Hulpmiddel Graduation Folder

Jos Vrancken

9 april 2023

# Inleiding

Dit is de Handleiding Afstuderen voor studenten onder begeleiding van de auteur. Deze handleiding is speciaal voor ‘Graduation Folder’-afstudeerders, alhoewel een traditionele scriptie ook kan met deze handleiding, maar dan is de vorige versie van deze handleiding meer van toepassing. De handleiding bestaat geheel uit vrijblijvend advies om studenten enig houvast te geven. Regelgeving (die is niet vrijblijvend) komt van de school.

Je hoeft deze handleiding niet direct, na één keer lezen, te kunnen toepassen. Het is meer een handout bij de begeleidingsgesprekken. Het toepassen van de modelleerpatronen, bijvoorbeeld, gaan we samen doen.

Overigens, ten aanzien van de samenstelling van een ‘Graduation Folder’ zijn er nog weinig voorbeelden en nog minder goede voorbeelden. Daardoor heeft deze handleiding de status van een eerste draft die gaandeweg verbeterd gaat worden. Alle commentaar is derhalve welkom, van studenten en van collegabegeleiders.

Deze handleiding geeft advies over

* Het afstudeervoorstel
* Het samenstellen van de ‘Graduation Folder’
* De voordracht tijdens de afstudeerzitting
* Goed functioneren in het stagebedrijf

Verder komen nog een aantal secundaire onderwerpen ter sprake, zoals taalkeuze en modelleerpatronen (hfdstk 7).

## Hoe gaat afstuderen?

De formele gang van zaken kun je nalezen in [1], maar daar staat niet expliciet waar het om gaat bij afstuderen. Er zijn twee zaken van doorslaggevend belang. Afstuderen gaat over iets nuttigs doen, met software, voor een bedrijf. De mening van het bedrijf over het resultaat en het proces is van groot belang. Je moet zorgen dat het bedrijf tevreden is over jou en jouw inzet om hun probleem op te lossen. Helemaal mooi als ze ook tevreden zijn over het resultaat. Daarnaast is het van belang om, in de ‘Graduation Folder’ en tijdens de voordracht, verslag te doen van de stage en daarbij helder te communiceren. Wat dat inhoudt, daar gaan we het in de begeleidingsgesprekken vaak over hebben. Deze twee zaken steeds voor ogen houden: tevreden bedrijf en goed communiceren.

Als het bedrijf niet tevreden is, dan kan dat allerlei oorzaken hebben, het kan aan jou liggen, maar ook aan het bedrijf, aan een te ambitieuze opdracht, of allerlei ongelukkige omstandigheden. Maar dan is het altijd een stuk ingewikkelder om te slagen, ook al is het niet jouw schuld.

Het komt overigens niet zo vaak voor. Meestal zijn bedrijven tevreden of ze doen alsof omdat ze weten dat ze zelf ook wat steekjes hebben laten vallen in de begeleiding. En een bedrijf moet het ook tijdig laten weten als ze niet tevreden zijn, in een fase dat het nog mogelijk is om er iets aan te doen.

## Scriptie of ‘Graduation Folder’

Een scriptie is één omvangrijke tekst (30 à 150 pagina's) waar "alles" in staat. Een ‘Graduation Folder’ is een verzameling files, waaronder een readme-document. Beide hebben dezelfde twee functies: de beoordelaars van de hogeschool bewijsmateriaal bieden voor de competenties en het stagebedrijf documentatie leveren bij het ontwikkelde resultaat van de stage.

Voorheen was de scriptie een verplicht onderdeel van het afstuderen, nu is daar meer vrijheid in gekomen. Je kunt ook een ‘Graduation Folder’ samenstellen, alhoewel de scriptie (= een ‘Graduation Folder’ met één file, de scriptie) nog steeds mogelijk is. De overwegingen voor deze wijziging zijn:

* het schrijven van een omvangrijke tekst is voor veel studenten een forse hobbel. Deze vaardigheid is niet essentieel voor een software-ontwikkelaar ("onze beste ontwikkelaar had ook heel veel moeite met z'n afstudeerscriptie...", citaat van een bedrijfsbegeleider), het wordt tijdens de studie niet grondig geoefend, en een scriptie is voor bedrijven niet altijd de optimale documentatie bij het geproduceerde resultaat.
* de school wil bedrijven meer invloed geven op de documentatie die ze bij het resultaat willen hebben. De ‘Graduation Folder’ wordt nadrukkelijk samengesteld volgens de wensen van het bedrijf.
* er zijn tegenwoordig veel andere manieren om een boodschap over te brengen en om iets ingewikkelds uit te leggen: het kan ook met een podcast of een film, bijvoorbeeld. Ik ben

opgegroeid in een tijd dat het Internet nog uitgevonden moest worden, maar ik zoek ook eerst een Youtube-filmpje op als ik iets wil weten of leren. Dus deze mogelijkheid is er zeker ook voor de ‘Graduation Folder’. Onderschat overigens niet hoe moeilijk het is om goede podcasts of films te maken: de voorbeelden op Youtube zijn vaak van een opvallend hoog niveau. Daar gaat heel veel tijd, geld, kennis en ervaring in. Maar wat mindere kwaliteit kan ook al meerwaarde hebben boven een tekst. En het is heel nuttige ervaring die je nog vaak kunt toepassen.

De keuze is derhalve aan de student, in overleg met het stagebedrijf. Een scriptie kan nog steeds. Er zijn ook veel studenten die er geen moeite mee hebben om een omvangrijke tekst te ontwerpen en te schrijven en die er de waarde van inzien. Maa het kan nu ook met een ‘Graduation Folder’. Je bent dan overigens niet helemaal van het schrijven af: er moet een readme-document opgenomen worden in de ‘Graduation Folder’. En veel andere files in de ‘Graduation Folder’ worden beter te begrijpen als ze voorzien zijn van begeleidende tekst. Vandaar dat deze handleiding nog altijd veel aandacht besteedt aan het schrijven van teksten.

Overigens in het vervolg van deze handleiding gebruiken we voor het gemak de term *beschrijven* voor alle mogelijke uitdrukkingswijzen om iets uit te leggen, naast letterlijk schrijven dus ook podcasten, filmen, powerpoints, animaties, etc. Hetzelfde geldt voor het begrip *lezen* en het begrip *lezer*.

Wat bij scripties nogal eens gebeurde, is dat studenten een beeld hadden van wat de school in een scriptie verwachtte (bijvoorbeeld: "veel UML-diagrammen") en dat beeld de inhoud lieten bepalen, terwijl ze in werkelijkheid een heel andere werkwijze hadden gevolgd, aansluitend bij het stagebedrijf. Dat is iets waar iedereen vanaf wil: je moet beschrijven wat je echt gedaan hebt, en documentatie maken die het bedrijf wil hebben. Afstuderen gaat niet over de vraag of je goed opgelet hebt op school (daar zijn tentamens voor), maar over de vraag of je iets nuttigs (met software) kunt doen voor een bedrijf. Daarvoor is aansluiten bij de bedrijfscultuur veel belangrijker dan of je nog weet hoe je UML-diagrammen moet maken of requirements opstellen. Als jouw bedrijf geen requirements gebruikt, dan doe je geen requirements en dan zijn we heel benieuwd hoe ze dan een goede communicatie tussen gebruikers en ontwikkelaars tot stand brengen en hoe ze hun systemen testen. Dat kan ook op andere manieren.

Het misverstand ten aanzien van wat de school verwachtte in scripties is wellicht ontstaan doordat er altijd een verschil bestaat tussen wat onderwezen wordt en wat bedrijven doen. Dat laatste kent een heel grote diversiteit en variëert heel sterk in kwaliteit. Sommige bedrijven zijn heel vooruitstrevend en innovatief (met name als ICT en software hun primaire product vormen), voor andere bedrijven is ICT vooral een hulpmiddel en die blijven liever bij het, voor hen, oude en vertrouwde. Een school moet natuurlijk meegroeien met ontwikkelingen in de software-wereld, maar er zal altijd een verschil blijven bestaan.

## De wetenschappelijke eisen

Afstuderen werd voorheen gezien als een wetenschappelijk onderzoek. Dat is tegenwoordig minder het geval, o.a. omdat de gang van zaken in bedrijven anders is dan een wetenschappelijk onderzoek. Bovendien is er weliswaar veel wetenschappelijk onderzoek naar Software Engineering, maar heel eerlijk gezegd is dat niet altijd even sterk (mijn mening, gebaseerd op de afgelopen 40 jaar), loopt vaak nogal achter bij wat vooraanstaande bedrijven doen. De ontwikkelingen gaan gewoon te hard voor de wetenschappelijke werkwijze. Desalniettemin blijven de eisen van wetenschappelijk onderzoek nog steeds relevant. Die kun je zien als een degelijke werkwijze die jouw werk overtuigend maakt:

1. Voortbouwen op het bestaande, geen bestaande wielen heruitvinden, goed zoeken naar goede bronnen. Wat jij maakt moet iets nieuws zijn.
2. Herhaalbaarheid: je moet beschrijven hoe je te werk gegaan bent, zodat jouw onderzoek herhaald zou kunnen worden.
3. Rationeel, logisch redeneren en geaccepteerde werkwijzen gebruiken.
4. Kritisch omgaan met bronnen en meningen: niet zomaar geloven, liefst meerdere bronnen.

Het voornaamste product van een stage is niet software maar kennis. Die kennis moet kloppen en overtuigend zijn. Daarvoor is de wetenschappelijke werkwijze nog steeds van nut, ook al hoef je niet aan academische normen te voldoen.

Materiaal dat niet heel hard onderbouwd is, kan nog steeds van nut zijn, maar de status ervan moet je er duidelijk bij vermelden. Als iets de mening is van één persoon, kan dat nuttige informatie zijn, als het maar duidelijk is dat het niet meer is dan de mening van één persoon. Speculeren en hypothesen bedenken zijn heel belangrijk, ook in heel streng wetenschappelijk onderzoek. Als de status duidelijk is, is dat geen probleem. Er zijn takken van wetenschap die grotendeels uit speculeren bestaan. Heel vaak moet je keuzen maken zonder grondige onderbouwing, b.v. omdat een onderbouwing een omvangrijker onderzoek zou vergen dan het onderzoek waar je mee bezig bent. Geen probleem, maar wees helder over de status van zo'n keuze.

## Nederlands of Engels

Er zijn twee kandidaten voor de taal in de ‘Graduation Folder’. Mijn advies is Engels. Het is een taal die nog steeds in belang groeit en die de natuurlijke taal is voor Software Engineering. Voordelen zijn dat je je Engels kunt verbeteren en dat je potentiële doelgroep meteen veel en veel groter is dan met Nederlands. Met Engels kun je internationaal overal terecht en ook veel Nederlandse bedrijven praten intern Engels door het grote aantal buitenlandse werknemers. Een voorbeeld hoeven we niet ver te zoeken: het is voor HR-Informatica een keuze uit nood geboren, maar eigenlijk een groot voordeel IMHO.

Als je liever Nederlands gebruikt, dan doe je dat gewoon.

## Wil je blijven bij het bedrijf?

Het is nuttig om je regelmatig af te vragen of je wil blijven bij het bedrijf. Voor bedrijven zijn stages heel nadrukkelijk sollicitatieprocedures en inwerkperiodes in één. Het is altijd nuttig om ernaar te streven een baan aangeboden te krijgen, want beter bewijs dat het bedrijf tevreden is over jou is er niet. Meer hierover in sectie 6. Of je de baan ook neemt, is een vraag die pas na het afstuderen beantwoord hoeft te worden. Dat is helemaal up to you.

# Het afstudeervoorstel

Het is altijd verstandig, als je iets omvangrijks gaat doen, om goed na te denken over *wat* je gaat doen, *waarom* te dat gaat doen en *hoe* je dat gaat doen. Dat geldt zeker voor een afstudeerstage. Het doel van het afstudeervoorstel is om voor jezelf, voor het bedrijf en voor de schoolbegeleider het wat, waarom en hoe duidelijk te maken en schriftelijk vast te leggen (daar heb je dat schrijven weer...). Bedrijf en begeleiders moeten aan de hand van het voorstel kunnen beoordelen of het ambitieniveau voldoende is, of het haalbaar is, of het nut heeft, of het past bij de opleiding en of de aanpak verstandig is.

Er zijn minstens drie stakeholders betrokken bij een afstudeerproject: jij, het bedrijf en de school. Aan de hand van het voorstel kunnen al deze stakeholders beoordelen of hun doelen voldoende aandacht krijgen. Doel van het afstuderen, voor jou, is om een diploma te halen en om je kennis en ervaring te vergroten met een redelijk omvangrijk project in een echt bedrijf. Heel vaak hebben studenten ook als doel om er een baan aan over te houden, of in ieder geval een baan aangeboden te krijgen. Bedrijven hebben als doel om nieuw personeel te selecteren, op te leiden en te werven en ook om een klus gedaan te krijgen (afstudeerders zijn relatief goedkope arbeidskrachten, niets mis mee). De school heeft als doel om jou ervaring te laten opdoen in een bedrijf en vast te stellen of jij inderdaad een software-engineer bent op HBO-niveau die kan functioneren in een echt bedrijf, die de verwachtingen van werkgevers bij een HBO-diploma kan waarmaken. Bij elke afstudeerder staat de reputatie van de school op het spel.

## Onderdelen van het voorstel

Het voorstel heeft de volgende onderdelen:

* Inleiding: het bedrijf, de business van het bedrijf en het probleem van het bedrijf.
* Probleemstelling: beknopte, kernachtige formulering van het probleem. Het probleem kan iets zijn dat als nadelig ervaren wordt (slechte performance, geen antwoord op een veel voorkomende vraag van klanten, verouderde applicatie, verouderd platform, ...) of een kans, iets wat mogelijk is maar nu nog niet in het bedrijf gebruikt wordt.
* De opdracht. Soms beperken bedrijven zich tot alleen een probleem en mag je zelf bedenken hoe dat op te lossen, soms formuleren bedrijven een opdracht, wat betekent dat het bedrijf ook al heeft nagedacht over hoe ze het probleem aangepakt willen zien. Het is zaak om een opdracht van het bedrijf in het voorstel te vermelden en kritisch te evalueren. Als je goede argumenten hebt waarom de voorgestelde aanpak niet optimaal is, moet je dat zeker bespreken, maar ik geef toe dat je communicatieve vaardigheden hierbij meteen op de proef gesteld worden. Dus wellicht eerst met de schoolbegeleider bespreken (als die al in beeld is). Heb je twijfels over de opdracht, ga dan voorzichtig te werk, kijk het even aan. In de loop van het onderzoek kan er heel veel aangepast worden. Je zit niet vast aan een voorstel. Het is een onderzoek, dus er is per definitie veel ruimte voor voortschrijdend inzicht.
* Doel, beoogd resultaat en aanpak

Met het doel geef je aan wat je wil maken om het probleem van het bedrijf op te lossen of voouit te helpen. Met het beoogd resultaat geef je aan hoe die oplossing eruit gaat zien. In de aanpak beschrijf je in een aantal stappen hoe je tot het resultaat wil komen.

Je kunt met een hoofdvraag en deelvragen werken. Dat is een bekende manier om een probleem op te delen in een aantal deelproblemen. Ik raad dit wel aan. Het opstellen van goede hoofd- en deelvragen is niet gemakkelijk maar het is een heel nuttige exercitie om een probleem en de beoogde oplossing helder te krijgen. Goede hoofd- en deelvragen krijg je alleen in interactie met de begeleiders. Ik raad af om de deelvragen te laten corresponderen met de competenties. Deelvragen zijn bedoeld om te pinpointen wat de moeilijke punten zijn in de hoofdvraag, dat hoeft niet met competenties te corresponderen. Ook het laten corresponderen van deelvragen met onderdelen van de ‘Graduation Folder’ is niet altijd raadzaam.

Per stap of per deelvraag geef je aan wat je gaat doen in die stap (bijvoorbeeld: literatuur- en documentatie lezen, interne werknemers interviewen, klanten van het bedrijf interviewen, een ontwerpworkshop organiseren, een prototype bouwen, etc.)

* een planning (per week wat je gaat doen, voor de 20 weken van het afstudeertraject).

Wat het laatste punt betreft: planningen maken is lastig en vaak een moeizame confrontatie met wat je allemaal niet weet of nog niet weet. Toch is het belangrijk om in dit stadium al een poging te doen een zo goed mogelijke inschatting te maken van alle stappen en hoe lang elke stap gaat duren, alleen al omdat je hierdoor bewust wordt van wat je allemaal zou moeten weten maar nog niet weet. Dat is een essentiële stap om het op een gegeven moment wél te gaan weten. Uiteraard zit je niet aan een planning vast. Je moet iets nuttigs doen voor het bedrijf, en niet koste wat het kost vasthouden aan de oorspronkelijke planning.

Hoe belangrijk plannen is, kun je nalezen in [2]. Wil je rijk worden? Leer plannen (en rekenen), dan wordt je vanzelf rijk (mening van één persoon, die het veel te laat geleerd heeft...).

## Ambitieniveau

Een belangrijk en lastig te beoordelen aspect van het voorstel is het ambitieniveau. Dat moet voldoende zijn voor een HBO-stage. Waar je aan kunt denken is het ambitieniveau van een derdejaarsproject dat je met een groep uitvoert, maar bij het afstuderen alleen moet uitvoeren ([3]).

Wat aan te raden is, is een aanpasbaar ambitieniveau: je kunt een resultaat definiëren dat in de loop van de stage ingekrompen of uitgebreid kan worden. Dit past ook goed bij de Agile werkwijze: automatiseren gaat altijd over een kleine stap in de goede richting. Die goede richting moet ook in de ‘Graduation Folder’ beschreven worden. Hoever je komt in die goede richting, hangt af van factoren die in het begin lastig in te schatten zijn. Het is ook niet zo belangrijk, het is veel belangrijker dat je een stap maakt in de goede richting, zorgen dat je opvolgers niet opnieuw hoeven te beginnen maar verder kunnen met jouw resultaat. Dus houd de scope rekbaar.

# De ‘Graduation Folder’

Deze sectie gaat over doelgroep en doel van de ‘Graduation Folder’ en doet suggesties voor inhoud en vorm van de bestanddelen.

Doelgroep van de ‘Graduation Folder’ is het bedrijf en de beoordelaars van de school. Doel van het bedrijf is om goede documentatie te krijgen bij het resultaat, wat vooral inhoudt: een goede beschrijving van de kennis die nodig is om het gecreëerde product te begrijpen, te gebruiken, te onderhouden en verder te ontwikkelen. Doel voor de school, dwz. de twee beoordelaars, is om het niveau van jouw competenties te beoordelen (voorzover dat kan aan de hand van de ‘Graduation Folder’). Het bedrijf heeft veel te zeggen over de inhoud van de ‘Graduation Folder’, dus de samenstelling gaat in nauw overleg met het bedrijf. Daarnaast kun je extra onderdelen toevoegen voor de school, maar de kunst is om dat beperkt te houden. Als de onderdelen waar het bedrijf om vraagt zodanig zijn vormgegeven dat ze ook begrijpelijk zijn voor buitenstaanders (mensen die niet in het bedrijf werken), dan moet dat voldoende zijn om de competenties te beoordelen.

Voor alle onderdelen en alle uitdrukkingsvormen geldt: zorg dat je goed communiceert. Het moet zo helder mogelijk zijn en het moet er goed verzorgd uitzien. Dit bereik je alleen met een grondig ‘Graduation Folder’-ontwerp, iets wat we samen gaan doen.

## Bestanddelen van de ‘Graduation Folder’

Er is weinig algemeens te zeggen over welke bestanddelen je opneemt in de ‘Graduation Folder’, hoe elk bestanddeel samengesteld wordt en hoe het vorm gegeven wordt. Per stage kan dat anders zijn. Het onderstaande is dan ook niet meer dan een aantal suggesties voor de invulling. Laat je erdoor inspireren en zeker niet beperken.

### Het Readme-document

Het readme-document is bedoeld als leeswijzer voor de ‘Graduation Folder’. Het is het enige verplichte onderdeel. Diverse invullingen zijn denkbaar: van een tabel die onderdelen van de ‘Graduation Folder’ relateert aan competenties (dat is minimaal) tot een traditionele scriptie die de andere onderdelen van de ‘Graduation Folder’ (als die er zijn) beschouwt als bijlagen.

Wat ik aanraad is een uitgebreide samenvatting (orde 10 pagina's) die vooral het verband tussen de verschillende onderdelen in de ‘Graduation Folder’ weergeeft, die ervoor zorgt dat de lezer elk onderdeel kan plaatsen in het geheel, die ervoor zorgt dat de ‘Graduation Folder’ één geheel gaat vormen. Hiermee kun je besparen op de begeleidende tekst bij elk onderdeel. De inleiding van de readme is in deze vorm heel vergelijkbaar met de inleiding van een traditionele scriptie. Bij de andere onderdelen van de ‘Graduation Folder’ kan de begeleidende tekst (of welke uitdrukkingsvorm dan ook) zich beperken tot het uitleggen van de details van het betreffende onderdeel en hoeft niet dat onderdeel te plaatsen in het geheel.

Voor alle invullingen van de readme: verwijs naar de onderdelen in de ‘Graduation Folder’ met behulp van clickable links (naar pdf's, plaatjes, filmpjes, podcasts, animaties, etc.). Dat scheelt een hoop gezoek. Er zijn heel veel manieren om dit te realiseren. Een pdf bijvoorbeeld kan clickable links bevatten naar andere files in dezelfde directory. Goede ideeën hierover zijn welkom.

Als vorm voor de readme ligt tekst voor de hand. In podcasts en films, bijvoorbeeld, kun je moeilijk clickable links opnemen. De readme hoeft niet veel diagrammen te bevatten, daarvoor zijn de andere onderdelen in de ‘Graduation Folder’ beter geschikt.

### De Onderzoeksopzet

De onderzoeksopzet in de ‘Graduation Folder’ gaat over wat je gedaan hebt, niet wat je aan het begin van plan was te gaan doen (= het onderzoeksvoorstel). Verder is de opzet is vergelijkbaar met het onderzoeksvoorstel, en kun je de onderzoeksopzet invullen door het voorstel te updaten. Als er niet veel te updaten valt, ben je gauw klaar. Veel onderdelen van de onderzoeksopzet hebben we eerder al besproken bij het voorstel: probleemstelling en probleem-analyse, hoofd- en deelvragen, gevolgde aanpak per deelvraag, planning, korte weergave van het verloop van de stage in vergelijking met de planning. Het is aan te raden om dit onderdeel in de verleden tijd te beschrijven: je doet immers verslag achteraf van wat je gedaan hebt.

Doel van de onderzoeksopzet is herhaalbaarheid van het onderzoek, maar ook overtuigen door te laten zien dat er een degelijke werkwijze is gevolgd. Je moet beschrijven wat je gedaan hebt, niet wat je oorspronkelijke van plan was om te gaan doen. In het onderdeel Discussie en Reflectie kun je uitweiden over wat er allemaal anders is gelopen.

Ik raad af om het oorspronkelijke voorstel op te nemen. Dat heeft weinig meerwaarde. Iemand die jouw onderzoek wil herhalen, hoeft niet met jouw achterhaalde startpunt te beginnen.

Vorm van de onderzoeksopzet kan zijn tekst, dat ligt het meest voor de hand omdat het een aanpassing is van het voorstel, maar ook een powerpoint (slides met annotaties) of een gefilmde voordracht zijn denkbaar.

De onderzoeksopzet valt onder de competentie Professional Skills.

### Het Theoretisch Kader

Het Theoretisch Kader bevat alle inhoud die relevant is, maar het bedrijf overstijgt: hoe er elders met het probleem omgegaan wordt, theorieën over het probleem, de gebruikte talen, frameworks en tools die niet bedrijf-specifiek zijn. Het generiek-specifiek patroon (zie hfdstk 7) is hierbij van belang. Bedrijfsspecifieke zaken komen in de Analyse en het Ontwerp.

Het is nuttig om dit onderscheid tussen bedrijfsoverstijgend en bedrijfsspecifiek te maken: omdat ze het bedrijf overstijgen, zijn de onderwerpen in het Theoretisch Kader te begrijpen los van de details van het bedrijf. En anderzijds, in de onderdelen Analyse en Ontwerp kun je nu focussen op bedrijfsspecifieke zaken en hoeft je geen generieke zaken meer uit te leggen. Dat maakt alle drie deze onderdelen makkelijker te begrijpen.

Vorm: tekst of powerpoint. Dit onderdeel bevat veel referenties naar externe bronnen. En vaak zal dit onderdeel ook veel diagrammen bevatten. Een gefilmde voordracht voor een deel van het Theoretisch Kader is ook goed mogelijk.

Dit onderdeel bevat ook veel keuzen of afwegingen. Zorg dat je alternatieven onderzocht hebt en dat de keuzen goed onderbouwd zijn. Als het bedrijf bepaalde keuzen voorschrijft, kun je dat volgen. De redenen waarom het bedrijf dat doet, zijn dan wel interessant om te vermelden.

Vermijd het geven van cursussen (= te gedetailleerde en uitgebreide uitleg). De zaken kort beschrijven, goed aangeven waarom het relevant is, en verwijzen naar materiaal elders voor wie meer wil weten. Zeker bronnen die jou goed bevallen zijn om het onderwerp te leren, moet je hierbij vermelden.

Qua competenties valt dit onderdeel grotendeels onder Analyse. Meestal hoef je hier weinig nieuws te ontwerpen, maar beschrijf je vooral bestaande zaken.

### De Analyse

Elk software-product, ook dat wat jij maakt, ondersteunt een bepaald proces. Vaak is dat het primaire businessproces van een bedrijf, maar het kan ook gaan om secundaire processen, zoals de beveiliging of de systeemontwikkeling in het bedrijf. De analyse gaat in essentie over dit proces. Mogelijke onderwerpen zijn:

* stakeholders (spelers in het process) en een analyse van stakeholders
* een beschrijving van het proces
* een beschrijving van de statische omgeving waarin het proces zich afspeelt (b.v.: als je het proces van het toelaten van toeschouwers in een voetbalstadion beschrijft, moet je ook beschrijven hoe dat voetbalstadion opgebouwd is, uiteraard voorzover relevant voor jouw onderzoek).
* beschrijving van de informatie die omgaat in het proces
* de functionele wensen (hoe jouw product het proces gaat ondersteunen) en user stories
* niet-functionele wensen
* een kosten/baten-analyse van jouw resultaat.

Een groot deel van de Analyse betreft de bestaande omgeving waarin jouw resultaat gaat functioneren. Soms is er ook sprake van nieuwe werkprocessen of nieuwe data-elementen of nieuwe organisatie-onderdelen. Het ontwerp daarvan rekenen we ook tot de Analyse, dus Analyse kan ook nieuw ontworpen zaken bevatten.

Doel van de analyse is, voor jou, om goed zicht te krijgen op functionele en niet-functionele eisen (startpunt voor het ontwerp). Voor het bedrijf is de analyse een belangrijk stuk documentatie bij jouw product. Voor de beoordelaars gaat het om het goed begrijpen van de context van jouw resultaat. In het kader van het afstuderen is dit het voornaamste bewijsstuk voor de competentie Analyseren, samen met het Theoretisch Kader.

Vorm: Diverse mogelijkheden: diagrammen met begeleidende tekst bijvoorbeeld, maar hier kan ook heel goed een gefilmde voordracht of een combinatie. Voorbeelden van diagrammen zijn Use Case diagrammen voor de functionaliteit, Activity diagrammen voor processen. Maar ook diagrammen naar eigen creatie zijn denkbaar. Dan is uitleg van het diagram wel van belang. Requirements en user stories graag in tabelvorm, aangekleed met betrokken stakeholder, prioriteit en toelichting over het waarom van het requirement wanneer dat niet evident is.

Overleg met het bedrijf wat zij aan analyse-materiaal willen zien. Bedrijf is leidend bij de invulling van de analyse, maar je moet het zo opschrijven/presenteren dat het ook voor mensen buiten het bedrijf te begrijpen is.

### Het Ontwerp

Het ontwerp gaat over de ICT-invulling van jouw resultaat. Doel is voor jou om het realiseren makkelijker te maken en, voor het bedrijf om jouw resultaat te kunnen begrijpen, dwz. documentatie bij jouw systeem. Vraag je af wat je echt gebruikt hebt als ontwerp bij de realisatie. Dat kan in ieder geval opgenomen worden in dit onderdeel van de ‘Graduation Folder’. Daarnaast kun je nog zaken toevoegen die nuttig zijn voor anderen om jouw systeem te begrijpen. Ook hiervoor geldt: het bedrijf heeft een belangrijke stem in de de inhoud, maar presenteer het zo dat het ook voor mensen buiten het bedrijf te volgen is.

Mogelijke onderdelen zijn:

* architectuurplaatje: de buitenkant van jouw systeem (de omgeving waarin het gaat functioneren en de relaties met deze omgeving), en de binnenkant, dwz. de belangrijkste onderdelen en de connecties daartussen. Kan ook in twee plaatjes.
* de lijst van de belangrijkste componenten en / of classes
* de afbeelding van de te bouwen componenten op bestaande middelen (componenten / talen / frameworks / interface-standaarden, etc.)
* de database-inrichting (b.v. class diagram of ERD)
* plaatjes voor het user interface ontwerp.
* bedrijfsspecifieke talen, frameworks, tools die je gaat gebruiken bij realisatie. De niet-bedrijfsspecifieke zaken horen in het Theoretisch Kader.
* De wijze hoe het ontwerp tot stand is gekomen.
* Het testplan (niet het testrapport, dat komt bij Realisatie of als apart onderdeel)

Ontwerpen, realiseren en debuggen/testen zijn in de praktijk tegenwoordig vaak verweven met elkaar, maar het is beter om de beschrijving van deze drie onderwerpen goed te scheiden. Dat kan ook, want realisatie gaat over code, ontwerp is een abstractie boven de code, en testen is duidelijk een andere activiteit dan ontwerpen en code schrijven. Een ontwerp moet het systeem inzichtelijk maken, en dat lukt het beste als de beschrijving ervan gescheiden is van de beschrijving van de code. De beschrijving van de realisatie moet de code uitleggen. Dat gaat beter als je niet tegelijk ook het ontwerp gaat uitleggen.

Wees voorzichtig met flipovers uit ontwerp- en brainstormsessies. Dat soort sessies verlopen vaak nogal chaotisch (dat hoort ook zo) en wie er niet bij was, snapt er meestal niet veel van. Dergelijk materiaal is meestal niet geschikt om het ontwerp aan buitenstaanders uit te leggen.

Wees ook voorzichtig met uitweiden over afgevallen alternatieven. Het moet duidelijk worden dat je diverse mogelijkheden hebt overwogen, maar de afvallers hoef je alleen kort aan te duiden, met net genoeg informatie om uit te leggen waarom ze zijn afgevallen.

Vorm: hiervoor geldt hetzelfde als voor de Analyse.

### De Realisatie

Dit onderdeel gaat over de code van jouw systeem. Dit is vooral bedoeld als documentatie. Hier kun je de nodige codefragmenten laten zien van cruciale onderdelen van jouw systeem, evenals stukjes die lastig waren om te bouwen of waar zich opvallende problemen in voordeden. Ook de wijze waarop de code tot stand is gekomen, kan hier nuttig zijn. Denk aan jouw opvolgers, de mensen die straks jouw code moeten gaan onderhouden en verder ontwikkelen. Hoe kun je die mensen het leven zo gemakkelijk mogelijk maken? Behalve executeerbare code, kan het ook gaan om stukjes JSON, XML, interfacespecificaties of ander detailrijk materiaal dat niet abstract genoeg is voor het Ontwerp maar wel door jouw gemaakt is en waar wat nuttigs over te vertellen valt.

Verder kun je het testrapport (verslag van het uitvoeren van het testplan) hier opnemen, alhoewel dat ook in een apart onderdeel (Testrapport) kan.

Ik raad af om alle code in de ‘Graduation Folder’ op te nemen. Dat gaat niemand bekijken. De code base hoort in een versioning system opgeslagen te worden. Jij moet een selectie maken van bekijkwaardige fragmenten van de code.

Zoals altijd: overleg goed met het bedrijf over hun documentatiewensen en denk eraan dat dit het bewijsmateriaal voor de competentie Realiseren gaat vormen.

Vorm: tekst of slides met annotaties. De lezer moet hier best wat tijd kunnen nemen om te puzzelen op de code-fragmenten, dus een gefilmde voordracht is hier minder geschikt. Een gefilmde demo van het resultaat kan overigens wél een nuttig onderdeel van de Realisatie zijn.

### Het Advies

Soms is een apart adviesrapport een belangrijk resultaat van een stage. Dat kun je zeker als apart onderdeel in de ‘Graduation Folder’ opnemen. Anders zijn Conclusie en Aanbevelingen, naast overtuigende onderbouwingen voor de keuzen die in de diverse onderdelen gemaakt zijn, voldoende als bewijsmateriaal voor de competentie Adviseren. Zoals steeds: overleg goed met het bedrijf.

Vorm van een adviesrapport: tekst, maar dit kan zeker ook als powerpoint of gefilmde voordracht.

### Evaluatie van het resultaat door het bedrijf

Het bedrijf heeft jouw een opdracht gegeven. Jij hebt je best gedaan. Dan ligt de vraag voor de hand wat het bedrijf van het resultaat vindt: voldoet het aan de verwachtingen?, kunnen ze er iets mee?, gaan ze het gebruiken / verder ontwikkelen?, is hun visie op het probleem veranderd door het resultaat? Dat soort vragen kun je het bedrijf stellen.

Vorm: een stukje tekst, geschreven door mensen van het bedrijf, of een interviewverslag, of een gefilmd interview, of podcast. Het moet duidelijk zijn dat het bedrijf aan het woord is.

Dit onderdeel moet je niet verwarren met het formulier dat het bedrijf moet invullen. Dat gaat ook over het resultaat maar minder diepgaand, en het gaat merendeels over jou en hoe je in het bedrijf gefunctioneerd hebt.

### Samenvatting / Conclusie / Aanbevelingen

Je kunt hier aparte onderdelen van maken, maar je kunt dit ook heel goed in de Readme kwijt.

De Samenvatting is een een korte weergave van het hele onderzoek: bedrijf, probleem, aanpak, analyse, ontwerp, realisatie, evaluatie.

De Conclusie is een samenvatting met de focus op het resultaat, of liever gezegd, de gecreëerde kennis. Dit kan bijvoorbeeld in de vorm van antwoord geven op de deelvragen en de hoofdvraag.

In de Aanbevelingen kun je wat verder in de toekomst kijken. Allerlei zaken die nader onderzocht zouden kunnen worden en die jouw oplossing verder kunnen ontwikkelen, kun je hier vermelden. Zorg dat de aanbevelingen geen herhaling worden van de conclusie, in de vorm van aanbevelingen. Dat heeft geen meerwaarde. Je kunt beter wat verder in de toekomst kijken. Dit hoofdstuk mag vrij speculatief zijn. Je aanbevelingen hoef je niet uitgebreid te onderbouwen. Goede aanbevelingen zijn een belangrijke manier om te laten zien dat je goed thuis bent in het onderwerp en dat je interessant kunt speculeren over de toekomst. Voor de leuke cijfers zijn goede aanbevelingen zeer aan te bevelen.

### Discussie en Reflectie

In de discussie kijk je terug op het project en het resultaat, en dan vooral de inhoudelijke zaken. Ongelukkige keuzen van tools of talen, zwakke punten van je oplossing, lastige koppelingen met andere systemen omdat die afwijken van de documentatie, dat soort punten komen hier aan de orde. Het is belangrijk om hier te laten zien dat je je van eventuele zwakke punten in je oplossing goed bewust bent. Dat wordt gunstiger beoordeeld dan een fout die jij nog helemaal niet in de gaten had.

In de reflectie kijk je ook terug op het project en het resultaat, maar nu gaat het om niet-inhoudelijke zaken. Problemen met thuiswerken, nuttige contactpersonen die je veel te laat ontdekt hebt, doodlopende wegen waar je veel te lang op bent blijven hangen, motivatieproblemen en hun oorzaken, begeleiders die steekjes hebben laten vallen in jouw visie, dat zijn onderwerpen voor de reflectie. Begeleiders moeten niet verrast worden door wat ze lezen in de reflectie. Een en ander moet je tijdig met begeleiders besproken hebben.

Vorm: tekst, of podcast, of gefilmde voordracht.

### Referenties

Dit is de lijst van bronnen: literatuurverwijzingen, technische documentatie, geraadpleegde websites, etc. Volg een referentie-standaard. Ook de verwijzingen in de tekst moeten volgens deze referentie-standaard. Clickable links, om het de lezer makkelijk te maken, zijn ook hier welkom.

### Materiaal voor de Professional Skills

*Nog nader in te vullen...*

# De voordracht

Een belangrijk onderdeel van het afstudeerproces is de voordracht tijdens de afstudeerzitting. Deze voordracht moet het hele onderzoek weergeven, maar het moet toch in 20 minuten passen: dus heel selectief en kort de belangrijkste zaken naar voren halen. Ik raad aan om de voordracht met de schoolbegeleider te bespreken. Vaak geef je deze voordracht ook eerst in het bedrijf.

Inhoud:

* Bedrijf, probleem van het bedrijf
* Aanpak onderzoek: hoofd- en deelvragen en het beoogde resultaat. Alleen de belangrijkste deelvragen kort toelichten.
* Theoretisch kader: alleen de belangrijkste onderdelen kort bespreken
* Analyse: belangrijkste onderdelen noemen en belangrijkste requirements toelichten
* Ontwerp: belangrijkste punten noemen, liefst met één of enkele diagrammen en /of architectuurplaatje
* Realisatie: belangrijkste knelpunten
* Evaluatie: vat samen wat het bedrijf van het resultaat vindt
* Conclusie en aanbevelingen: heel beknopt de belangrijkste conclusies en één of enkele aanbevelingen. Dit is ook de afsluiter van je voordracht.
* De kunst is om het ondanks de beknoptheid toch een logisch, helder, goed samenhangend, evenwichtig en compleet verhaal te maken. Je mag wat meer bekend veronderstellen dan in de scriptie, maar houd het begrijpelijk voor een breed publiek, met name de eerste slides en de evaluatie en conclusie. In ontwerp en realisatie mag je technisch los gaan, dat is niet te vermijden, dus als dat niet voor iedereen te volgen is, is dat geen probleem. Een stukje code bespreken met een heel lastig technisch probleem erin, is aan te bevelen, want jij moet laten zien dat je dat soort dingen kunt, maar het mag maar een klein deel van je voordracht zijn.

Je kunt als eerste slide na de titelslide een inhoudsopgave geven van de voordracht. Kan, maar hoeft niet.

Vermijd "meer van het hetzelfde". Het kan zijn dat je in de ‘Graduation Folder’ een aantal heel vergelijkbare zaken hebben moeten beschrijven. In de voordracht kun je ze dan allemaal noemen maar er slechts één in meer detail bespreken. De andere zijn "meer van hetzelfde". In tegenstelling tot een lezer van de ‘Graduation Folder’, kan een toehoorder niet doorbladeren.

Jouw gesproken verhaal is het belangrijkste, de slides ondersteunen jouw verhaal. Pas op met de slides leidend maken, waarbij je de slides gaat toelichten/voorlezen. Slides met weinig, goed leesbare tekst en een mooi plaatje ondersteunen jouw gesproken verhaal het beste.

Voeg slide-nummers aan je slides toe, dan kunnen toehoorders bij de vragen refereren aan het slide-nummer.

Een demo is zeker aan te bevelen, als je resultaat zich daarvoor leent. Anders kun je een paar screenshots van het user interface laten zien, of in de voordracht verwerken. Houd een gefilmde demo achter de hand als backup, mocht er iets mis gaan met het runnen van de gebouwde applicatie.

Let goed op de tijd: 20 minuten, met een uitloop naar 30, bijvoorbeeld doordat je met een leuke demo de aandacht weet vast te houden.

Het moet een vlot verteld verhaal zijn, een goed tempo, maar wel begrijpelijk, dat houdt de aandacht het beste vast. Het is online veel moeilijker om op de toehoorders te letten, maar probeer dat toch te doen.

Probeer vloeiend, zonder "eh"-s en zonder denkpauzes te praten.

Interactie tijdens de voordracht, bijvoorbeeld door vragen te stellen aan de toehoorders, kan maar het is geen les, het is een voordracht, dus houd dat heel beperkt. Vragen van de toehoorders tijdens de voordracht beantwoorden is geen probleem, maar zorg wel dat je je verhaal helemaal kunt vertellen. Meestal worden de vragen aan het einde gesteld.

Vragen altijd heel serieus en zo goed mogelijk beantwoorden, ook als je denkt dat het geen zinnige vraag is. Laat dat niet merken, gewoon serieus nemen en goed beantwoorden.

Rust en zelfverzekerheid uitstralen zonder arrogant te worden. Laat zien dat je heel goed in het onderwerp zit. Steeds duidelijk maken dat je het hele gebeuren heel serieus neemt. Neem het serieus, er staat voor jou veel op het spel, maar zorg toch voor een opgewekte, vrolijke sfeer. Goede grapjes (wees voorzichtig, het moeten echt goede grapjes zijn) zijn een effectief middel om de goede sfeer te creëren.

Maak je niet te druk, het hoeft niet perfect te zijn. Doe je best en dat is het.

# Het schrijven van teksten

Tekst blijft hoe dan ook een belangrijk onderdeel van een ‘Graduation Folder’. En veel van wat hieronder over teksten gezegd wordt, geldt ook voor andere talige uitdrukkingsvormen. Vandaar dat we hier dieper ingaan op teksten schrijven, met name technische, documenterende teksten. Voor journalistieke of literaire teksten gelden andere regels en andere prioriteiten.

## De lezer

Er zijn weinig dingen zo belangrijk als je goed inleven in de lezer en je goed bewust zijn van het grote verschil tussen jou en de lezer: jij bent al maanden met het onderwerp bezig en de lezer hoort pas via jouw ‘Graduation Folder’ voor het eerst van het onderwerp.

Er zijn verschillende soorten lezers, zoals werknemers van het stagebedrijf, collega-studenten, de beoordelaars, of stagiairs die met jouw oplossing verder gaan. Al deze lezers verschillen enorm in hun kennis van het bedrijf en het probleem en de mogelijke oplossingen. De kunst is derhalve om enerzijds voor een *generieke lezer* te schrijven, iemand met minimale kennis van het onderwerp, met alleen een basale ICT-kennis, en de ‘Graduation Folder’ toch toegankelijk te houden voor al die andere lezers, voor wie heel veel tekst niks nieuws bevat en die alleen naar één specifiek onderdeel op zoek zijn. Met een goede structurering en goede sectie-koppen kun je dat voor elkaar krijgen. Maar je schrijft voor de generieke lezer. Met minimale kennis moet het mogelijk zijn om jouw ‘Graduation Folder’ te begrijpen.

De meeste lezers lezen een tekst niet lineair, maar je mag net doen alsof ze dat wél doen. Als je een begrip of afkorting eerder in de tekst verduidelijkt hebt, hoef je die niet nog een keer uit te leggen, ook al zullen sommige niet-lineaire lezers de term/afkorting voor het eerst zien. De lijst van begrippen en afkortingen aan het begin helpt die niet-lineaire lezer. Uitleg vaak herhalen zou de tekst slechter leesbaar maken.

## Schrijfpatronen

Er zijn twee belangrijke patronen die bij het schrijven van teksten vaak gebruikt worden:

1. Wat / Waarom / Hoe. Dit geldt bijvoorbeeld voor de hele tekst: je beschrijft wat je gemaakt hebt, waarom je dat gemaakt hebt (de probleemanalyse) en hoe je het gemaakt hebt (de aanpak). Maar dit patroon geldt ook per hoofdstuk, per sectie en soms zelfs per alinea.
2. Aankondigen / Uitschrijven / Samenvatten. Ook dit patroon geldt voor de hele teskt: de inleiding is het Aankondigen van wat gaat komen, de body van de tekst is het Uitschrijven en de conclusie en eventuele samenvatting aan het begin zijn het Samenvatten. Maar dit patroon geldt ook voor delen van de tekst en soms zelfs voor alinea's.

De kunst is om deze twee patronen goed te laten samenwerken: het Wat en Waarom moet in de aankondiging al duidelijk worden. Het uitschrijven geeft dan meer details over het Wat en het Hoe en soms ook het Waarom. In het samenvatten komen ze alledrie nog een keer terug op een veel lager detailniveau.

Goed schrijven is spelen met detailniveau. Dingen herhalen op éénzelfde detailniveau is zeer af te raden, dat valt altijd in negatieve zin op, maar herhalen op verschillende detailniveau's is noodzakelijk en zie je heel veel in een goede tekst.

# Goed functioneren in het stagebedrijf

Hier valt heel veel over te zeggen, maar we beperken ons tot enkele belangrijke punten.

* Afsprakendiscipline. In de Nederlandse cultuur is afsprakendiscipline heel belangrijk. Het gaat er niet om dat je altijd het afgesproken resultaat tijdig en volledig weet te realiseren. Als dat lukt, dan is je ambitieniveau waarschijnlijk te laag. Maar je moet wel altijd verschijnen bij afgesproken meetings of bilaterale gesprekken, en daar duidelijk maken wat je gedaan hebt, en waar je tegenop gelopen bent, zodat duidelijk wordt dat je het heel serieus geprobeerd hebt. Er is niks zo dodelijk voor een stage als herhaaldelijk, zonder iets te laten weten, weg te blijven bij een meeting. Als er een goede reden is voor je afwezigheid, laat die tijdig weten. Als je twee benen en één arm gebroken hebt bij het bungy-jumpen, moet je met je heel gebleven arm toch even laten weten dat je afwezig bent bij de afspraak morgen. Dat je tegen problemen oploopt en dat dingen niet lukken, is geen enkel probleem. Maar er niet over communiceren en niet op afspraken verschijnen om het uit te leggen, dat is een vorm van je bedrijf en je klus niet serieus nemen. Je bent student, dus je mag best fouten maken, ook hiermee, maar deze fout moet je niet te vaak maken.
* Als je een probleem hebt: communiceren! Ook los van gemaakte afspraken. Niet eindeloos proberen het probleem alleen op te lossen. Je hoeft niet meteen hulp of een oplossing te vragen, gewoon laten weten dat je een probleem hebt, aan de beide begeleiders, is voldoende. De vervolgactie gaan we per geval bekijken.
* Rapport opbouwen. Dit is een uitgebreid onderwerp (zie de Engelse Wikipedia hierover [4]) waar ik hier weinig aan kan toevoegen, maar vooral het belang ervan benadrukken. Het gaat om het emotionele niveau van communicatie. Overigens kunnen veel studenten dat best goed. Studenten die dit niet van nature hebben, en regelmatig last hebben van een stroeve communicatie in het stagebedrijf, kan ik aanraden om zich hierin te verdiepen. Je zult niet meteen een natuurtalent worden op dit gebied, maar het kan enorm helpen als je je bewust wordt van de emotionele kant van communicatie.
* Lullige klusjes afwijzen. Het komt voor (niet vaak) dat bedrijven je gebruiken voor klussen die niet direct bijdragen aan jouw stage. In heel beperkte mate kun je hierin meegaan, voor relatie-opbouw, maar dit moet niet uit de hand lopen. Het is zaak om hier handig op te reageren, om nee te zeggen met behoud van rapport. Het kan zijn dat het bedrijf wél denkt dat het nuttig is voor je stage, en het kan zelfs zo zijn dat het bedrijf daar gelijk in heeft, dus de kunst is om zodanig te reageren dat je ruimte laat voor het bijstellen van je mening. Maar je moet ook zeker geen reputatie opbouwen van iemand die geen nee kan zeggen en zich makkelijk laat misbruiken. Iets om met de schoolbegeleider te bespreken!
* Afstuderen kan best stressvol zijn. Houd dat goed in de gaten. Je geestelijke gezondheid is altijd, altijd, prioriteit nummer één. Alles hangt daar vanaf. Met een burnout ga je niet gauw afstuderen. En het lastige van een aankomende burnout is dat die het moeilijker maakt om te communiceren, en om nee te zeggen, om de noodzakelijke beslissingen te nemen om het gevaar af te wenden. Dit is zeker iets om met de schoolbegeleider te bespreken. Een burnout is een heel reëel risico en helemaal niet zeldzaam. Het lastige van je grenzen leren kennen, is dat je ze pas kent als je eroverheen gegaan bent. Ik heb hier geen algemeen bruikbare, pasklare oplossing voor, anders dan: tijdig bespreken, tijdig maatregelen nemen, geen risico nemen. Met een goede burnout ben je voor 2 jaar uit de roulatie en blijf je extra gevoelig voor dit risico voor de rest van je leven.

# Modelleerpatronen

In sectie 3 zagen we een aantal suggesties voor de inhoud en de samenhang van de verschillende onderdelen van de ‘Graduation Folder’, waarbij al verwezen werd naar sommige modelleerpatronen. Wat dat zijn gaan we niet definiëren, de voorbeelden hieronder maken het hopelijk duidelijk. Het zijn hulpmiddelen om beschrijvingen (= modellen) te structureren, te completeren en te evalueren. Zoals al in de inleiding opgemerkt, verwacht ik niet dat je dit meteen kunt gebruiken na één keer doorlezen, maar we zullen er in begeleidingsgesprekken regelmatig op terugkomen en dan is dit een tekst waarin je het kunt nalezen. De ervaring leert dat je het na een paar voorbeelden wel begrepen hebt en dan kun je er zelfstandig gebruik van maken. Ik hoop dat ze nuttig zijn. Ik hoor het graag, ook als niet nuttig zijn.

1. Wat - waarom - hoe: is al eerder besproken in 5.2 maar geldt zeker ook voor andere uitdrukkingsvormen dan teksten.
2. Aankondigen - uitschrijven - samenvatten: is al eerder besproken, in 5.2.
3. Binnenkant - buitenkant: bij het beschrijven van een systeem is het handig om een onderscheid te maken tussen de binnenkant en de buitenkant. De buitenkant betreft de omgeving waarin het systeem functioneert, de functies die het systeem in die omgeving vervult, met welke andere systemen het interageert en hoe dat gebeurt. De binnenkant betreft de interne opbouw van een systeem, de subsystemen en hun interacties en relaties. Dit is een recursief te gebruiken patroon: een systeem is de buitenkant van zijn subsystemen, en een subsysteem kan intern weer uit subsubsystemen bestaan, etc.
4. Generiek - specifiek: Dit gaat over de vraag hoe breed iets geldig is of nuttig is of van toepassing is. In 3.1 Theoretisch Kader is uitgelegd waarom het nuttig is om dit onderscheid te maken, en hoe het helpt om zaken helder uit te leggen.
5. Korte termijn - lange termijn. Heel belangrijk patroon in de ICT. Veel modellen, zoals die in Analyse en Ontwerp, moeten op de korte termijn nuttig en realiseerbaar zijn, maar ze moeten ook nuttig blijven, dus je moet ook aandacht besteden aan de lange termijn, dwz. modelleren hoe de toekomst er volgens jou uitziet, en hoe jouw korte-termijnresultaat daarin past, hoe het verder ontwikkeld kan worden en hoe je in je korte-termijnontwerp al rekening hebt gehouden met vervolgontwikkelingen.
6. Strategisch - tactisch - operationeel. Heeft veel te maken met het vorige patroon.
7. Statisch - dynamisch: Sommige zaken zijn statisch, veranderen niet, tenminste niet op de tijdschaal die voor jou relevant is. Andere zaken veranderen voortdurend. Een modellering kan een nuttig onderscheid maken tussen de statische zaken (classes-structuur of het schema van een database) en de dynamische zaken (processen, gedrag, status-overgangen, ...).
8. Specificatie - implementatie: heeft veel te maken met buitenkant - binnenkant: de specificatie beschrijft de gewenste vorm en het gewenste gedrag, dat wat je aan de buitenkant kunt zien. De implementatie beschrijft hoe het geïmplementeerd is, de binnenkant.
9. Regulier - verstoringen: Dit kan handig zijn bij het beschrijven van processen. Eerst beschrijf je hoe een proces normaliter verloopt, als er niks mis gaat en geen uitzonderingen optreden. Daarna beschrijf je de mogelijke verstoringen van het proces. Denk maar aan het toelaten van toeschouwers in een voetbalstadion. Het reguliere proces beschrijven is best al ingewikkeld. Daarnaast kan er ook nog eens heel veel misgaan. Dat moet je niet allemaal samen beschrijven. Eerst het reguliere, daarna de verstoringen.
10. Standaard - innovatief: Dit zijn karakteristieken van keuzen die je kunt maken. Standaard betekent dat je aansluit bij veel gebruikte, bestaande zaken. Dat heeft voordelen maar je kunt je er niet mee onderscheiden. Innovatief betekent dat je de eerste bent die het zo doet. Dat heeft een heleboel nadelen (veel werk, grote risico's, ...) maar je kunt je ermee onderscheiden. Veel processen in de wereld hebben te maken met het zoeken naar de goede balans tussen deze twee eigenschappen. Te veel standaard, dan ga je dood als bedrijf, maar te veel innovatie is ook niet gezond.

Als je ze zo ziet zijn het eigenlijk open deuren, what's the big deal, maar het effectief gebruik ervan is een krachtig modelleerhulpmiddel en helemaal niet simpel.

# Wanneer welke uitdrukkingsvorm?

We hebben hierboven al een aantal uitdrukkingsvormen gezien, van tekst tot gefilmde voordracht. De voor de hand liggende vraag is natuurlijk: wanneer welke vorm gebruiken?. Ik kan er niet veel over zeggen want ik heb vooral met teksten veel ervaring. Dus het is een vraag aan jullie. Als je hier iets nuttigs over kunt zeggen, of leuke bronnen weet, dan hoor ik het graag. Dan kan het in de volgende versie van deze handleiding verwerkt worden.

# Referenties

[1] M. Slingerland: Course Manual Graduation Project, October 2022, te vinden op Praktijjklink.

[2] Daniel Gilbert: Stumbling on Happiness, Vintage (March 20, 2007), ISBN-13 ‏ : ‎ 978-1400077427.

[3] Suggestie gedaan door collega Ahmed Omar van HR-Informatica, november 2022.

[4] Wikipedia: Rapport. <https://en.wikipedia.org/wiki/Rapport>