

# Werkwijze voor het opstellen van een vraagspecificatie

Fedde Tolman  
*KOAC-NPC*

Inge van Vilsteren  
*KOAC-NPC*

## Samenvatting

De gebruikelijke werkvorm in de civiele bouw en infra bestaat in hoofdlijnen uit een opdrachtgever en een opdrachtnemer, waarbij de eerste de vraag formuleert en het resultaat betaalt en de tweede de productie of de levering uitvoert. De samenwerking komt tot stand door een aanbesteding, in de regel via één van de vormen van de ARW (Aanbestedingsreglement Werken) en een overeenkomst in de vorm van een UAV-gc contract. Een belangrijk onderdeel van de uitvoering van een project is het opstellen van een vraagspecificatie.

KOAC•NPC heeft een praktische werkwijze voor het opstellen van een vraagspecificatie zowel voor kleine als grote projecten in de civiel bouw en infra ontwikkeld. Er wordt aandacht besteed aan begrippen en principes, praktische methoden en gereedschappen en (wijze van verkrijgen van) data. Er wordt beknopt ingegaan op de UAV-gc, systeemkunde en risicoanalyse voor zover zij de achtergrond vormen voor het opstellen van een vraagspecificatie.

De werkwijze is opgesteld door ir. Joost Alleman, ing. Martijn Schipper, ing. Tom Schothuis, ir. Fedde Tolman en ing. Inge van Vilsteren.

## Inhoudsopgave

Inleiding.....	2
Werkwijze.....	2
Klant.....	2
Project.....	2
Systeem.....	3
Vraagspecificatie.....	3
Achtergronden.....	3
UAV-gc.....	3
Systems engineering.....	3
Risicoanalyse.....	8
Conclusies.....	8

## **Inleiding**

De meest gebruikelijke werkvorm in de civiele bouw en infra is uitbesteding van werk, dus met bestaan van een opdrachtgever (OG) en een opdrachtnemer (ON). In Nederland kennen we voor de GWW- en bouwsector twee contractvormen, waartussen diverse varianten liggen,

- De traditionele contractvorm: de OG voert de voorbereiding uit en maakt het ontwerp van een project. Op basis van de daaruit afgeleide specificaties, vaak in de vorm van een bestek, moet dit project door een ON worden gerealiseerd. Betaling gebeurt in de regel op basis van werkelijk gerealiseerde hoeveelheden.
- De geïntegreerde contractvorm. De OG stelt een goed gespecificeerde vraag op. De ON is verantwoordelijk voor de uitvoering en het resultaat van het project tegen een (vast) bedrag is. Een volledig geïntegreerde contractvorm heeft vaak als contractverplichting voor de ON het maken van het ontwerp, de uitvoering en het aantonen dat het resultaat voldoet.

De vraagspecificatie is met name bedoeld voor de geïntegreerde contractvormen. Op basis van de beginselen van de systeembouwkunde en het stappenplan van RWS hebben wij een praktisch stappenplan voor het maken van een vraagspecificatie ontwikkeld, dat algemener toepasbaar is en daardoor voor meerdere OG-ers bruikbaar is.

In dit artikel wordt de werkwijze nader beschreven. Daarnaast wordt toelichting gegeven over enkele begrippen, methodieken en gereedschappen die bij contracten kunnen worden gehanteerd. Systems engineering is in de civiele bouw en infra ingevoerd als een middel om projecten beter te beheersen.

## **Werkwijze**

Omdat de hoofdindeling van RWS in vier stappen – klant en belanghebbenden, project, systeem en vraagspecificatie, verder aangeduid met de beginletters K, P, S en V - logisch en praktisch is, hebben wij dit nagevolgd. De volgorde is aangepast aan meer algemene toepassingen en de activiteiten zijn strakker ingedeeld, zie tabel 1.

**Tabel 1: Stappen in het proces naar Vraagspecificatie**

	K klant	P project	S systeem	V vraagspec.
1. gegevens verkrijgen	K1	P1	S1	V1
2. gegevens vastleggen	K2	P2	S2	V2
3. analyse	K3	P3	S3	V3
4. controle	K4	P4	S4	V4

### **Klant**

Allereerst is het belangrijk om de klantvraag goed in beeld te hebben. Daarnaast is het belangrijk om direct in het begin van het project een volledig beeld te krijgen van alle belanghebbenden binnen het project. In deze fase van het project worden nog geen keuzes gemaakt, maar wordt een zo compleet mogelijk beeld verkregen van alle wensen. Daarbij kunnen conflicterende belangen optreden. Deze worden goed vastgelegd om ze in de vervolgstappen nader uit te werken en keuzes te maken.

### **Project**

Op basis van alle informatie van de klant wordt het project uitgewerkt tot een duidelijke projectomschrijving. Ook het beoogde resultaat wordt eenduidig vastgelegd. Daarbij komt ook het structuren en definiëren van de werkpakketten en de beoogde (deel)producten in deze stap aan de orde. Wie binnen het project verantwoordelijk zal worden voor welk onderdeel, wordt in de organisatiestructuur vastgelegd.

## **Systeem**

Nadat de gegevens van klant en project geordend zijn, kan de structuur van de vraagspecificatie worden opgezet. Het structureren van het systeem gebeurt door het toewijzen van eisen, functies en hun prestaties aan objecten. De wijze waarop wordt aangetoond (geverifieerd) dat het systeem voldoet aan de eisen moet een bewuste keuze zijn bij elk van de gedefinieerde activiteiten.

## **Vraagspecificatie**

Zodra alle stappen zijn doorlopen kan de vraagspecificatie worden opgesteld. Bij ieder object wordt de functie vastgelegd. Vervolgens worden de specificaties in een tabel vastgelegd met verwijzing naar bronnen. Tot slot wordt gecontroleerd of met de opgestelde vraagspecificatie tegemoet wordt gekomen aan de oorspronkelijke eisen van de opdrachtgever.

## **Achtergronden**

Om de vraagspecificatie zodanig te kunnen invullen dat vervolgens het contract opgesteld kan worden, is kennis nodig van UAV-gc, de systeemkunde en risicoanalyse. Daarnaast is kennis nodig over de gereedschappen die worden toegepast en de begrippen en terminologie die binnen contracten wordt gehanteerd.

## **UAV-gc**

De contractdocumenten geven een omschrijving van de onderlinge samenhang van de rechten en plichten die de partijen in de overeenkomst tot elkaar hebben. De gekozen taakverdeling tussen opdrachtgever en opdrachtnemer wordt vastgelegd in de Basisovereenkomst. In de vraagspecificatie staat het werk beschreven en waar deze aan moet voldoen. De opdrachtgever is verantwoordelijk voor de inhoud van de Vraagspecificatie. Door systematisch verschillende stappen te doorlopen wordt naast input voor de vraagspecificatie ook al informatie verkregen ten behoeve van de invulling van het contract.

De vraagspecificatie is het deel van de inkoop dat de vorming, uitwerking en beheersing van de eisen in een project beschrijft. Er is een opsplitsing van de vraagspecificatie in een deel 1 'Objectspecificatie' en een deel 2 'Processpecificatie' gemaakt. Deze indeling wordt door RWS en veelal ook door provincies en gemeenten aangehouden.

De vraagspecificatiedelen 1 en 2 zijn een deel van het totale contract. De structuur van een contract is (*UAVgc artikel 3*):

- (a) de Basisovereenkomst met de nota's van inlichtingen en het proces-verbaal van aanwijzing;
- (b) de Vraagspecificatie;
- (c) de annexen bij de Vraagspecificatie, o.a.
  - het acceptatieplan
  - het toetsingsplan Ontwerpwerkzaamheden
  - de geschillenregeling Raad van Deskundigen
- (d) Uniforme Administratieve Voorwaarden geïntegreerde contractvormen
- (e) de Aanbieding van de opdrachtnemer;
- (f) de Documenten die door de opdrachtnemer ter kennis zijn gebracht van de opdrachtgever.

## **Systems engineering**

Systems engineering (Nederlands: bouwkunde van stelsels) is in de civiele infra en bouw ingevoerd als een middel om projecten beter te beheersen. Een systeem is een bepaalde manier om een deel van de werkelijkheid of van iets dat bedacht is te beschrijven en daarover

inzichten te verkrijgen. Het woord systeem betekent stelsel of samenstelling. Een stelsel is een verzameling delen die onderling samenhangen. Hiermee is de essentie van het begrip ‘systeem’ eigenlijk al gezegd:

- begrensd (een deel van een groter geheel)
- opgebouwd uit elementen en hun onderlinge relaties
- met bepaalde kenmerken, vaak met een doel van het stelsel geïdentificeerd, die niet door de elementen afzonderlijk kunnen worden bereikt
- bepaald vanuit een gekozen gezichtspunt

Het nut om op deze wijze naar dingen te kijken is dat de werkelijkheid of van iets dat bedacht is vaak zo complex is, dat de aandacht op bepaalde aspecten gericht wordt, waarbij andere uit het oog worden verloren. Zo'n concentratie kan zinvol zijn, maar is bezwaarlijk als zij onbewust en impliciet verloopt. Het systeemkundig gezichtspunt legt de nadruk op overzicht, volledigheid en samenhang in plaats van op denkbeelden. Een systeembeschouwing is dus vooral zinvol voor dingen of handelingen die opgedeeld worden in veel kleine stukjes van een beperkt aantal soorten. Nadelen van een systeembeschouwing zijn verlies van detail en de rechtstreekse relatie tot de toepassing.

### ***Voorbeelden***

Een systeem is op veel en diverse problemen toepasbaar. Twee voorbeelden zijn

- **het aanbrengen van een structuur**  
Een bekend probleem is het aanbrengen van structuur. In veel kennisgebieden wordt een boom- of matrixstructuur in de begrippen aangebracht. Bekende middelbare schoolvoorbeelden zijn de biologie
  - dier- en plantensoorten
  - opbouw van een lichaam uit skelet, spieren, vaten, organen, zenuwen in analogie met draagconstructie, (materie en energie) omzetting en transport, informatie vorming en geleiding
- **regelsystemen**  
Twee voorbeelden uit de techniek zijn:
  - elektrotechniek:
    - drijvende kracht (= spanning = lading op een plaats) en gevolg (= stroom, lading per tijd)
    - de 3 basiselementen zijn: condensator, weerstand, spoel
  - mechanica:
    - (drijvende) kracht en gevolg (= verplaatsing)
    - de 3 basiselementen zijn: veer, wrijving, massaElektrotechniek en mechanica hebben kennelijk ook onderling vergelijkbare begrippen en identieke wiskundige formules en vormen dus samen een hoger liggend systeem.

Maar ook een niet-technisch begrip als een project kan als systeem worden gemodelleerd.

### ***Definities en begrippen***

Er is een aantal min of meer gelijkgeaarde begrippen in omloop, waarvoor verschillende definities gangbaar zijn. Hieronder is ten behoeve van de vergelijkbaarheid de kern van de definities aangegeven, een en ander ten koste van de nauwgezetheid.

#### *Systems engineering*

verificatie (waarheid)	bepalen van de mate van overeenstemming tussen twee uitspraken (is dat wat gedaan is juist gedaan / er komt uit wat er uit zou moeten komen)
validatie (geldigheid)	bepalen van de mate van betekenis van een uitspraak voor een andere uitspraak (is het juiste gedaan / lijkt het op de werkelijkheid)

accreditatie (geloofwaardigheid, nut)      bepalen van de mate van zinvolheid voor de afnemer van een product (is het geloofwaardig / voldoet het aan de wensen / is het bruikbaar en nuttig)

UAV-gc

keuren      nemen van een steekproef en het resultaat vergelijken met een criterium  
toetsen      formele toets op het bestaan of voldoen  
accepteren      uitspraak geen bezwaar te hebben tegen een voorstel

RWS Systeem gerichte contract beheersing

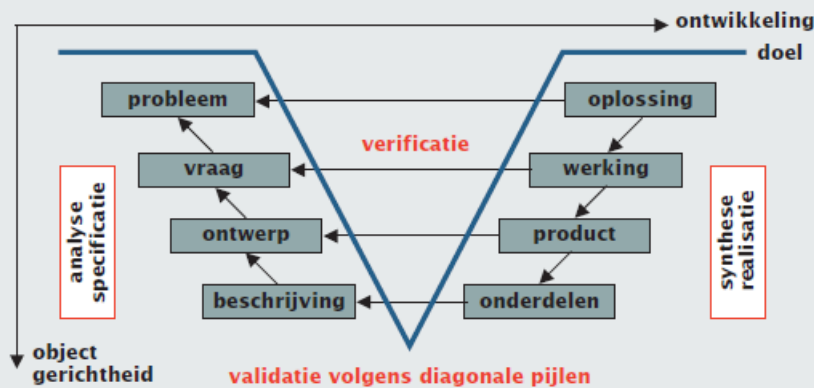
systeemtoets      steekproefsgewijs bepalen van de mate van navolging van het kwaliteitssysteem van de aannemer  
procestoets      steekproefsgewijs bepalen van de mate van navolging van de uitvoeringsplannen  
producttoets      steekproefsgewijs bepalen van de mate van navolging van de producteisen

Een systematische toepassing van systemen vereist dat het onderdeel van een controlesysteem is. Daartoe moet aandacht worden besteed aan de architectuur, de uitgangspunten en randvoorwaarden van het systeem, en aan de veranderingen binnen het systeem, het voortgangsmodel. De bekendste voortgangsmodellen zijn het cascade / waterval, cyclisch (Deming), spiraal, V-model.

Een van de eenvoudig voortgangsmodellen is het V-model. Dit model geeft aan hoe een belang - leidend tot een vraag - en een antwoord (het product) op systematische wijze op elkaar kunnen worden afgestemd. De belangrijkste onderdelen zijn:

- klant – de partij die het drijvende belang, het nut, levert; hierbij moet hij rekening houden met de vertreksituatie (gegevens) en de betaling van het product voor zover hem dat betreft
- systeembouwer – omzetting van nut in een vraagstelling
- ontwerper – omzetting van vraag in een productontwerp
- producent – omzetting van ontwerp in en levering van het product met inachtneming van de gegevens

Onderstaand is het voortgangsmodel weergegeven dat momenteel in SE het meest populair is, het zogenaamde V-model. De weergegeven invulling is één van de mogelijkheden, namelijk voor het uitvoeren van een project. Deze invulling kan dus ook voor wegbouwprojecten nuttig zijn. Het probleem is vrijwel altijd multi-disciplinair en heeft in de regel te maken met techniek, kosten, fysieke omgeving, belangen etc.



V-model, schematische weergave van de systeemvoortgang in de civiele techniek

Een andere veel voorkomende invulling van het V-model gaat uit van het opdelen van een object in deelobjecten. Een lager niveau betreft dan een deelobject van het object op een hoger niveau. Langs de linker- en rechterpoot van de V kunnen diverse processen worden uitgezet, bijvoorbeeld ontwerp en assemblage. Er zijn diverse meer complexe presentaties van het V-model. Die lopen daardoor wel een kans hun doel, een proces op schematische wijze te verduidelijken, voorbij te schieten.

**Figuur 1: voorbeeld van een V-model**

### Gereedschappen

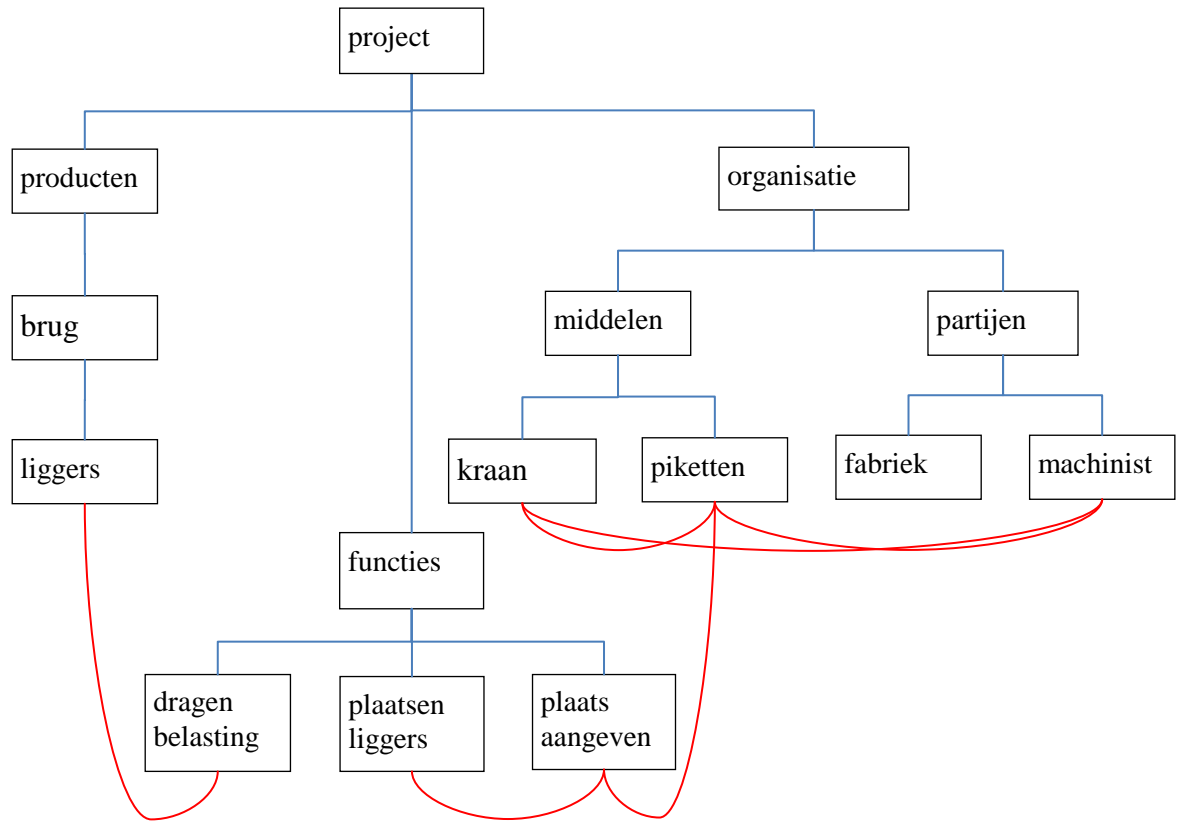
Voor toepassingen zijn gereedschappen nodig. De systeemkunde beschikt over een uitgebreid instrumentarium, vaak ontwikkeld in verschillende toepassingsgebieden. Het is daarom onvermijdelijk keuzen te maken. Het gebruik van gereedschappen is een vaardigheid die opgedaan moet worden. Belangrijk voor de weergave van de structuur van een project zijn:

1. boomstructuren (van)
  - 1.1. betrokkenen
  - 1.2. objecten (dingen)
  - 1.3. fasen
2. netwerken (om de relaties weer te geven)
3. tabellen (voor)
  - 3.1. specificatie van de bomen
  - 3.2. risico's in / t.g.v. het gekozen systeem
  - 3.3. vraagspecificatie
  - 3.4. controle van het nakomen van het gevraagde in de vraagspecificatie (V&V)

Er zijn verder veel gereedschappen die niet de vorm, maar een bepaalde functie betreffen. Hier wordt in dit verband niet op ingegaan.

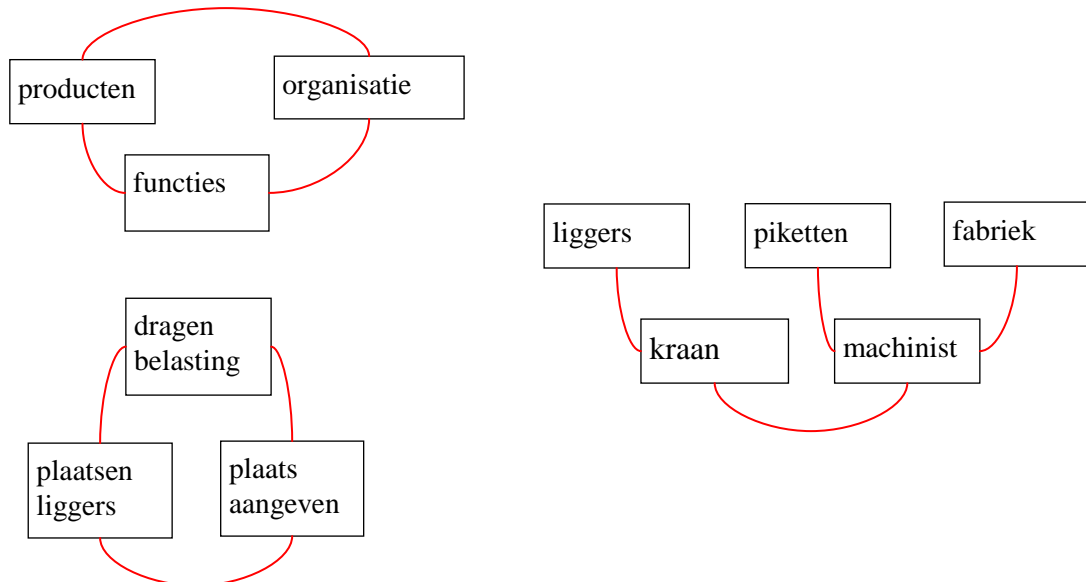
**Voorbeeld:** Over een sloot rond een fabrieksterrein moet een ingang worden gemaakt. Het overzicht van mogelijke eisen is:

	product	productie	informatie
toestand	brug (ingang)	kraan, prefab liggers	piketten
functie	dragen belasting	plaatsen liggers	aangeven plaats liggers
nut voor	aan- en afvoer fabriek	brug	machinist kraan



**Figuur 2: hiërarchische (boom) structuur**

De rechte (blauwe) lijnen geven de hiërarchische verbanden aan. De kromme (rode) de verbanden tussen de elementen op het niveau waarop in ieder geval de specificatie moet plaatsvinden. Deze elementen en (rode) relaties kunnen meestal beter apart als netwerk worden getekend.



**Figuur 3: netwerken op project- en elementniveau**

Als algemene indeling van projecten-vraagspecificatie is de indeling als onderstaand weergegeven. Vaak kan de indeling niet zo strak worden gemaakt en is enigszins subjectief.

1. projectonderdelen (GOTIK: geld, organisatie, tijd, informatie, kwaliteit)
  - 1.1. product (kwaliteit – prijs)
  - 1.2. productie (organisatie [partijen, werktuigen etc.] – planning), proces (inspanning)
  - 1.3. kennis (informatie) (advies)
2. specificatie als
  - 2.1. toestand, middelen (object)
  - 2.2. functie (werking)
  - 2.3. nut (of betekenis) voor een partij of een doel

### **Risicoanalyse**

Een risicobeschouwing is een onlosmakelijk onderdeel van een systeembeschouwing. De reden is eenvoudig: als men wat onderneemt, kan er altijd wat anders gebeuren dan men voor ogen had. Een tweede oorzaak van risico's, naast gebeurtenissen, is de spreiding die praktisch altijd voorkomt in alles waar een grootte wordt toegekend.

Afhankelijk van de grootte en de impact van het project zal de risico beschouwing globaal danwel zeer uitgebreid worden gedaan. Een globale werkwijze kan worden gedaan door bij elk blokje uit de work-breakdown structure en bij elk blokje uit de objecten boom aan te geven wat de te verwachten kans is dat er afwijking optreed (nihil, klein, aanwezig, groot, zeker) en een waardering te geven op de gevolgen bij het optreden van afwijkingen (onmerkbaar, beperkt, ernstig, zeer ernstig, catastrofaal). Door deze parameters systematisch naast elkaar te zetten wordt een beeld verkregen welke onderdelen in de uiteindelijke vraagspecificatie specifiek aandacht behoeven.

Voor een vrij kwalitatieve systematische beschouwing van gebeurtenissen is Failure mode and Effect analysis (FMEA) (Nl: faalwijzen- en gevolgenanalyse) een goede techniek. Het berekenen van de consequenties en het opstellen van een beslissingsmodel is het domein van de probabilistiek en de beslistkunde. Gezien de beschikbare software is een waarschuwing voor ondeskundig gebruik en kritische blik jegens gepresenteerde resultaten op zijn plaats.

### **Conclusies**

Bij het ontwikkelen van een praktische werkwijze voor het opstellen van een vraagspecificatie zowel voor kleine als grote projecten in de civiel bouw en infra, is achtergrond kennis over de UAV-gc en de systeemkunde onontbeerlijk. Daarnaast is kennis nodig over de gereedschappen die worden toegepast en de begrippen en terminologie die bij contracten worden gehanteerd.

De methodiek die door RWS is opgezet biedt een goed houvast, maar is vaak te uitgebreid voor projecten zoals deze bij provincie en gemeenten voorkomen. De volgorde is zodoende aangepast aan meer algemene toepassingen en de activiteiten zijn strakker ingedeeld.

De keuze die door RWS is gemaakt om bij iedere processtap ook een controlestap in te bouwen, wordt als belangrijk beschouwd om gedurende het opstellen van de vraagspecificatie telkens tussentijds te verifiëren of het oorspronkelijke doel en de gegeven klanteisen nog steeds worden ingevuld met de gekozen aanpak. Het is belangrijk dat de projectrisico's in kaart worden gebracht. Op basis daarvan wordt ook duidelijk aan welke onderdelen verder aandacht moet worden besteed bij het opstellen van eisen in de vraagspecificatie.