

# ***Course Fluid Dynamics geflipt, wat nu?***

*LA3 Begeleiden en initiëren van vernieuwingen*

Hogeschool Rotterdam  
Master Leren & Innoveren  
Cursusjaar 2013/2014  
Auteur: Henk Massink  
Datum: 3-12-2013

## Inhoud

1	Inleiding .....	3
2	Beschrijving van de innovatie .....	5
2.1	Micro .....	5
2.2	Meso .....	6
2.3	Macro .....	8
3	Kritische analyse .....	9
3.1	Innovation focused .....	9
3.2	Capacity-building focused .....	11
4	Advisering .....	12
5	Zelfreflectie .....	13
6	Literatuurlijst .....	14
Bijlage 1 Synopsis CU06997 Fluid Dynamics .....		15

# 1 Inleiding

De course Fluid Dynamics maakt onderdeel uit van het curriculum van de opleidingen Aquatische Ecotechnologie en Civiele Techniek aan de Hz University of Applied Sciences (Hz) te Vlissingen. De 7,5 credits course wordt in het tweede semester van het eerste jaar aangeboden en behandelt de basis principes van de vloeistofmechanica. De synopsis van de course is als bijlage toegevoegd. De course wordt jaarlijks aan vier groepen aangeboden, twee Nederlandse klassen en twee internationale klassen. De theorielessen worden door dezelfde docent aangeboden (schrijver), de practica worden door verschillende docenten aangeboden.

De innovatie bestaat uit het aanbieden van de course Fluid Dynamics als Flipped Classroom. Doel van een flipped classroom is dat studenten thuis doen wat ze eerder op school deden en op school doen wat ze eerder thuis deden. Concreet voor Fluid Dynamics betekent dit dat thuis de theorielessen (video) bekeken worden en dat op school gedurende de les alleen aan opgaven gewerkt wordt. Zie <http://fluidynamics.eu/>. Deze innovatie heeft plaatsgevonden in het tweede semester van het schooljaar 2012-2013.

“Innoveren is dus vernieuwen en vernieuwen doe je door het bestaande op een slimme manier te decomponeren, te deconstrueren, in factoren te ontbinden om daarna vanuit het niets opnieuw iets te creëren of samen te stellen uit losse, oude en nieuwe elementen” (Weggeman, 2008, p.178). Uit de verdere omschrijving van het flippen van Fluid Dynamics zal blijken dat deze definitie van toepassing is. Vaak zelfs letterlijk omdat de “oude” powerpoint presentaties als “nieuwe” video’s terugkeren, waarbij de powerpoint wel in “losse” korte video’s is opgedeeld.

Volgens Fullan (2007, blz 30) is er sprake van onderwijskundige verandering indien (1) Er nieuw of aangepast lesmateriaal wordt gebruikt, (2) Er gebruikt gemaakt wordt van andere onderwijsbenadering en (3) de opvattingen aangepast worden (t.a.p.). Bij het flippen van Fluid Dynamics is er (1) nieuw lesmateriaal gebruikt (video), (2) een andere onderwijskundige benadering toegepast, studenten bekijken de theorie thuis en maken op school alleen maar opgaven. Hierbij heeft de docent meer de rol van een coach die ondersteuning geeft bij het maken van de opgaven. Ook (3) zijn de opvattingen van de docent gewijzigd omdat aangenomen wordt dat hoorcolleges niet zinvol zijn, vervangen kunnen worden door video’s en dat op de school beter aandacht gegeven kan worden aan het toepassen van de theorie.

Wat wel bijzonder is dat de innovatie slechts één persoon (de docent) betreft. Dit werpt de vraag op in hoeverre het een succesvolle innovatie is en wat de kansen zijn om deze innovatie te behouden. Dit is dan ook een belangrijke reden voor het kiezen van deze innovatie als onderwerp van deze paper.

Directe aanleiding tot de innovatie zijn:

1. Ontevredenheid van de docent over de uitvoering van de theorielessen. Deze waren redelijk traditioneel van opzet, hoorcollege en vervolgens klassikaal maken van oefeningen.
2. Beschikbaarheid van goede software (Camtasia) voor het opnemen van lessen. Op basis van screen recording eerder opgenomen Autocad tutorials. Kortom het zelfvertrouwen van de docent in het (snel) kunnen opnemen en produceren van video’s.
3. Ervaring van docent met het bouwen van websites. Kortom het zelfvertrouwen van de docent in het (snel) kunnen maken en beheren van een website.
4. De overtuiging van de docent dat ICT de komende jaren gaat zorgen voor een drastische verandering van het onderwijs.

Fullan (2007, blz 11) stelt dat er onderscheid gemaakt moet worden tussen de innovatie (inhoud) en de bereidheid tot innovatie (proces). Beide aspecten worden verder uitgewerkt, maar de nadruk ligt bij het tweede aspect. In hoeverre is het mogelijk een cultuur van verandering binnen de organisatie te creëren, waarbij op basis van een gezamenlijke overtuiging (meaning) de mogelijkheden tot het verder implementeren van de innovatie te komen.

Vragen die in deze paper beantwoord worden zijn:

1. In hoeverre voldoet de innovatie aan “richtlijnen” die Fullan aan verandering stelt. Dit om de kans op succes te vergroten.
2. In hoeverre is het mogelijk deze innovatie verder binnen de opleiding, de academy, de hogeschool en andere hogescholen te introduceren? (proces)
3. Welke inhoudelijke aanpassing zijn wenselijk? (inhoud)

Bij de analyse zal naast het vergelijken met de “richtlijnen” van Fullan ook interviews met docenten en andere stakeholders plaatsvinden.

Hoofdvraag: Hoe kan de flipped classroom verder ingevoerd worden binnen de Delta Academy?

Op dit moment voldoet de docent – student ratio binnen de Delta Academy niet aan de richtlijnen zoals deze door de Hz gesteld worden (1:28). De rentabiliteit van de drie opleidingen binnen de Delta Academy (Aquatische ecotechnology, Civiele techniek en Delta management) staat hiermee onder druk. Een onderliggende vraag is daardoor ook in hoeverre de flipped classroom ingezet kan worden als onderdeel van een groter proces waarbij de rentabiliteit van de Delta Academy verbeterd kan worden.

Op dit moment vindt er tevens een landelijke herbezinning met betrekking het aantal opleidingen plaats. Er worden nieuwe clusters gevormd met mogelijke nieuwe landelijke vastgestelde competenties.

Zoals fullan (2011, ) het stelt in het onderwijs zijn er altijd een groot aantal processen gelijktijdig aanwezig. Hiermee wordt het uiteindelijke doel van dit onderzoek het zoeken naar een mogelijkheid om proces op gang te krijgen wat met al deze uitdagingen kan omgaan. Kan de flipped classroom als aanleiding dienen om een dergelijk proces te starten?

Of anders gesteld, in de onderwijskundige praktijk is alles met elkaar verbonden. Aanpassen van een onderdeel heeft weer invloed op een ander onderdeel. Vaak zijn deze relaties vooraf moeilijk in te schatten. Dit pleit er ook weer voor dat het niet gaat om de daadwerkelijk innovatie maar om het proces, om het creëren van een juiste cultuur. Dus hiermee wordt het uiteindelijke doel eigenlijk het tot stand brengen van een zodanig cultuur binnen de Delta Academy, zodat er gezamenlijke antwoorden gevonden worden op alle uitdagingen.

Wellicht dat de lezer zich nu gaat afvragen of de schrijver eigenlijk wel weet wat hij wil. De schrijver heeft echter de overtuiging dat het bij het opstarten van een innovatie in een complexe onderwijsomgeving, zoals bij de Delta Academie vooraf niet eenduidig vast te leggen is wat het eindresultaat zal zijn.

## 2 Beschrijving van de innovatie

*De innovatie wordt op micro, meso en macro niveau besproken. Ook de stakeholders worden op deze niveaus onderscheiden.*

### 2.1 Micro

Op microniveau wordt er volgens Valcke (2010, p.21) gekeken naar leren en instructie als een zeer concrete en observeerbare activiteit. De aandacht gaat daarbij uit naar de directe interactie tussen een bepaalde instructieverantwoordelijke en een lerende (t.a.p.). De innovatie betreft toepassen van het flipped classroom principe op de cursus Fluid Dynamics. De theorie wordt aangeboden via een website <http://fluidynamics.eu/>. Studenten bestuderen vooraf de theorie, tijdens de lessen worden alleen opgaven gemaakt. De opgaven worden met de docent klassikaal besproken. Nadien worden de uitwerking, meestal met uitleg per video, op de website geplaatst. De innovatie bestaat eruit dat wat voorheen in de klas werd gedaan, het behandelen van theorie, nu thuis gebeurt. Het maken van opgaven, gebeurde voorheen thuis, vindt nu plaats tijdens de les. Voordelen zijn dat studenten de theorie in eigen tempo kunnen bekijken, eventueel kunnen ze video's meerdere keren bekijken. Maar ook tijdens andere cursussen waarbij gebruik gemaakt moet worden van fluid dynamics, kunnen de video's bekeken worden. De website is openbaar en dus voor iedereen altijd toegankelijk. Tijdens het maken van de opgaven in de klas, kan de docent geraadpleegd worden indien een opgave niet duidelijk of te moeilijk is.

Op dit moment is er één instructieverantwoordelijke, de schrijver, die gebruikmaakt van het flipped classroom principe.

Toekomstige ontwikkelingen zijn het gebruikmaken van een online toetsstelsel (Maple T.A.), waarbij individuele formatieve toetsen afgenomen kunnen worden. Ondanks dat dit individuele toetsen zijn, zullen deze voor een groot gedeelte in de klas gebeuren. Dit zodat studenten onderling kunnen overleggen en de docent om advies kunnen vragen. Daarnaast wordt er gekeken naar de mogelijkheid om virtuele werelden in te zetten. Studenten voeren dan een oefening uit in een virtuele wereld.

De studenten hebben de flipped classroom als positief ervaren en het rendement van de course was wat hoger dan voorgaande jaren. Dit is natuurlijk nog geen wetenschappelijk bewijs van het effect van flipped classroom.

Means, Toyama, Murphy, Bakia en Jones (2010) stellen dat het gebruik van online video het voordeel heeft dat studenten controle hebben over het tempo en de frequentie waarop de inhoud aangeboden wordt. Studenten hebben de mogelijkheid onderdelen die zij niet begrijpen te kunnen herhalen en ook onderdelen die hun interesse hebben vaker te bekijken. Verder blijkt de combinatie van online video met face-to-face onderwijs een groter leereffect te hebben.

Inventarisatie wat Hattie hierover te zeggen heeft. Literatuur toevoegen over flipped classroom.

Stakeholders op microniveau zijn de docent fluid dynamics en de studenten.

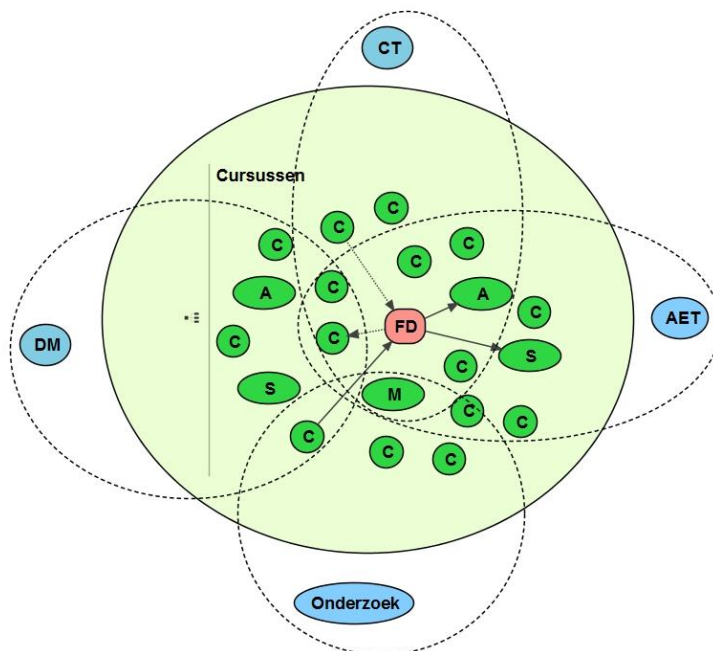
## 2.2 Meso

Valcke (2010, p.42) stelt dat op mesoniveau alle elementen uit het microniveau vanuit een hoger aggregatieniveau bekeken worden. Gebruikelijke organisatie eenheden zijn groepen, teams en instellingen (t.a.p.). In dit onderzoek wordt als mesoniveau zowel de opleiding en academie aangehouden als de hogeschool.

De Hz University of Applied Sciences is opgedeeld in een aantal academies, waaronder de Delta Academie. De Delta Academie bestaat uit:

1. Bachelor opleiding Civiele Techniek (CT)
2. Bachelor opleiding Aquatische Ecotechnologie (AET)
3. Bachelor opleiding Delta Management (DM)
4. Lectoraat bestaande uit de onderzoeksgroepen (onderzoek)
  - aquacultuur
  - water technologie
  - bulding with nature
  - veiligheid / gebiedsinrichting

Per opleiding worden ongeveer 60 cursussen (C) van 7,5 credits aangeboden en daarnaast een minor (M), stage (S) en afstudeerstage (A) van elk 30 credits. Een aantal cursussen wordt aan meerdere opleidingen aangeboden. Het lectoraat is bij een aantal cursussen betrokken en speelt een belangrijke rol bij de onderzoeks minor.



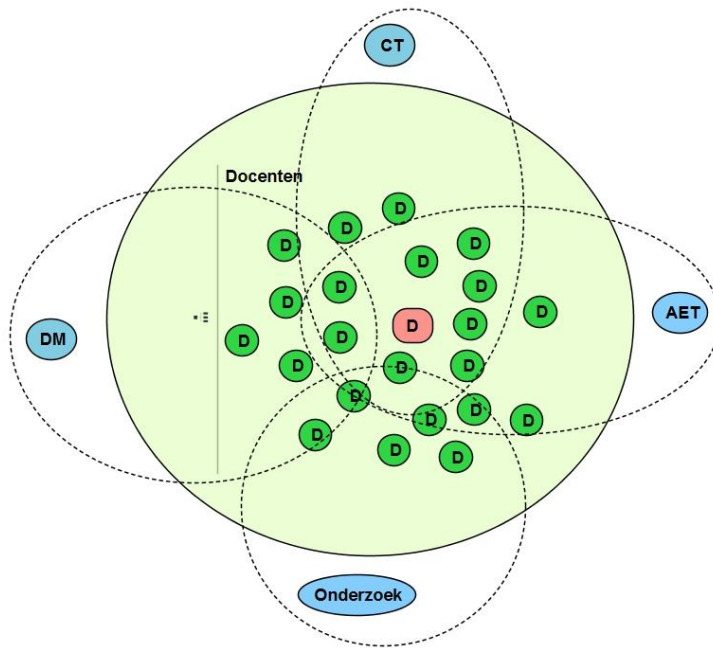
figuur 1 : organisatie cursussen

Er zijn ongeveer 45 personen werkzaam binnen de Delta Academy. Hierbij zijn vele personen werkzaam voor verschillende opleidingen en vaak ook nog werkzaam voor het lectoraat. Een globale onderverdeling per hoofdactiviteit:

- Leiding : Eén academie directeur, één lector, twee opleidingscoördinatoren
- Civiele techniek: Zeven docenten
- Aquatische Ecotechnologie: Negen docenten
- Delta management: Zes docenten

De drie opleiding houden afzonderlijke opleidings-overleggen, de bovengenoemde docenten zijn de docenten die de betreffende vergadering van opleiding bezoeken. Het is niet gebruikelijk dat een docent deelneemt aan opleidingsvergaderingen van meerdere opleidingen.

Er is nadrukkelijk voor gekozen om de aantallen niet in fte uit te drukken, maar in het aantal werkelijke personen. Als het om vernieuwing gaat, gaat het om de personen.



Figuur 2 : verdeling docenten

In haar instellingsplan 2013-2017 (2103) stelt de HZ de tijdstippen, de plaats en de manier van onderwijs volgen en studeren zullen aangepast moeten worden om toekomstbestendig te zijn en studenten te blijven trekken in de komende jaren. Hierbij wordt voorts geconstateerd dat steeds meer tijd- en plaats onafhankelijk leren en werken zijn intrede doet. Ook docenten en andere HZ-medewerkers krijgen in alle aspecten van hun beroep hiermee te maken. De docent zal digitalisering een plaats geven in al zijn professionele activiteiten en daartoe kennis en vaardigheden moeten ontwikkelen, zodat deze als docent 2.0 zijn/haar onmisbare bijdrage kan blijven leveren aan de ontwikkeling van de HZ-studenten. De docent is een centrale spil in dit proces, die verbinding legt tussen theorie en casuïstiek, reflectie ondersteunt en inspireert op verschillende manieren. Digitalisering van het onderwijs (inhoud, proces) is een van de grootste uitdagingen, zeker als veel kennis gratis digitaal beschikbaar wordt gesteld door allerlei instellingen in de wereld. Voorts zullen er veel meer keuzemogelijkheden voor studenten gecreëerd moeten worden om tegemoet te komen aan hun individuele wensen en talenten. De HZ zal een visie moeten hebben op hoe om te gaan met online onderwijs voor verschillende doelgroepen: initiële studenten, werkenden (cursist en diplomastudent) en internationale studenten. Online onderwijs overschrijdt de grenzen van de onderwijsinstelling en van het land. Dit leidt tot toenemende wereldwijde concurrentie in het hoger onderwijs. Als de HZ 'digitale studenten' als nieuwe groeikansen voor de HZ ziet, zal zij daarbij passende nieuwe verdienmodellen moeten ontwikkelen.

Op basis van gesprekken met studenten zijn de kenmerken van de HZ-student van de toekomst bepaald

1. Vakkennis en vaardigheden. Studenten herkennen dat het monopolie op kennis niet meer voorbehouden is aan de docent. Het gaat er in de toekomst veel meer om dat je weet waar je de kennis kunt vinden en hoe je deze toepast. Een goede kennisbasis is noodzakelijk. Studenten moeten steeds meer flexibel en zelfstandig nieuwe kennis kunnen verwerven en toepassen. Dit omdat de wereld blijft veranderen en de beroepspraktijk dat ook doet en steeds nieuwe eisen stelt.
2. Sociale vaardigheden. Omdat de wereld en de beroepspraktijk waar studenten werkzaam zullen zijn steeds internationaler worden, worden sociale vaardigheden en inlevingsvermogen belangrijker. In de toekomst zullen mensen meer op zichzelf gericht zijn en daarom moet de HZ aandacht besteden aan 'de ander' en de vaardigheden die nodig zijn om zelfredzaam te zijn (internationalisering, kennis van andere culturen).
3. Leeromgeving. Onder invloed van de technologische ontwikkelingen verandert de leeromgeving in rap tempo. ICT zorgt ervoor dat andere manieren van leren dan klassikaal onderwijs ontstaan. Het boek verliest het van het internet. Leren wordt volgens de studenten een proces van 24/7, waarbij leren overal en op elk moment kan plaatsvinden en wordt aangepast aan de persoonlijke

leerstijl van de student. Contact met docenten en medestudenten blijft onontbeerlijk (De Persoonlijke Hogeschool) maar krijgt wel een andere inhoud en context.

De HZ gaat haar onderwijs op diverse manieren aanbieden. Naast het bestaande face-to-face (klassikale) onderwijs zal steeds meer onderwijs modulair en online worden aangeboden. Dit om zowel aan te sluiten bij de veranderende leerhouding van studenten als rekening houdend met de karakteristieken van de diversiteit aan doelgroepen effectief en efficiënt onderwijs te verzorgen. Hiervoor is een aangepast teaching- en learningmodel nodig, waarbij de regie bij de student komt te liggen en de docent zijn werkzaamheden hierop aanpast (flipping the classroom).

Belangrijkste stakeholders op mesoniveau zijn:

- Collega docenten Delta Academy
- Opleidingscoördinatoren
- Directeur Delta Academy
- Dienst Onderwijskunde
- Lector onderzoeksgroepen

## 2.3 Macro

Bij macroniveau betreft het volgens Valcke (2010, p.47) een nog hoger aggregatieniveau. In dit onderzoek worden landelijke niveau, europees niveau en wereld niveau als macro niveau aangehouden.

Beschreven gaan worden de OECD en 21 first skills en onderwijsverslag 2008. Tevens stukken uit Verbiest (2011) over de toenemende autonomie van scholen, terwijl anderzijds de overheid wel weer betere resultaten wil

Voor dit onderzoek zijn geen stakeholders op macroniveau benoemd. In dit onderzoek blijft de innovatie beperkt tot de Delta Academy.

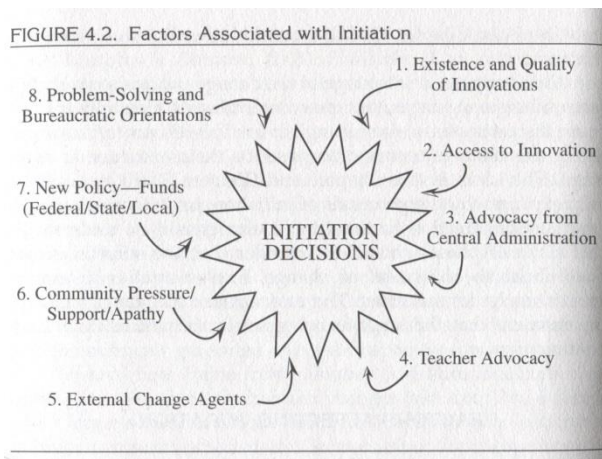


### 3 Kritische analyse

De kritische analyse wordt opgedeeld in twee stukken. Eerst wordt de innovatie als “innovation-focused” (Fullan 2007, p.65) beschreven. Hierbij wordt gebruik gemaakt van de initiatie-factoren en implementatie factoren zoals gehanteerd door Fullan. Ten tweede wordt de innovatie geanalyseerd als een onderdeel van een “capacity-building focused” (Fullan 2007, p.65). Hierbij wordt geanalyseerd wat de mogelijkheden zijn om de flipped classroom door andere docenten en bij andere vakken te laten uitvoeren. Hierbij gaat het dan meer om het gezamenlijk als opleiding een innovatie te weeg te brengen waarvan flipped classroom een onderdeel kan zijn. Met name het tweede gedeelte zal gebaseerd worden op basis van gesprekken met stakeholders.

#### 3.1 Innovation focused

Fullan (2007, p.70) noemt een achttal factoren die van belang zijn bij de initiatie van de innovatie. Bij het bespreken van de factoren wordt de bestaande innovatie “flipped classroom Fluid Dynamics” als uitgangspunt aangehouden. Een alternatieve benadering kan zijn dat als uitgangspunt aangehouden wordt dat andere collega’s met andere vakken flipped classroom gaan gebruiken.

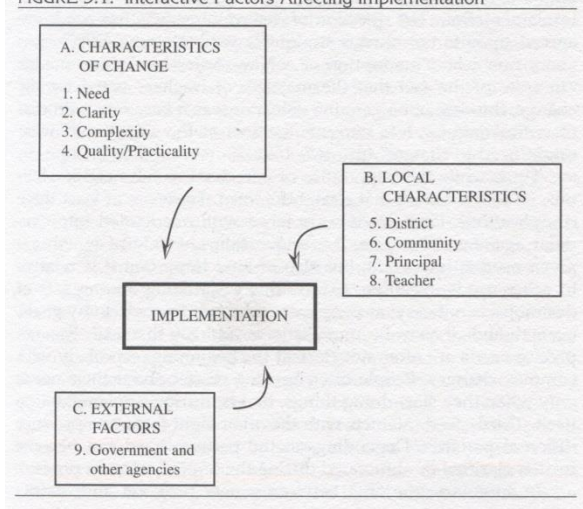


1. Het bestaan van innovaties en de kwaliteit daarvan.  
Het concept flipped classroom is een bestaand concept. Er zijn wel werkzaamheden nodig om het concept uit te werken. Bij het uitwerken moet onder andere gedacht worden aan : opnemen video's, bewerken video's, uploaden video's, bouwen website, beheren website. Hierbij is aangenomen dat het lesmateriaal (powerpointpresentaties, opgaves en uitwerkingen) reeds aanwezig is.  
De kwaliteit van de innovatie is sterk afhankelijk van de uitwerking. Hierbij is naast ICT vaardigheid ook de beschikbare tijd van belang.
2. Toegang tot innovatie.  
Er is toegang nodig tot hardware (computer, webcam, microfoon, belichting) en toegang tot software (camtasia, wordpress, vimeo). Er is een ruimte nodig voor het opnemen van de video's. De video's zijn allemaal thuis opgenomen, waarbij via de Hogeschool software is aangeschaft (camtasia). Het account bij vimeo en het eigendom van de website zijn in bezit van de maker.
3. Voorspraak door leidinggevenden.  
Er hebben geen verzoeken door leidinggevenden tot de invoering van flipped classroom plaatsgevonden. De innovatie is wel besproken met leidinggevende, deze was positief over het initiatief.
4. Voorspraak door docenten  
Innovatie heeft plaatsgevonden op initiatief van docent. Aanleiding is de goede ervaring met het maken van video tutorials voor het werken met het tekenprogramma Autocad (<http://ikbeneendelta.nl/tutorials/autocad/>) en simulatieprogramma Sobek (<http://ikbeneendelta.nl/tutorials/tutorials-sobek/>).

5. Externe change agents  
Er heeft geen druk door derden plaatsgevonden
6. Maatschappelijke druk / steun / oppositie / apathie  
Was bij de totstandkoming van deze innovatie niet van toepassing. Achteraf wordt er in het Hz instellingsplan (2013, p.7) wel verwoordt dat mede op basis van gesprekken met studenten geconstateerd wordt dat door de technologische ontwikkelingen de leeromgeving rap aan het veranderen is. ICT zal ervoor zorgen dat er andere manieren van leren dan klassikaal onderwijs zullen ontstaan. Flipped classroom komt tegoeed aan deze wens tot onderwijs anders dan klassikaal onderwijs.
7. Nieuwe regelgeving en fondsen.  
Nieuwe regelgeving en fondsen waren bij deze innovatie niet van toepassing. De uitvoering van de innovatie heeft binnen de reguliere uren die voor de cursus staat uitgevoerd.  
Achteraf kan wel gesteld worden dat het gebruik van flipped classroom tegemoetkomt aan de wensen vanuit de 21 first century skills.
8. Probleem oplossend of bureaucratische oplossing.  
Het toepassen van de flipped classroom is gezien als een kans op innovatie, het gebruiken van nieuwe ICT mogelijkheden. Daarnaast is het ook de bedoeling dat door het gebruik van de flipped classroom het rendement van de cursus verbeterd.

Fullan (2103, p. 87) noemt een aantal factoren die van belang zijn bij de implementatie. De factoren worden besproken vanuit de optiek van de docent die de innovatie heeft uitgevoerd. Als alternatief zouden de factoren ook benaderd kunnen worden vanuit de optiek van de andere docenten.

FIGURE 5.1. Interactive Factors Affecting Implementation



1. Noodzaak  
De innovatie is ontstaan op basis van een persoonlijk initiatief. Intrinsieke motivatie om eens iets anders te proberen. In het instellingsplan wordt de flipped classroom wel genoemd als een mogelijkheid om het onderwijs te moderniseren. Er is geen dwingende noodzaak beschreven voor het uitvoeren van de innovatie.
2. Duidelijkheid ten aanzien van doelen en middelen  
Voor iedere cursus zijn leerdoelen opgesteld. In de taakbelasting van de docent zijn het aantal beschikbare uren voor de cursus opgenomen. Deze zijn hetzelfde voor de flipped classroom als voor de klassikale opzet.
3. Complexiteit.  
Het maken van een flipped classroom is niet complex indien met enkele basisvaardigheden bezit zoals het kunnen opnemen met een webcam, bewerken video, aanpassen en beheren website. Een basistraining is wel noodzakelijk net zoals voldoende begeleiding

4. **Kwaliteit / praktische uitvoerbaarheid**  
De kwaliteit van het video materiaal hangt samen met de kwaliteit van de apparatuur en vaardigheid in het omgaan met de software. Hierbij speelt beschikbare tijd een belangrijke rol. Doordat er vele video's gemaakt moeten worden, neemt de ervaring toe en wordt de kwaliteit steeds beter. De inhoudelijke kwaliteit is afhankelijk van de inhoudelijke kennis van de docent. Dit is niet anders dan bij een klassikale lesomgeving.  
Wel moet er wellicht enige schroom overwonnen worden bij het opnemen en presenteren van de video's. Er is nu een eerste uitvoering van de flipped classroom, het volgende schooljaar zullen onderdelen verder verbeterd worden. Het bereiken van een goede kwaliteit is een stapsgewijs proces.
5. **District / College van bestuur**  
Flipped classroom valt binnen het beleid van de Hz
6. **Maatschappij**  
Flipped classroom voldoet aan de wens om andere lesvormen te hanteren dan klassiekale.
7. **Leidinggevende**  
Leidinggevende steunt het gebruik van flipped classroom
8. **Docent**  
Docent zelf is enthousiast
9. **Overheid en andere derden**  
Voldoet aan 21 first century skills

Nadat de innovatie geïmplementeerd is, is de volgende fase het blijven continueren van de innovatie. Fullan (2013, p.102) stelt dat hierbij de volgende drie aspecten van belang zijn. (1) Dat de aanpassing in het onderwijssysteem ingebed wordt. (2) Dat er een kritische massa aan docenten is voldoende vaardigheden hebben en voldoende betrokken zijn bij de aanpassing. (3) Dat er voldoende procedures aanwezig zijn om de aanpassing te continueren (bijvoorbeeld getraind kader), in het bijzonder voor nieuwe docenten (t.a.p.) De flipped classroom is opgenomen in het onderwijssysteem. Op dit moment is er echter één docent met de innovatie bezig en zijn er geen procedures met betrekking tot de toekomst. Vooral het ontbreken van een kritische massa is een bedreiging voor het voortbestaan van de innovatie.

## 3.2 Capacity-building focused

Gesprekken met stakeholders moeten nog plaatsvinden

## 4 Advisering

In dit hoofdstuk gaat het erom om advies uit te brengen t.a.v. eerdere en komende kritische fasen. Wat hadden de betrokkenen in het verleden goed gedaan en wat hadden ze beter kunnen aanpakken? En hoe dan wel? En hoe zit dat voor toekomstige kritische fasen? Wat is de cultuur van de onderwijsinstelling? En wat betekent dit voor vernieuwingsprocessen? Op welke manier zou je dit advies in de organisatie brengen? Welke rol is het meest geëigend voor de adviseur en welke adviesactiviteiten ondernam je zelf en waarom?

Nog verder uitwerken.

Doel is wel om een professionele leergemeenschap tot stand te brengen waarvan flipped classroom een onderdeel van is.

Verbiest (2011, p.149) stelt dat als gevolg van de groeiende autonomie voor scholen, deze zelf in staat moeten zijn ontwikkelingen te vertalen naar eigen beleid. Scholen moeten zich ontwikkelen tot lerende organisaties. Hierbij is een lerende organisatie een organisatie die continue de capaciteit om zijn toekomst te creëren aan het uitbreiden is.

Verbiest (2011, p. 152) stelt dat bij professionele leergemeenschappen drie capaciteiten van belang zijn. Capaciteit is hierbij een complexe mix van motivatie, kennis en vaardigheden, ondersteund door organisatorische mogelijkheden.

1. *Persoonlijke capaciteit*. Het vermogen van individuen om op een actieve en reflectieve wijze kennis te verwerken, te herzien, bij te stellen en toe te passen.
2. *Interpersoonlijke capaciteit*. Het vermogen van een collectief om kennis te (re)construeren en toe te passen.
3. *Organisatorische capaciteit*. Bestaat in structurele en culturele condities die ondersteunend zijn voor de persoonlijke en interpersoonlijke capaciteitsontwikkeling.

De leergemeenschap die in dit onderzoek beschreven wordt zal zich beperken tot de Delta Academy

## 5 Zelfreflectie

Sluit de paper af met een zelfreflectie ten aanzien van de volgende punten: Eigen inzichten en leerproces, inzichten en leerproces van anderen, opbrengsten formatieve toetsing, verbinding met de theorie over reflecteren

Nog verder uitwerken.

Uitgevoerde reviews bij anderen zijn te vinden bij

<http://massinks.nl/mli/feedback-paper-ummu-3-12-2013/>

<http://massinks.nl/mli/feedback-paper-maike-3-12-2013/>

<http://massinks.nl/mli/feedback-stuk-johan-30-10-2013/>

<http://massinks.nl/mli/feedback-op-product-maike-29-10-2013/>

<http://massinks.nl/mli/feedback-op-produkt-van-patrick-hoksbergen-27-10-2013/>

Beste beoordelaars, is het de bedoeling deze stukken als bijlages toe te voegen?

## 6 Literatuurlijst

- Fullan, M. (2007). *The new meaning of educational change*. New York: Teachers College Press.
- HZ University of Applied Sciences. (2013). *HZ Instellingsplan 2013-2017, De Persoonlijke Hogeschool*. Vlissingen: Interne publicatie.
- Hattie, J. (2009). *Visible learning a synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement* [e-reader version]. London; New York: Routledge. Verkregen van <http://itunes.apple.com>
- Means, B., Toyama, Y., Murphy, R., Bakia, M. & Jones, K. (2010). *Evaluation of Evidence-Based Practices in Online Learning: A Meta-Analysis and Review of Online Learning Studies*. Technical Report. U.S. Department of Education, Washington, D.C..
- Merriënboer, J. J. G. van, & Kirschner, P. A. (2013). *Ten steps to complex learning: a systematic approach to four-component instructional design* [e-reader version]. London: Routledge. Verkregen van <http://itunes.apple.com>
- OECD (2012). The Nature of Learning. Using Research to Inspire Practice. Practitioner Guide. OECD. Verkregen op 12 juni 2013 van <http://www.oecd.org/edu/cei/50300814.pdf>
- Oetelaar, Frank van den, (2012) 'Whitepaper 21st Century Skills in het onderwijs'. Verkregen op 25 juni 2013 van <http://www.21stcenturyskills.nl/whitepaper>
- Valcke, M. (2010). *Onderwijskunde als ontwerpwetenschap: een inleiding voor ontwikkelaars van instructie en voor toekomstige leerkrachten*. Gent: Academia Press.
- Verbiest, E. (2011). *Leren innoveren: een inleiding in de onderwijsinnovatie*. Antwerpen; Apeldoorn: Garant.
- Weggeman, M. (2007). *Leidinggeven aan professionals? Niet doen!: over kenniswerkers, vakmanschap en innovatie*. Schiedam: Scriptum.
- Van het Onderwijs, I. (2008). De staat van het onderwijs. *Onderwijs verslag 2006/2007*. Retrieved from <http://www.burgerservicenummer.org/bestanden/documenten-en-publicaties/brochures/2013/04/24/de-staat-van-het-onderwijs-onderwijsverslag-2011-2012/onderwijsverslag-2011-2012-printversie-26-april.pdf>

## Bijlage 1 Synopsis CU06997 Fluid Dynamics

### **SYNOPSIS** hét HZ-instrument voor onderwijsontwikkeling

Algemene gegevens	
<b>Rubriek</b>	
<b>Opleiding</b>	Aquatische ecotechnologie
<b>Academie</b>	Delta Academy
<b>EC</b>	7,5 EC
<b>Cursuscode</b>	CU06997 / CU03287
<b>Titel van de cursus</b>	Fluid Dynamics /Waterstroming
<b>Niveau</b>	1
<b>Cursusjaar</b>	Cursusjaar 2011 - 2012
<b>Deelnemers</b>	Voltijd
<b>Studiejaar - semester</b>	leerjaar 1, semester 2
<b>Omschrijving op rooster</b>	Water str
<b>Opleidingscoördinator</b>	Ing. Alco Nijssen
<b>Cursuseigenaar</b>	Ing. Henk Massink
<b>Ontwikkelteam</b>	Ing. Henk Massink

Cursusbeschrijving																																							
Nr	Rubriek																																						
1	<p><b>Beroepskader</b></p> <p>Vloeistofmechanica heb je vaak nodig bij functies zoals, adviseur, ontwerper, uitvoerder, onderzoeker, technisch medewerker en projectleider. Hierbij kan je werkzaam zijn bij zowel overheid (bv gemeente, waterschap, Rijkswaterstaat) als bedrijfsleven (adviesburo, aannemer, industrie). Je moet zelfstandig eenvoudige berekeningen maken, zoals het dimensioneren van een duiker, stuw of watergang. Maar het kan ook zijn dat er zeer complexe berekeningen (eventueel met anderen) gemaakt moeten worden zoals bv het doorrekenen van een rioolstelsel of het modelleren van een polder. Hierbij heb je te maken met in de tijd veranderende variabelen zoals de neerslagintensiteit van een regenbui. Als deskundige op het gebied van rekenen aan water kan je gebruik maken van Excel en van SOBEK (simulatieprogrammatuur)</p>																																						
2	<p><b>Inhoud van de cursus</b></p> <p>Je gaat zowel theoretisch als praktisch aan de slag met vloeistofmechanica. Je leert de verschillende gangbare principes van waterstroming met de daarbij praktisch te gebruiken formules. Je onderzoekt de gedragingen van bewegend water in een waterlaboratorium. Omdat bewegend water vaak dynamisch is, leer je de basisvaardigen modelleren met Excel en SOBEK (simulatieprogrammatuur) Door middel van opgaven krijg je de diverse formules onder de knie, je dimensioneert een doorlaatmiddel in het Veerse meer of Grevelingen en je maakt een model voor de afvoer van overtollig hemelwater uit een kleine polder. Uiteindelijk krijg je inzicht in het gedrag van water zodat je in gebieden overstromingen kan voorkomen of kan reguleren en de negatieve effecten van verdroging kan minimaliseren.</p>																																						
3	<p><b>Competenties (C), deeltaken (Dt), Leerdoelen (Ld)</b></p> <p>Bij CT:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th colspan="3">Niveau</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th>①</th> <th>②</th> <th>③</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>B1</td> <td>Initiëren</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td><i>CiT 01</i></td> <td>♦</td> <td>...</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td>B3</td> <td>Specificeren</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td><i>CiT 04</i></td> <td>♦</td> <td>...</td> <td>...</td> </tr> </tbody> </table> <p>♦ komt aan de orde in deze cursus. T = wordt in deze cursus expliciet getoetst.</p> <p><b>Competenties en deeltaken AET</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>C3</th> <th>Inventariseren</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td><i>Dt3.1</i> <i>Onderzoeken (niveau 1)</i></td> </tr> <tr> <td></td> <td><i>Ld3.1.1</i> <i>Je kunt stroomsnelheid, debiet en energieverliezen meten in een goot en in een leidingstelsel (water laboratorium)</i></td> </tr> <tr> <td></td> <td><i>Ld3.1.2</i> <i>Je kunt met behulp van Sobek en Excel een eenvoudig watersysteem</i></td> </tr> </tbody> </table>			Niveau					①	②	③	B1	Initiëren					<i>CiT 01</i>	♦	...	...	B3	Specificeren					<i>CiT 04</i>	♦	...	...	C3	Inventariseren		<i>Dt3.1</i> <i>Onderzoeken (niveau 1)</i>		<i>Ld3.1.1</i> <i>Je kunt stroomsnelheid, debiet en energieverliezen meten in een goot en in een leidingstelsel (water laboratorium)</i>		<i>Ld3.1.2</i> <i>Je kunt met behulp van Sobek en Excel een eenvoudig watersysteem</i>
		Niveau																																					
		①	②	③																																			
B1	Initiëren																																						
	<i>CiT 01</i>	♦	...	...																																			
B3	Specificeren																																						
	<i>CiT 04</i>	♦	...	...																																			
C3	Inventariseren																																						
	<i>Dt3.1</i> <i>Onderzoeken (niveau 1)</i>																																						
	<i>Ld3.1.1</i> <i>Je kunt stroomsnelheid, debiet en energieverliezen meten in een goot en in een leidingstelsel (water laboratorium)</i>																																						
	<i>Ld3.1.2</i> <i>Je kunt met behulp van Sobek en Excel een eenvoudig watersysteem</i>																																						



			<i>modelleren</i>																									
	<i>Dt3.2</i>	<i>Analyseren probleem (niveau 1)</i>																										
		<i>Ld3.2.1</i>	<i>Je kunt het stromingstype bepalen (eenparig / niet eenparig, uniform / non uniform, turbulent / laminair, stromend / schietend, volkomen / onvolkomen)</i>																									
		<i>Ld3.2.2</i>	<i>Je kunt bepalen of er kans is op erosie dan wel sedimentatie</i>																									
		<i>Ld3.2.3</i>	<i>Je kunt op basis van modellering (Sobek en Excel) de werking van een eenvoudig watersysteem analyseren.</i>																									
		<i>Ld3.2.4</i>	<i>Je kunt de kracht uitgeoefend door water op een object bepalen.</i>																									
	<i>C4</i>	<i>Formuleren oplossingen</i>																										
	<i>Dt4.1</i>	<i>Opstellen alternatieven (niveau 1)</i>																										
		<i>Ld4.1.1</i>	<i>Je kunt de afmetingen van een duiker, rioolbuis, watergang, rivier of kanaal bepalen op basis van verval, debiet en energieverliezen.</i>																									
		<i>Ld4.1.2</i>	<i>Je kunt de afmetingen van een stuw/overlaat bepalen op basis van verval, debiet en energieverliezen.</i>																									
		<i>Ld4.1.3</i>	<i>Je kunt op basis van modellering (Sobek en Excel) verschillende oplossingen opstellen voor een eenvoudig watersysteem.</i>																									
	<i>Dt4.2</i>	<i>Analyseren alternatieven (niveau 1)</i>																										
		<i>Ld4.2.1</i>	<i>Je kunt op basis van modellering (Sobek en Excel) de verschillende gevonden oplossingen voor een eenvoudig watersysteem vergelijken.</i>																									
<b>4</b>	<b>Onderzoeks-vaardigheden</b>	Uitvoeren van onderzoek val onder kerntaak C3. In deze course <i>Dt3.1</i> en <i>Dt3.2 (niveau 1)</i> . Het praktisch onderzoek bestaat uit het uitvoeren van een eenvoudig meetplan voor het meten van stroomsnelheid, waterstand / drukhoogte en debiet in een goot en een leidingstelsel (3 practicum waterlab). Een eenvoudige start met theoretisch onderzoek vindt plaats door de hydraulische problemen in een model te analyseren en te zoek naar verschillende oplossingen (4 practicum Sobek).																										
<b>5</b>	<b>Cruciale leervaardigheden</b>	Tijdens de cursus waterstroming wordt er beroep gedaan op de volgende cruciale leervaardigheden: <i>LV2 zelfsturing (je krijgt steeds meer vertrouwen in je eigen kunnen doordat je een eigen theoretisch denkkader leert opbouwen)</i> <i>LV3 analyseren, relateren, structureren (je brengt je resultaten in verband met elkaar)</i> <i>LV4 concretiseren (je vertaalt resultaten van berekeningen naar werkelijke dimensies, bv diameter duiker)</i>																										
<b>6</b>	<b>Vorm van de toetsen</b>	Waarom de toetsvormen passen bij de leerdoelen en de werkvormen wordt in 8 (Inhoud van de toetsen) en in 12 (Werkvormen) uitgelegd.																										
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>naam</th> <th>soort toets</th> <th>bodemcijfer</th> <th>gewicht</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 Tussentoets</td> <td>Individueel schriftelijk tentamen met open vragen</td> <td>55</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>2 Eindtoets</td> <td>Individueel schriftelijk tentamen met open vragen</td> <td>55</td> <td>35</td> </tr> <tr> <td>3 Waterlab</td> <td>Practicum verslag (groepswork in viertallen)</td> <td>55</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>4 Sobek</td> <td>Practicum verslag (groepswork in tweetallen)</td> <td>55</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>5 Portfolio</td> <td>Individuele huiswerkopgaven Project verslag (groepswork in tweetallen)</td> <td>55</td> <td>10</td> </tr> </tbody> </table>			naam	soort toets	bodemcijfer	gewicht	1 Tussentoets	Individueel schriftelijk tentamen met open vragen	55	25	2 Eindtoets	Individueel schriftelijk tentamen met open vragen	55	35	3 Waterlab	Practicum verslag (groepswork in viertallen)	55	15	4 Sobek	Practicum verslag (groepswork in tweetallen)	55	15	5 Portfolio	Individuele huiswerkopgaven Project verslag (groepswork in tweetallen)	55	10
naam	soort toets	bodemcijfer	gewicht																									
1 Tussentoets	Individueel schriftelijk tentamen met open vragen	55	25																									
2 Eindtoets	Individueel schriftelijk tentamen met open vragen	55	35																									
3 Waterlab	Practicum verslag (groepswork in viertallen)	55	15																									
4 Sobek	Practicum verslag (groepswork in tweetallen)	55	15																									
5 Portfolio	Individuele huiswerkopgaven Project verslag (groepswork in tweetallen)	55	10																									
<b>7</b>	<b>Planning van de toetsen</b>	De theorie wordt getoetst met twee tentamens (tussentoets en eindtoets). Eén na het 1 <sup>e</sup> kwartaal van het 2 <sup>e</sup> semesteren één aan het einde van het semester. Het practicum waterlab wordt uitgevoerd in groep van vier studenten, waarbij twee practica in het waterlab plaatsvinden. Aangezien er maar twee groepen tegelijkertijd in het waterlab werkzaamheden kunnen uitvoeren, zijn de practica over het gehele semester verspreid. Na het tweede practica dient een groep binnen 10 werkdagen het verslag in te leveren. Voor het practicum Sobek wordt een klas in 2 groepen gesplitst ivm het aantal beschikbare computers in een computerlokaal. Iedere groep krijgt 4 contact momenten en moet uiterlijk aan het einde van het semester de rapportage inleveren. Het portfolio bestaat uit twee onderdelen: 1. Een twaalfal huiswerkopgaven die de studenten individueel moeten inleveren. Deze opgaven worden gedurende het semester opgegeven. 2. Een korte projectopdracht Herkansingen: zie regelingen OER.																										



Inroosteren	lesweken	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Ja	1 Tussentoets																			
Ja	2 Eindtoets																			
nee	3 Waterlab																			
nee	4 Sobek																			
nee	5 Portfolio																			

toets  
contactactiviteiten

NB Bij toets 2 en 3 dienen de verslagen 10 werkdagen na het laatste practicum te worden ingeleverd  
 NB De toetsmomenten voor 2 en 3 zijn verschillend voor de groepen omdat practica over het gehele semester verspreid worden. In de bovenstaande tabel is daarom voor 1 willekeurige groep het toetsmoment ingevuld.  
 NB Bij 4 vinden voorbereiding en toetsing het gehele semester plaats. Dit onderdeel bestaat uit de individuele opgaven en cursusopdracht

**8 Inhoud van de toetsen**

**1 Tussentoets:** Wet van Pascal, Wet van Bernoulli, Wet van Archimedes, Getal van Reynolds, Darcy-Weisbach, Colebrook-White, Eenparige / Niet eenparige stroming, Uniforme / Non uniforme stroming  
 Vragen zijn vooral gericht op reproductie.  
 (Leerdoelen Ld3.2.1, Ld3.2.4)

**2 Eindtoets:** Naast de onderwerpen uit de tussentoets :Formule van Chezy, Formule van Manning, Getal van Reynolds, Getal van Froude, Volkomen / Onvolkomen overlaat. Erosie / sedimentatie, Stuwen, Evenwichtsdiepte  
 Tijdens toets moeten duiker, watergang, rioolbuis worden berekend. Vragen zijn vooral gericht op toepassing.  
 (Leerdoelen Ld3.2.1, Ld3.2.2, Ld4.1.1, Ld4.1.2)

**3 Waterlab:** Meten stroomsnelheid, debiet en energieverliezen in een goot en in een leidingstelsel. Resultaten uitwerken in oa druklijn en energielijn. Vragen zijn vooral gericht op het verkrijgen van inzicht.  
 (Leerdoelen Ld3.1.1, Ld3.2.1)

**4 Sobek:** Model van eenvoudig watersysteem, analyse waterhuiskundig probleem, opstellen verschillende oplossingen, oplossingen vergelijken. Vragen zijn vooral gericht op het verkrijgen van inzicht en het kunnen toepassen van Sobek.  
 (Leerdoelen Ld3.1.2, Ld3.2.3, Ld4.1.3, Ld4.2.1)

**5 portfolio:** Huiswerkopgaven zijn vooral gericht op reproductie.  
 Excel model van eenvoudig watersysteem, analyse probleem, opstellen verschillende oplossingen, oplossingen vergelijken. Vragen zijn vooral gericht op het verkrijgen van inzicht en het kunnen toepassen van Excel  
 (Leerdoelen Ld3.1.2, Ld3.2.3, Ld4.1.3, Ld4.2.1)

**9 Beoordelings-eisen per toets**

1 (tussentoets) en 2 (eindtoets): Voor de beoordeling van toetsen 1 en 2 zijn antwoordprotocollen beschikbaar.

<b>3. Waterlab</b>	
1	<i>Je hebt het functioneren van een goot en leidingstelsel inzichtelijk gemaakt.</i>
2	<i>Je hebt de betrouwbaarheid van de resultaten aangetoond.</i>
3	<i>Je hebt de resultaten accuraat verwerkt.</i>
<b>4. Sobek</b>	
1	<i>Je hebt een eenvoudig watersysteem gemodelleerd</i>
2	<i>Je hebt vastgesteld welke problemen in het watersysteem voorkomen</i>
3	<i>Je hebt verschillende oplossingen voor het probleem gemodelleerd</i>
4	<i>Je hebt de verschillende oplossingen met elkaar vergeleken</i>
<b>5. Portfolio</b>	
1	<i>Je hebt de theorie d.m.v. opgaven geoefend.</i>
2	<i>Je hebt een eenvoudig watersysteem gemodelleerd</i>
3	<i>Je hebt vastgesteld welke problemen in het watersysteem voorkomen</i>
4	<i>Je hebt verschillende oplossingen voor het probleem gemodelleerd</i>
5	<i>Je hebt de verschillende oplossingen met elkaar vergeleken</i>

**10 Gebruik van het portfolio**

De behaalde toetsen in deze cursus leiden tot het behalen van de beschreven competenties op het gestelde niveau. De resultaten (cijfer en competenties) leg je vast in het portfolio.  
 Daarnaast kun je de praktische vaardigheden die in relatie staan met de leerdoelen, beschrijven in je CV.  
 Als je n.a.v. deze cursus geïnteresseerd raakt in vloeistofmechanica kan de vastlegging in het portfolio je helpen een passende stage, minor of afstuderen te kiezen.  
 De docent begeleidt het verwerven van competenties en ondersteunt je bij het verzamelen van bewijsmateriaal waarmee je kunt aantonen dat je de vereiste competenties hebt verworven. De docent maakt je bijvoorbeeld tijdens het practicum bewust van het belang van de verworven vaardigheden voor het uitoefenen van beroep.

<b>11 Studielast- spreiding</b>	Studieonderdeel	Contact	Zelfstudie	Totaal
	Theorie	23	64	87
	Waterlab	5	20 (verslagen)	25
	Sobek	9	40(verslagen)	49
	Portfolio	9	40 (verslagen)	49
	46	164	210	
De contactmomenten en practica zijn gelijkmatig over het semester verdeeld.				
<b>12 Voorbeelden van cruciale werkvormen</b>	<p>Hoorcolleges waarin de theorie behandeld wordt en opgaven geoefend. (Leerdoelen Ld3.2.1, Ld3.2.2, Ld3.2.4, Ld4.1.1, Ld4.1.2 leervaardigheden LV2, LV4)</p> <p>Practicum Waterloopkundig Laboratorium. Uitvoeren van metingen in een goot en in een leidingstelsel. (Leerdoelen Ld3.1.1, Ld3.2.1 leervaardigheden LV3)</p> <p>Practicum Sobek Kennismaking met Sobek en het beoordelen van eenvoudig model. (Leerdoelen Ld3.1.2, Ld3.2.3, Ld4.1.3, Ld4.2.1 leervaardigheden LV3, LV4) Groepswerk Werken aan de opdracht, mogelijkheid tot overleg met docenten. (Leerdoelen Ld3.1.2, Ld3.2.3, Ld4.1.3, Ld4.2.1 leervaardigheden LV4)</p>			
<b>13 Voorbeelden van kenmerkende opdrachten</b>	<p>Je wordt in deze cursus gevraagd om een ontwerp te maken voor een doorlaatmiddel in het Veerse Meer of in de Grevelingen. Hierbij moet je rekening houden met het getij op open water en de toelaatbare waterstanden op het meer. Bij het dimensioneren van het doorlaatmiddel kan je gebruikmaken van een basismodel in Excel of in Sobek. Bij het ontwerp ook rekening houden met bodembescherming (stroomsnelheid, energieverlies) van een inlaatmiddel. De opdracht wordt in groepen van 2-4 studenten uitgevoerd.</p>			
<b>14 Samenhang met andere cursussen en leerlijnen</b>	<p>De course maakt onderdeel uit van de zgn waterlijn (vooral kwantiteit) binnen de Delta Academie. Deze waterlijn bestaat uit de courses Delta Land en Water (S1), Waterstroming (S2), Waterbeheersing (S3) en Water in de Stad (S7). Waarbij Water in de Stad een keuzecourse is. Deze courses worden aangeboden aan de studenten van de zowel de opleiding Civiele Techniek als Aquatische Ecotechnologie. Vloeistofmechanica is van belang bij een tal van andere courses zoals Watersysteemanalyse, Kust en Oever bescherming, Ecotechniek en River bassin management. Waterstroming en Waterbeheersing zijn van belang voor de Sobek leerlijn, waarbij in de course Waterstroming de basisvaardigheden worden aangebracht en in de course Waterbeheersing verder verdiept worden. Delta Land en Water en Waterbeheersing zijn van belang voor de GIS leerlijn, waarbij in de course Waterstroming de basisvaardigheden worden aangebracht en in de course Waterbeheersing verder verdiept worden.</p>			
<b>15 Student-materialen</b>	<p>Literatuur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Chadwick, Morfett and Borthwick, <i>Hydraulics in Civil and Environmental Engineering</i>, Spon Press</li> <li>Internationale studenten: Glabbeek, E.E.M. van (2008), <i>GWO</i> (English ed.)</li> <li>Nederlandstalige studenten: Glabbeek, Noortje van (2012), <i>Succesvol studeren, communiceren en onderzoeken. Alfabetisch naslagwerk voor het hoger onderwijs</i>, Amsterdam: Pearson Education Benelux.</li> </ul> <p>Lesmaterialen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Powerpoints op VLD</li> <li>Oefenopgaven en uitwerkingen op VLD</li> <li>Practicumhandleidingen op VLD</li> </ul> <p>Links:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Links aangegeven in VLD</li> </ul>			
<b>16 Docent-materialen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alle studentmaterialen</li> <li>Voorbeeldtoetsen</li> <li>Lesvoorbereidingen</li> <li>Toetsen en antwoordprotocollen bij toetsen</li> <li>Beoordelingsformulieren van practica en groepsopdracht</li> </ul>			
<b>17 Kwaliteitsmanagement</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Docenten beoordelen elkaars toetsen op kwaliteit en haalbaarheid door middel van intervisie.</li> <li>Toetsresultaten, mits afwijkend (grote spreiding of laag of hoog gemiddeld cijfer), kunnen aanleiding zijn voor aanpassing of herziening van toets. Dit zal besproken worden met de intervisiedocent en indien nodig ook met de studenten.</li> <li>Gesprekken met studenten over inhoud, didactiek, feedback en begeleiding kunnen tot aanpassingen en/of verbetering leiden.</li> <li>De cursus wordt geëvalueerd met een enquête die je aan het einde van de cursus invult. De resultaten van deze enquête worden in het opleidingsteam en met de opleidingscoördinator besproken. De opleidingscoördinator ziet erop toe dat de resultaten besproken worden, ook in de kwaliteitskring. Daaruit worden verbeteracties geformuleerd en uitgevoerd, waarover de studenten over worden geïnformeerd.</li> <li>Met de BAC (beroepenadviescommissie) vinden gesprekken plaats over de inhoud van de cursus en eventuele voorstellen voor vernieuwingen.</li> </ul>			

- Naar aanleiding van congresbezoeken, literatuurstudie, etc. wordt de cursus up-to-date gehouden.