

Onderzoek, een praktische handleiding

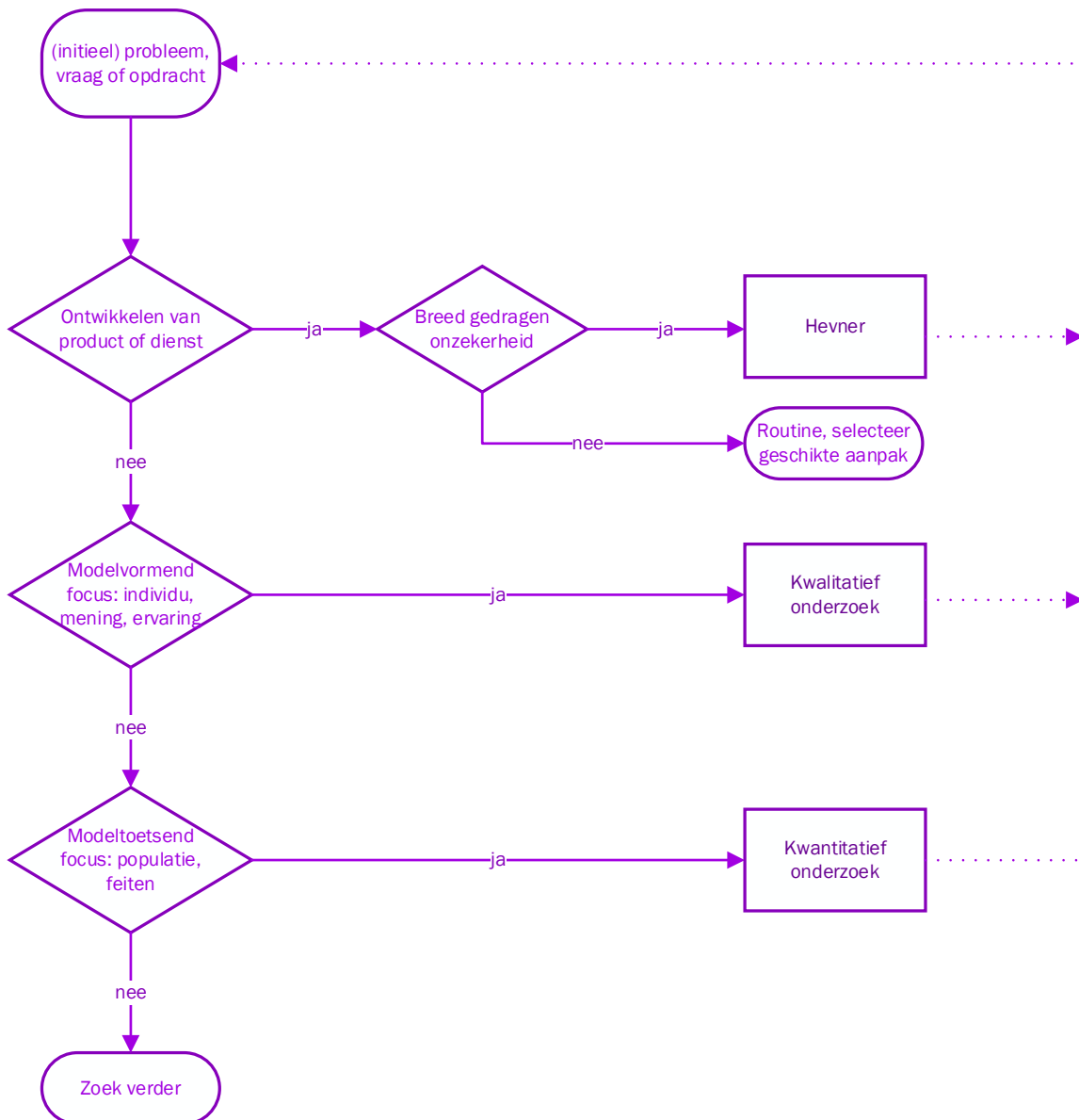
ICT Academie, Lectoraat Data Intelligence

juni 2020

Onderzoeksmethode op basis van doel:

- Ontwikkelen van product of dienst (artifact) -> Design Science (Hevner)
- Open vraag of modelvormend -> kwalitatief onderzoek
- Gesloten vraag of modeltoetsend -> kwantitatief onderzoek

Een ICT-probleem/opdracht volgt in de regel Hevner, een kwalitatief of kwantitatief onderzoek kan daar een onderdeel van zijn.



Kwantitatief onderzoek

Kwantitatief onderzoek kan in 3 hoofdcategorieën verdeeld worden:

1. Beschrijvend

Probeert de huidige status van een variabele of fenomeen te beschrijven. De onderzoeker begint niet met een hypothese, maar ontwikkelt deze meestal nadat de gegevens zijn verzameld. Het verzamelen van gegevens is meestal observationeel van aard.

2. Correlationeel

Onderzoekt de relatie tussen variabelen met behulp van statistische analyses. Het is echter niet op zoek gaan naar oorzaak-gevolgrelaties, daarom is het ook voornamelijk observationeel in termen van gegevensverzameling.

3. (Quasi) experimenteel

Tracht een oorzaak-gevolgrelatie tot stand te brengen tussen twee of meer variabelen. Doel is om inzicht te krijgen in de relatie tussen onafhankelijke en de afhankelijke variabele(n). De onderzoeker wijst groepen aan en manipuleert de onafhankelijke variabele. Resultaten worden vergeleken met resultaten van groepen die niet zijn blootgesteld aan de onafhankelijke variabele.

Tools: Onderzoeksvraag, hypothese, interventie en variabelen, gevalideerde instrumenten (inclusief enquêtes) om resultaten te meten, steekproef, toetsen, data-analyse, statistiek.

Kwalitatief onderzoek

Kwalitatief onderzoek kan in 5 hoofdcategorieën verdeeld worden:

1. Etnografisch (zelf ervaren)
Hier dompel je jezelf onder in de omgeving van de stakeholders om de doelen, uitdagingen, motivaties en issues te begrijpen die naar voren komen.
In plaats van te vertrouwen op interviews of enquêtes, ervaar je de omgeving uit de eerste hand.
2. Fenomenologisch (eerste hand ervaringen doorgronden)
In een fenomenologisch onderzoek gebruik je een combinatie van methoden, zoals het houden van interviews, het lezen van documenten, het bekijken van video's of het bezoeken van plaatsen en evenementen, om de waarde te begrijpen die deelnemers hechten aan dat wat wordt onderzocht. Je vertrouwt op de eigen perspectieven van de deelnemers om inzicht te krijgen in hun ervaringen/bewegredenen t.a.v. het te onderzoeken fenomeen.
3. Narratief (story telling)
De narratieve benadering combineert een reeks gebeurtenissen, meestal van slechts enkele personen, om een samenhangend verhaal te vormen. Je observeert, voert diepte-interviews uit, leest documenten en zoekt naar samenhang.
4. Grounded Theory (generaliseren)
Bij grounded theory probeer je op basis van data een theorie op te bouwen (inductieve aanpak). Je gebruikt voornamelijk interviews en bestaande documenten om een theorie te bouwen op basis van die gegevens. Je doorloopt een reeks open en axiale coderingstechnieken om thema's te identificeren en de theorie op te bouwen. De steekproef is vaak iets groter (enkele tientallen), om met deze studie een theorie te kunnen opstellen.
5. Case Study
Bij een case study onderzoek je 1 event, organisatie, entiteit of individu (steekproefgrootte is 1). Data wordt uit verschillende bronnen gehaald, met als een doel een diepgaand inzicht te krijgen.

Tools: Interviews, open vragen, ervaringen, observaties, focusgroepen, delphi-methode, codering.

Verschillen tussen kwantitatief en kwalitatief onderzoek

Qualitative Methods	Quantitative Methods
Methods include focus groups, in-depth interviews, and reviews of documents for types of themes	Surveys, structured interviews & observations, and reviews of records or documents for numeric information
Primarily inductive process used to formulate theory or hypotheses	Primarily deductive process used to test pre-specified concepts, constructs, and hypotheses that make up a theory
More subjective: describes a problem or condition from the point of view of those experiencing it	More objective: provides observed effects (interpreted by researchers) of a program on a problem or condition
Text-based	Number-based
More in-depth information on a few cases	Less in-depth but more breadth of information across a large number of cases
Unstructured or semi-structured response options	Fixed response options
No statistical tests	Statistical tests are used for analysis
Can be valid and reliable: largely depends on skill and rigor of the researcher	Can be valid and reliable: largely depends on the measurement device or instrument used
Time expenditure lighter on the planning end and heavier during the analysis phase	Time expenditure heavier on the planning phase and lighter on the analysis phase
Less generalizable	More generalizable

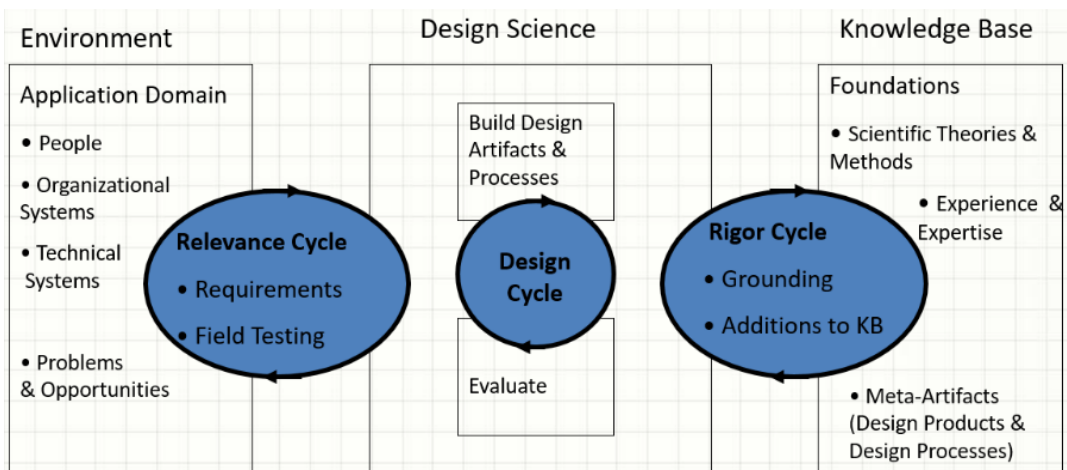
Bron:

https://www.orau.gov/cdcynergy/soc2web/Content/phase05/phase05_step03_deeper_qualitative_and_quantitative.htm

Design Science Research (Hevner):

Kenmerken: product of dienst ontwikkelen, iteratief proces, Rigor

Typing: Research and Development



Figuur 1, Design Science Research Cycles. Bron: A. Hevner, A Three Cycle View of Design Science Research, 2007

Relevance Cycle

Goed ontwerpgericht onderzoek begint vaak met het identificeren en weergeven van kansen en problemen in een toepassingscontext.

De relevance cycle initieert ontwerpgericht onderzoek met de doelen van het onderzoek (zoals de uitdaging die / het probleem dat moet worden aangepakt), maar ook met de acceptatiecriteria voor de uiteindelijke evaluatie van de onderzoeksresultaten. De output van ontwerpgericht onderzoek moet worden geëvalueerd in het toepassingsdomein. De resultaten van de veldtesten bepalen of aanvullende iteraties van de relevance cycle nodig zijn.

Rigor Cycle

Design science put uit een knowledge base van wetenschappelijke theorieën en methoden die de basis vormen voor ontwerpgericht onderzoek. De rigor cycle levert kennis uit het verleden aan het onderzoeksproject, om de innovatie ervan te waarborgen. Het is de rigor van het construeren en beoordelen van IT-artifactualen die ICT-systemen als ontwerpwetenschap onderscheidt van de praktijk van het bouwen van IT-artifactualen. De output van ontwerpgericht onderzoek levert een bijdrage/aanvulling op de knowledge base.

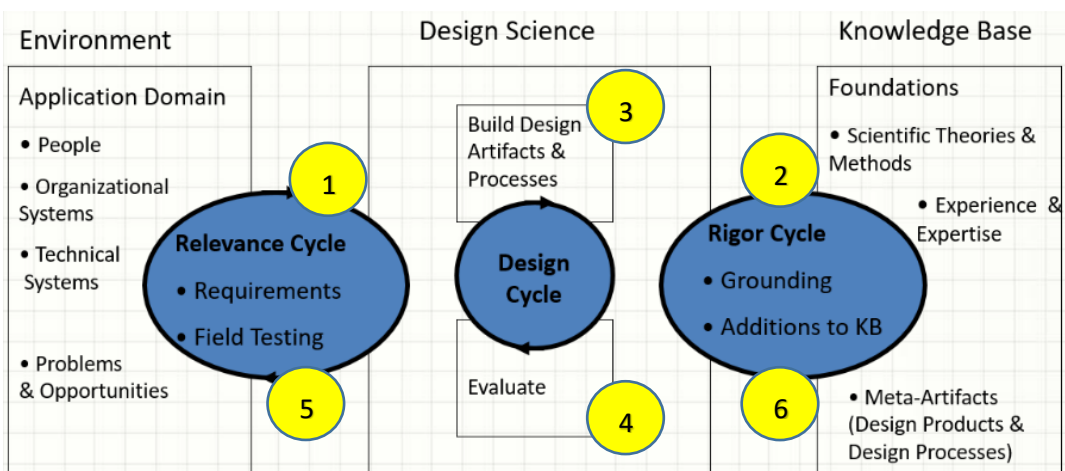
Design Cycle

De requirements zijn afkomstig uit de relevance cycle en de ontwerp- en evaluatietheorieën en –methoden komen uit de rigor cycle. In de design cycle wordt echter het harde werk van ontwerpgericht onderzoek gedaan. Het is belangrijk om de afhankelijkheden van de design cycle t.o.v. de andere twee cycli te begrijpen, maar tegelijkertijd ook de relatieve onafhankelijkheid te begrijpen tijdens de uitvoering van het onderzoek. Artifactualen moeten rigoureus en grondig worden getest in laboratorium- en experimentele situaties voordat het artifact wordt vrijgegeven voor veldtesten in de relevance cycle. Dit vraagt om meerdere iteraties van de design cycle in ontwerpgericht onderzoek voordat bijdragen worden geleverd aan de relevance cycle en de rigor cycle.

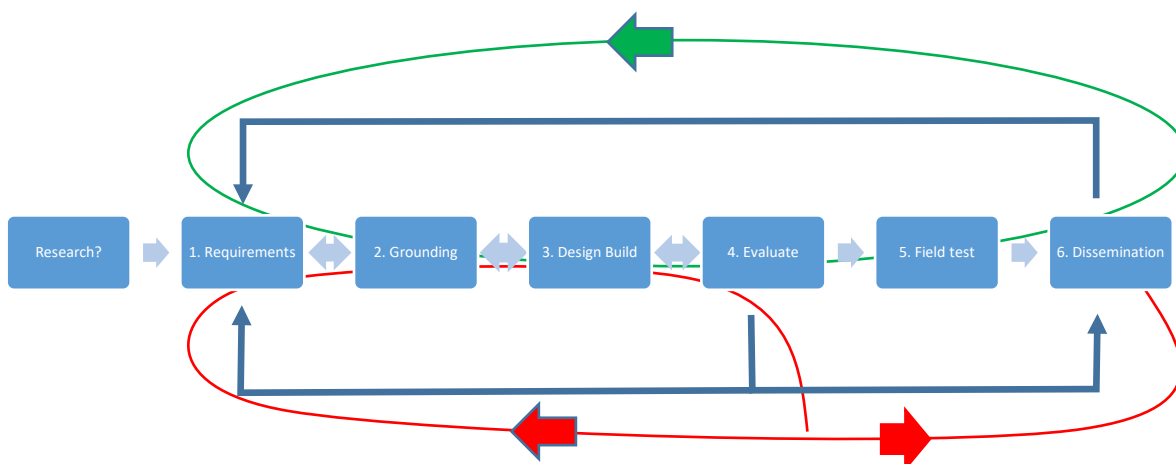
Onderzoek op verschillende niveaus

	Contribution Types	Example Artifacts
More abstract, complete, and mature knowledge ↑ ↓ ↑ ↓ ↑ ↓ ↑ ↓ More specific, limited, and less mature knowledge	Level 3. Well-developed design theory about embedded phenomena	Design theories (mid-range and grand theories)
	Level 2. Nascent design theory—knowledge as operational principles/architecture	Constructs, methods, models, design principles, technological rules.
	Level 1. Situated implementation of artifact	Instantiations (software products or implemented processes)

Hevner 3-cycle, de verschillende stappen



Hevner, procesbeschrijving



Hoofdroute 1 (groen)

- grotere onderzoeksprojecten (TRL5¹)
- sterk planmatig
- doel komt uit omgeving/context i.p.v. een specifieke opdrachtgever
- (meta) requirements zijn redelijk helder

Hoofdroute 2 (rood)

- kleinere onderzoeksprojecten (TRL 3-4)
- meer agile
- doel komt vaak van een specifieke opdrachtgever
- (meta) requirements zijn niet helder bij aanvang
- PoC helpt bij het helder krijgen van requirements

Projectplannen en verslaglegging

Ontwerpgericht onderzoek is geen projectmanagementmethodiek; resource planning, projectbeheersing etc. valt buiten de scope.

Beschrijf in elke stap wat gedaan wordt.

Onderzoek dat niet wordt beschreven is niet uitgevoerd.

Doel: disseminatie, verantwoording, naslag, reproductie, transparantie.

¹ https://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/wp/2014_2015/annexes/h2020-wp1415-annex-g-trl_en.pdf

0. Onzekerheid bevestigen

Is het probleem wel onderzoekswaardig?

Routine Design: dan (waarschijnlijk) geen onderzoek.

Tools: literatuuronderzoek (lite, quick scan), expertinterview, enquête, focusgroep, experiment

1. Doelstelling, Relevance Cycle (Requirements)

- Specificeer het doel en de scope van het product of dienst (artifact). Het doel geeft de meta-requirements van het artifact.
- Classificeer het probleem, tot welke groep van problemen hoort dit probleem.
- Beschrijf de praktische en wetenschappelijke relevantie.

Tools: interview, observatie, focusgroep, Delphi-methode, enquête

2. Rigor Cycle (Grounding)

Voorafgaand werk dat relevant is voor het onderzoek, inclusief theorieën, methoden, best-practices, empirische onderzoekstudies en bevindingen / rapporten uit de praktijk.

- Eindproduct/artifact (wat): vergelijkbare innovaties (artifacts/context) m.b.t. effecten, effectiviteit en efficiëntie?
- Ontwerpproces (hoe): methoden/best-practices/inzichten t.a.v.:
 - Design/Build
 - Evaluate
 - Field testing

Tools: systematisch literatuuronderzoek, expert interviews

3. Design Cycle, Design/Build

Develop: ontwerp en bouw artifact, volgens methoden (design principes, patterns, best-practices etc.) uit de grounding-stap)

Tools: iteratieve ontwikkelmethoden

4. Design Cycle, Evaluate iteraties van Build- en Evaluatie-activiteiten

Wetenschappelijke test van artifacten in een laboratorium/gecontroleerde setting.

Doorgaan met Design Cycle tot:

- Artifact klaar voor praktijktest in Environment (Field testing)
- Nieuwe kennis geschikt voor opname in Knowledge Base

5. Relevance (Field Testing) Cycle

Bewijs dat artifact bruikbaar is

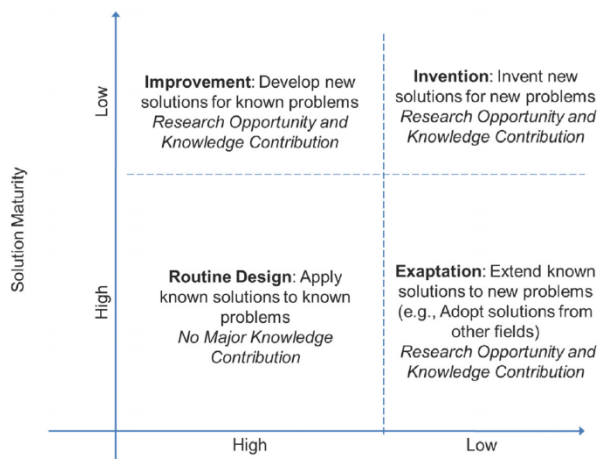
Voldoet artifact aan doelstelling, in welke mate?

Tools: experiment, testen (functioneel 'black box', structureel 'white box'), observatie.

6. Disseminatie, Rigor (Additions to KB) Cycle

Beschrijf bijdrage aan en belang voor praktijk en wetenschap.

Tools: rationele analyse/onderbouwing, rapportage



Figuur 2, DSR Knowledge Contribution Framework. Bron: Gregor, S., & Hevner, A. R. (2013). Positioning and presenting design science research for maximum impact.

Publicatieschema (disseminatie, stap 6)

Bron: Gregor, S., & Hevner, A. R. (2013). Positioning and presenting design science research for maximum impact. *MIS quarterly*, 37(2).

		Hevner, stap
Introduction	<p>Problem definition, problem significance/motivation, introduction to key concepts, research questions/objectives, scope of study, overview of methods and findings, theoretical and practical significance, structure of remainder of paper.</p> <p>For DSR the contents are similar, but the problem definition and research objectives should specify the goals that are required of the artifact to be developed. The relevance of the research problem must be clearly stated.</p>	1, 2
Literature Review	<p>Prior work that is relevant to the study, including theories, empirical research studies and findings/reports from practice.</p> <p>For DSR work, the prior literature surveyed should include any prior design theory/knowledge relating to the problem to be addressed, including artifacts that have already been developed to solve similar problems. An aim is to show the “gap” that is still to be filled.</p> <p>Reference should also be made to the justificatory theory that informed the design of the new artifact. A fuller explanation of the justificatory theory may be better placed in the Artifact Description section, matched with the specific artifact component to which it applies. However, it may help to signal what is to come by giving a brief description of the justificatory theory here.</p>	3
Method	<p>The research approach that was employed.</p> <p>For DSR work the specific DSR approach adopted should be explained, with reference to existing authorities (for example, Hevner et al., 2004; Nunamaker et al., 1990-91; Peffers et al., 2008; Sein et al., 2011). Research rigor must be clearly demonstrated in selection of methods and techniques for the building and evaluating of the artifact.</p>	4
Artifact Description	<p>This section (or sections) should occupy the major part of the paper. The format is likely to be variable but should include at least the description of the design artifact and, perhaps, the design search process.</p> <p>If the aim is to show a design theory, this section could include meta-requirements, constructs, principles of form and function, artifact mutability, testable propositions and justificatory knowledge. Principles of implementation and any instantiation may also be provided.</p>	5
Evaluation	<p>The artifact is evaluated to demonstrate its worth with evidence of validity, utility, quality, and efficacy. A rigorous design evaluation may draw from many potential techniques, such as analytics, case studies, experiments or simulations (see Hevner et al., (2004)).</p>	6
Discussion	<p>Interpretation of the results: what the results mean and how they relate back to the objectives stated in the Introduction Section. Can include: summary of what was learned, comparison with prior work, limitations, theoretical significance, practical significance, areas requiring further work.</p> <p>Research contributions are highlighted and the broad implications of the paper’s results to research and practice are discussed. A summary of what has been learned could be provided by expressing the design theory (if any) produced in terms of the design theory components specified by Gregor and Jones (2007).</p> <p>Claims for novelty and utility should be expressed as well as claims for a contribution to design theory if appropriate.</p>	6
Conclusion	<p>Concluding paragraphs that restate the important findings of the work.</p> <p>States the main ideas in the contribution and why they are important.</p>	6

Schema voor onderwijs

stap	Minor (week)	toelichting
Onzekerheid	0	Voor aanvang bevestigen door opleiding
Doel / (meta) requirements	1 - 2	Eind week 1 of begin week 2, brainstormsessie met opdrachtgever, literatuurscan ter voorbereiding
Grounding	1 - 2	Wat is al bekend t.a.v. de opdracht/aanpak/het probleem, ter voorbereiding op brainstormsessie en P2A
Plan to Act (P2A)	2	Week 2 gereed, beschrijft iteratief proces (vuistregel: 1 iteratie per 2 weken), incl. methoden/technieken t.a.v. Design/Build - Evaluate
Act to Plan	2 - 9	Uitvoering conform P2A
Evaluatie (Field test Lite) Disseminatie	8 - 9	Conform doel, conform plan, bruikbaarheid
Afronden	10	Oplevering, tentamen

stap	Afstuderen (week)	toelichting
Onzekerheid	1	Quick scan, indien nodig 'opdracht' bijstellen
Doel / (meta) requirements	1 - 3	Gesprekken, interviews met opdrachtgever/stakeholders, literatuurstudie ter ondersteuning
Grounding	1 - 4	Wat is al bekend t.a.v. de opdracht/aanpak/het probleem, ter voorbereiding op P2A
Plan to Act	2 - 4	Eind week 3 gereed, beschrijft iteratief Hevner-proces
Act to Plan	3 - 19	Uitvoering conform P2A
Evaluatie (Field test Lite) Disseminatie	15 - 19	Conform doel, conform plan, bruikbaarheid
Afronden	20	Oplevering, tentamen

Bronnen:

- <http://methods.sagepub.com/methods-map>
- *Qualitative Inquiry and Research Design: Choosing Among Five Approaches*, book by John W. Creswell
- Creswell, J. W. (2013). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Sage publications.
- Punch, K. F. (2013). *Introduction to social research: Quantitative and qualitative approaches*. Sage.
- Baskerville, R., Baiyere, A., Gregor, S., Hevner, A., & Rossi, M. (2018). *Design Science Research Contributions: Finding a Balance between Artifact and Theory*. *Journal of the Association for Information Systems*, 19(5), 358-376.
- Gregor, S., & Hevner, A. R. (2013). *Positioning and presenting design science research for maximum impact*. *MIS quarterly*, 37(2).
- Hevner, A. R. (2007). *A three cycle view of design science research*. *Scandinavian journal of information systems*, 19(2), 4.
- Hevner, S., March, P., & Park, J. (2004). J., and Ram, S., " *Design Science Research in Information Systems*,". *Management Information Systems Quarterly*, 28, 75-105.
- *Visie op onderzoek HBO-ICT, lectoraat Data Intelligence, Zuyd Hogeschool, 2018.*