meerwaarde aan het bestaansrecht van het systeem. Een ondersteunende functie dient als het ware het hogere doel. Ieder systeem kent een begrenzing: de systeemgrens. De systeemgrens is de scheidslijn tussen het systeem zelf en alles wat buiten het systeem ligt, de omgeving. De ontmoeting van 'binnen en buiten' wordt het raakvlak genoemd.

Hieruit vloeien twee soorten eisen. De interne raakvlak-eisen geven de interactie weer tussen de objecten van het systeem; de externe raakvlak-eisen geven de eisen aan die in relatie staan tot de interactie met de omgeving.

Deze eisen komen binnen de GC terecht in Vraagspecificatie deel 1. In Vraagspecificatie deel 2 komen dan de proceseisen. Dit zijn eisen die toezien op de beheersing van de integrale aanpak. In Dakenraad nr. 132 zagen we dat er eisen aan 'eisen' werden gesteld. In verband met de calculeerbaarheid moeten de eerder genoemde eisen voldoen aan het SMART-criterium. Het formuleren van eisen is één, het controleren is twee. Binnen een GC-contract wordt door de opdrachtgever geen UAV-directie meer aangestuurd. De opdrachtgever heeft bewust gekozen voor een GC-contract en komt daarmee op afstand van het feitelijke werk. Binnen de systematiek van SE is het begrip 'Toetsen' het koepelbegrip voor de wijze waarop een opdrachtnemer aantoont dat hij aan de diverse eisen voldoet. Het handelt dan om Verifiëren en Valideren. Bij Verifiëren ligt de nadruk op bewijsvoering, aantoonbaar maken dat aan de eisen wordt voldaan. Dit laatste uiteraard zowel in de ontwerpfase als ook tijdens de uitvoering van het werk.

Valideren betekent geldig verklaren. Het is een methodiek om te beoordelen of het gerealiseerde systeem voldoet aan de behoeften van de stakeholders. Een zwakke schakel binnen de SE vormt het feit dat validatie eigenlijk pas kan plaatsvinden als het systeem al is gerealiseerd. Om te voorkomen dat na afloop dure corrigerende maatregelen moeten worden getroffen, wordt een tweesporenbeleid aangeraden. Allereerst dienen de wensen van de stakeholders goed te worden omgezet in het Programma van Eisen (PVE); daarnaast wordt tussentijdse validatie dringend aangeraden.

Bij Verificatie is het belangrijk aandacht te besteden aan de volgende SE activiteiten. Partijen dienen overeenstemming te hebben over een te hanteren verificatiematrix: hoe (volgens welke methodiek, bewijs) moet wat (welke eis) per wanneer (tijdstip en bouwfaserings) worden aangetoond. Het is vooral belangrijk te bepalen hoe 'diep' een verificatie mag gaan, zijn er bandbreedtes c.q. marges.

Zeker daar waar een betaling afhankelijk wordt van de uitslag van een verificatie, moet van tevoren helder zijn wanneer en onder welke omstandigheden een bevinding met een tekortkoming mag worden opgelegd.

Mr D.P (Pieter) de Vries
www.kpieto.nl

