

# AAN DE SLAG MET SOFTWARE REQUIREMENTS

Hossein Chamani

**Boom**

# Inhoud

<b>Voorwoord</b>	<b>6</b>
<b>1     <b>Introductie</b></b>	<b>10</b>
<b>Deel 1: De fundering</b>	<b>14</b>
<b>2     <b>Fundamenten van requirements</b></b>	<b>17</b>
2.1     Indeling van requirements in dit boek	19
2.2     User stories	20
2.3     Functionele en niet-functionele software requirements	21
2.4     Requirements voorzien van acceptatiecriteria	23
2.5     Taalmodellen veilig en verantwoord gebruiken	25
2.6     Samenvatting	26
2.7     Slotopdracht: Slimme elektronische leeromgeving	27
2.8     Checklist requirements	29
2.9     Checklist acceptatiecriteria	31
<b>3     <b>Functionele software requirements</b></b>	<b>35</b>
3.1     Wat is een functie?	37
3.2     Functionele decompositie	41
3.3     Samenvatting	44
3.4     Slotopdracht: Functionele software requirements ontleden	44
3.5     Checklist functionele decompositie	46
<b>4     <b>ISO 25010 als referentiekader voor kwaliteitsrequirements</b></b>	<b>49</b>
4.1     Het wat, waarom en hoe van kwaliteit	50
4.2     Kwaliteitsrequirements volgens ISO 25010	54
4.3     Samenvatting	57
4.4     Slotopdracht: Kwaliteitsrequirements voor een bankapp	57
<b>5     <b>Ontwikkelmethoden en impact op requirements</b></b>	<b>61</b>
5.1     Het wat en waarom van methoden en methodieken	62
5.2     Sequentiële aanpak	65
5.3     Agile methoden	72

5.4	Hybride methoden: agile en V-model combineren	78
5.5	Samenvatting	80
5.6	Slotopdracht: Geschikte ontwikkelmethoden selecteren	81
<b>Deel 2: Requirements engineering</b>		<b>83</b>
<b>6</b>	<b>Fundamenten van requirements engineering</b>	<b>85</b>
6.1	De vier kernactiviteiten in requirements engineering	86
6.2	Verloop kernactiviteiten in requirements engineering	88
6.3	Ethische dilemma's in requirements engineering	90
6.4	Casestudie: Requirements engineering in een agile project	91
6.5	Samenvatting	96
6.6	Slotopdracht: Software Requirements Specification opstellen	97
<b>7</b>	<b>Requirements eliciteren</b>	<b>101</b>
7.1	Eisen aan gegevens- en informatiekwaliteit	103
7.2	Use case diagram voor systeemcontext	106
7.3	Informatiebronnen voor het eliciteren van requirements	110
7.4	Technieken voor requirements eliciteren	112
7.5	Samenvatting	120
7.6	Slotopdracht: Informatiebronnen en technieken selecteren	121
<b>8</b>	<b>Requirements documenteren</b>	<b>125</b>
8.1	Kwaliteitseisen afstemmen op de doelgroep en de context	126
8.2	Handreikingen voor requirements schrijven	127
8.3	Product backlog	149
8.4	Samenvatting	152
8.5	Slotopdracht: Requirements documenteren in een project	153
<b>9</b>	<b>Requirements toetsen</b>	<b>157</b>
9.1	Eisen aan de kwaliteit van requirements	158
9.2	Toetstechnieken	161
9.3	Aandachtspunten bij agile projecten	167
9.4	Samenvatting	168
9.5	Slotopdracht: Product backlog opstellen en toetsen	169
<b>10</b>	<b>Requirements managen</b>	<b>173</b>
10.1	De levenscyclus van requirements	174
10.2	Samenvatting	177
10.3	Slotopdracht: Requirements management tool selecteren voor een Scrum team	177

<b>11</b>	<b>Casestudie: De legacy machine</b>	<b>185</b>
11.1	Technical debt	186
11.2	Case 1: De noodzaak om te vernieuwen	188
11.3	Case 2: Het wiel verwisselen tijdens het rijden	189
11.4	Case 3: Beoogd versus daadwerkelijk gebruik	191
11.5	Conclusie	191
	<b>Bijlage A: Template Software Requirements Specification (SRS)</b>	<b>193</b>
	<b>Geraadpleegde literatuur</b>	<b>197</b>
	<b>Begrippenlijst</b>	<b>199</b>
	<b>Over de auteurs</b>	<b>207</b>
	<b>Index</b>	<b>208</b>

# Voorwoord



*Aan de slag met software requirements* heb ik speciaal geschreven voor ICT-studenten en ICT'ers in opleiding. Daarom heb ik, naast de inhoud, extra aandacht besteed aan hun leersituatie en de passende vakdidactiek. Het boek stelt studenten in staat om relevante requirements in projecten te analyseren en deze effectief te specificeren, zowel voor zichzelf als voor doelgroepen zoals opdrachtgevers, eindgebruikers, beheerders, testers en developers.

Daarnaast ondersteunt dit boek het concept voor taalgericht vakonderwijs en vakgericht taalonderwijs, waarmee studenten inzicht krijgen in het nut en de noodzaak van taal voor de beroepspraktijk.

Requirements lenen zich naar mijn idee uitstekend voor geïntegreerd vak- en taalonderwijs. Als ICT'er moet je verschillende soorten kennis en vaardigheden simultaan beheersen en toepassen om requirements te kunnen analyseren en specificeren. Denk bijvoorbeeld aan kennis van taal, het domein, de techniek, het vakgebied van requirements engineering en de vereiste communicatieve vaardigheden. Voor dit doel heb ik de relevante hoofdstukken van mijn eerdere publicatie *Schrijfgids requirements* volledig gereviseerd en in dit boek verwerkt. Zo kunnen docenten *Aan de slag met software requirements* ook inzetten voor de taalontwikkeling van ICT-studenten.

Bij het schrijven van *Aan de slag met software requirements* heb ik samengewerkt met deskundigen uit het werkveld en het hoger onderwijs om de kwaliteit van de inhoud te verhogen. Hun waardevolle bijdragen wil ik dan ook graag expliciet benoemen:

**Dirk Coppelmans** en **Lucas Persoon** waren verantwoordelijk voor het schrijven van module 10, Casestudie: De legacy machine. Deze module voegt een extra dimensie toe aan het boek en verhoogt de praktijkgerichtheid.

**Jos van Rooyen** was gedurende het gehele traject een waardevolle sparringpartner en kritische proeflezer. Zijn scherpe inzichten en feedback hebben een belangrijke rol gespeeld in de kwaliteit van dit werk. Daarnaast zal hij als medeauteur meewerken aan toekomstige content om het boek actueel te houden.

**Brenda van Zeeland** heeft mij als adviseur ondersteund bij het construeren van opdrachten en voorbeelden die specifiek relevant zijn voor de zorgsector. Ze zal verder meewerken aan het ontwikkelen van innovatieve projecten die de studenten kunnen uitvoeren. Haar doel is om ICT-studenten te inspireren om met hun talenten een positieve impact te maken op het welzijn van mensen.

**Annette Rabbelier** heeft de content over requirements in agile projecten als proeflezer gereviseerd en mij voorzien van waardevolle feedback, zowel vanuit het perspectief van een testexpert als dat van een hbo-docent.

**Sietse Mayer**, software engineer en oud-student Informatica, heeft als sparringpartner bijgedragen aan het toetsen van de relevantie van de content over requirements engineering in agile projecten. De samenwerking met Sietse is voor mij bijzonder waardevol, omdat hij zowel de beroepspraktijk als de leersituatie van hbo-studenten kent.

**Maurice Rensman** heeft een reeks praktijkgerichte voorbeelden geleverd voor de kwaliteitsrequirements van een bankapp. Deze voorbeelden sluiten aan bij de ISO 25010-standaard voor 'Software Product Quality'. Zijn waardevolle bijdrage is opgenomen in module 3, waarin ISO 25010 wordt gebruikt als referentiekader voor kwaliteitsrequirements.

**Heleen Elferink**, directeur van het Instituut CMI, en **Albert Hofstede**, opleidingsmanager Informatica, hebben het als leidinggevend bij Hogeschool Rotterdam mogelijk gemaakt dat ik als vakdocent, naast mijn formele werkzaamheden, aan dit boek kon werken. Daarnaast heeft Heleen mij als sparringpartner ondersteund bij zowel vakinhoudelijke als vakdidactische aspecten van requirements engineering.

Mijn speciale dank gaat uit naar **Aranka Bron** en **Marc Appels** van mijn uitgever, Boom Hoger Onderwijs. De samenwerking was bijzonder prettig dankzij hun expertise en doortastendheid.

Tot slot wil ik de volgende personen bedanken voor hun kritische blik en constructieve bijdragen aan *Schrijfgids requirements* (2019): **Egbert Bouman, Anne van Brussel, Bob Eleveld, Erik Kuiper, Bert Luppens, Nassim Mehrshid, Erik Rüksamen** en **Robert de Ruiter**.

Ik hoop dat *Aan de slag met software requirements*, samen met de toekomstige content, niet alleen bijdraagt aan de vakinhoudelijke ontwikkeling van studenten, maar hen ook inspireert om kritisch na te denken over de ethische aspecten van hun werk en de impact daarvan op de samenleving.

Hossein Chamani  
*Auteur en docent Informatica bij Hogeschool Rotterdam*  
Leiden, januari 2025

## Verantwoording gebruik eigen publicaties en ChatGPT

Sinds 2011 heb ik verschillende boeken geschreven en gepubliceerd via SDU, Boom Hoger Onderwijs, Google Books, LinkedIn en mijn persoonlijke blog CleanText Academy. Voorbeelden hiervan zijn *Schrijfgids requirements*, *SoftwareCtrl*, *Analytisch denken en helder schrijven* en enkele andere boeken waarvan de omslagen hieronder zijn weergegeven. Bij het schrijven van *Aan de slag met software requirements* heb ik verschillende delen uit eerdere publicaties volledig herzien en geïntegreerd in dit nieuwe boek.



Het schrijven van studieboeken is een creatief en iteratief proces. Tijdens het schrijven ben ik niet altijd in staat om alle onvolmaaktheden direct te identificeren. Als schrijver moet ik minstens een week volledig afstand nemen van mijn werk om de onvolmaaktheden te kunnen ontdekken en verbeteren. Dit kan het schrijfproces vertragen. Daarom heb ik bij sommige fragmenten van *Aan de slag met software requirements* gebruikgemaakt van ChatGPT 3.5 en 4.0 als tussentijdse proeflezers. Dit heeft mij als auteur in staat gesteld om veel efficiënter te werken.

## KWF Kankerbestrijding

De auteur en de medeauteurs hebben dit boek geschreven voor ICT-studenten en ICT'ers in opleiding, gedreven door hun passie om kennis te delen met jonge talenten. Ze hebben geen financiële of commerciële belangen. Alle royalty's worden via de uitgever jaarlijks rechtstreeks overgedragen aan KWF Kankerbestrijding.





# Introductie

# 1

Ben je als ICT'er in staat om de relevante requirements in projecten vast te stellen en deze effectief vast te leggen, zowel voor jezelf als voor doelgroepen zoals de opdrachtgever, eindgebruikers, beheerders, testers en developers?

Fouten in de requirements kunnen leiden tot fouten in het ontwerp, de code, de testgevallen en het softwareproduct of -systeem, als deze niet worden ontdekt en gecorrigeerd. Deze fouten kunnen ernstige consequenties hebben voor gebruikers, opdrachtgevers, leveranciers en andere betrokkenen. Daarom moet je als ICT'er ervoor zorgen dat de requirements vrij zijn van fouten en aansluiten bij de informatiebehoefte van de doelgroepen. Figuur 1.1 toont een illustratie van fouten in requirements en de mogelijke gevolgen daarvan.



Figuur 1.1 Gevolgen van fouten in requirements

## Waarom dit boek?

*Aan de slag met software requirements* is een praktische gids voor het eliciteren, documenteren, toetsen en managen van requirements in projecten. Het is geschreven voor ICT-studenten en ICT'ers in opleiding. Het boek is modulair opgebouwd en biedt praktische concepten, ondersteund door veelzijdige voorbeelden, oefeningen, opdrachten, oefentoetsen en checklists.

De oefeningen zijn hoofdzakelijk gericht op het ontwikkelen van vaardigheden en zijn voorzien van uitwerkingen. De opdrachten zorgen ervoor dat je de verworven kennis en vaardigheden in een praktijkgerichte context integraal toepast.

















De oefentoetsen bestaan uit gesloten vragen en evalueren jouw kennis en inzicht van de gehele module. In hoeverre begrijp je de concepten en kun je verbanden leggen tussen de verschillende concepten? Daarom zijn niet alle antwoorden letterlijk terug te vinden in de modules. Je moet ze afleiden uit de concepten die je geleerd hebt, of door relevante informatie te verzamelen van betrouwbare bronnen op het internet en deze vervolgens kritisch te analyseren. De oefentoetsen zijn ook voorzien van uitwerkingen, deze zijn te vinden in de docentenhandleiding.

Deze eigenschappen maken het boek geschikt voor zelfstudie, trainingen en gebruik in verschillende soorten projecten tijdens de hele opleiding.

Op het online platform Boom Academie vind je de theorie uit dit boek, afgewisseld met praktische en aansprekende casussen, opdrachten en toetsen. Dit helpt je om de kennis goed te verwerken en toe te passen. In het voortgangsoverzicht zie je je resultaten.

### HBO-i domeinbeschrijving als kader voor het boek

De **Stichting HBO-i** is de koepelorganisatie van ICT-opleidingen op hbo-niveau in Nederland, waar hogescholen hun krachten bundelen om een actueel, aansprekend en kwalitatief hoogstaand IT-onderwijsaanbod te bieden. Figuur 1.2 toont een overzicht van de aangesloten hogescholen bij HBO-i. Studenten en docenten van deze hogescholen dragen bij aan een duurzame en inclusieve digitale transformatie van de samenleving.

Figuur 1.2 Overzicht aangesloten hogescholen bij de Stichting HBO-i

### De HBO-i domeinbeschrijving

HBO-i ontwerpt en publiceert iedere vijf jaar de **HBO-i domeinbeschrijving**. De laatste twee edities zijn uitgegeven in 2018 en 2023. De HBO-i domeinbeschrijving fungeert als functioneel kwalificatiekader voor hogescholen, gericht op het ontwikkelen van de startbekwaamheid van toekomstige ICT-professionals. Figuur 1.3 toont het model van de HBO-i domeinbeschrijving als geheel. De kubus beschrijft de vakinhoud in drie dimensies:

1. **De beheersingsniveaus**

Hoe complex zijn de inhoud en de context van het werk? In de kubus is deze aangeduid met niveau 1 tot en met 4.

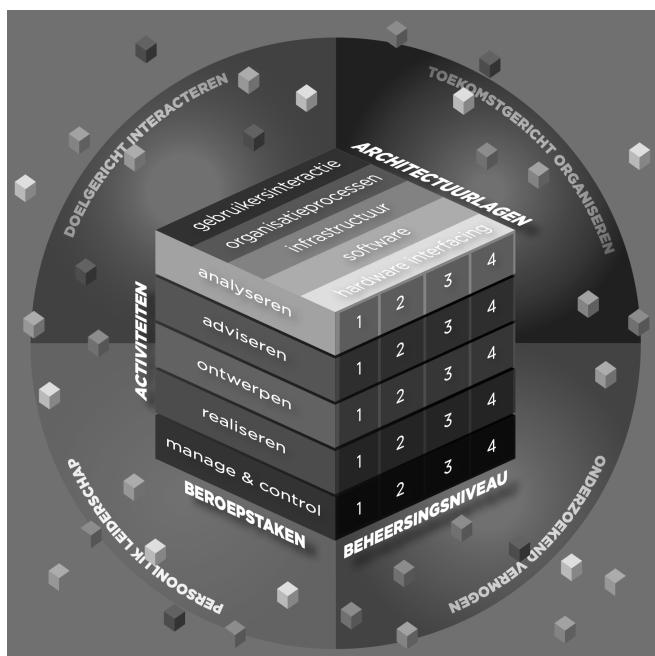
2. **De activiteiten**

Wat doet een ICT'er? In de kubus zijn deze activiteiten als volgt weergegeven: analyseren, adviseren, ontwerpen, realiseren en manage & control.

3. **De architectuurlagen**

Binnen welke context wordt er gewerkt? In de kubus is de context geclassificeerd als gebruikersinteractie, organisatieprocessen, infrastructuur, software en hardware interfacing.

De kubus is gevuld met exemplarische beroepstaken. Eromheen staan de vier aandachtsgebieden met professional skills die een ICT'er nodig heeft.



Figuur 1.3 Het model van de HBO-i domeinbeschrijving

**Gericht op analyseren en manage & controle**

Het boek *Aan de slag met software requirements* draagt hoofdzakelijk bij aan het beheersen van de taak software analyseren. HBO-i verdeelt software analyseren in vier beheersingsniveaus. Niveaus 1 tot en met 3 zijn bedoeld voor ICT-opleidingen op hbo-niveau, terwijl niveau 4 bedoeld is voor masteropleidingen. In tabel 1.1 worden de beschrijvingen en de bijbehorende beheersingsniveaus weergegeven. De inhoud van deze tabel is overgenomen uit de *HBO-i domeinbeschrijving 2023*, die tijdens het schrijven van dit boek de meest actuele versie was. De volledige uitgave is te vinden op: hbo-i.nl.

Verder draagt dit boek bij aan het beheersen van het volgende aspect van de activiteit manage & control: 'toepassen van methoden en technieken om een softwareontwikkelproces te managen en de kwaliteit ervan te borgen'. Denk hierbij aan het toepassen van Scrum bij het ontwikkelen van software.

Tabel 1.1 *Beheersingsniveaus software analyseren volgens HBO-i domeinbeschrijving*

<b>Beheersingsniveau 1</b>	
•	Verzamelen en valideren van functionele eisen voor een softwaresysteem met één stakeholder volgens een standaardmethode en het opstellen van acceptatiecriteria.
•	Uitvoeren van een analyse van de functionaliteit van een bestaand softwaresysteem of bestaande component om de (on)mogelijkheden voor aanpassing vast te stellen.
•	Analyseren of een gegeven dataset informatie oplevert voor een gegeven toepassing.
<b>Beheersingsniveau 2</b>	
•	Uitvoeren van een requirementsanalyse voor een softwaresysteem met verschillende stakeholders, rekening houdend met duurzaamheidsaspecten en andere kwaliteitseigenschappen, waaronder security.
•	Uitvoeren van een analyse om functionaliteit, veiligheid, ontwerp, interfaces e.d. van een bestaand softwaresysteem of bestaande component te formuleren en te valideren.
•	Beoordelen van de kwaliteit van een dataset met onder andere beschrijvende statistiek en visualisaties.
<b>Beheersingsniveau 3</b>	
•	Uitvoeren van een requirementsanalyse voor een softwaresysteem met verschillende stakeholders in een context van bestaande systemen
•	Definiëren van acceptatiecriteria aan de hand van kwaliteitseigenschappen en een uitgevoerde risicoanalyse met onder andere aandacht voor duurzaamheids-, security- en privacyaspecten en toegankelijkheid.
<b>Beheersingsniveau 4</b>	
•	Analyse uitvoeren op complexe software-in-software-systemen om alle niet-functionele requirements, waaronder safety, security en privacy en de compliance daarvan met wet- en regelgeving te inventariseren om te komen tot best practices en vernieuwde ICT-standaarden.

### **Hij, zij en andere vormen van gender in de tekst**

Omwille van de leesbaarheid is steeds 'hij' gebruikt in de tekst. Waar 'hij' staat, kunnen ook 'zij' of andere vormen van gender worden gelezen.