



# Eindrapportage van het project:

*Voortgangstoetsen in de propedeuse – onderzoek naar het effect op studiesucces.*

1 maart 2011 – 31 december 2012

Februari 2013

Drs. Brian Droop  
Dr. Joris Marée  
Drs. Maurice Oudejans

Universiteit van Amsterdam  
Faculteit Economie en Bedrijfskunde  
Roetersstraat 11  
1018 WB Amsterdam  
E-mail: [m.oudejans@uva.nl](mailto:m.oudejans@uva.nl)  
Telefoon: 020-525 4115

De eindrapportage is een zelfstandig leesbaar document, met een evaluatief karakter. Dit betekent dat een lezer, die geen van de andere stukken over het Project gelezen of gezien heeft, zich een goed beeld moet kunnen vormen van het gehele project. Uit de rapportage dient eenvoudig af te leiden zijn hoe de bereikte eindresultaten zich verhouden tot het Controlling Document.

Bij elke publicatie van de (eind)resultaten van het project dient de Projectuitvoerder melding te maken van de medefinanciering van Stichting SURF. Daartoe dient hij de tekst zoals opgenomen in Bijlage 6 van de Subsidievoorwaarden in zijn publicatie op te nemen.

## Inhoudsopgave

1. Samenvatting	3
2. Verslag van het project	4
3. Analyse resultaten en conclusies	11
4. Aanbevelingen	37
6. Bijlagen (digitaal)	
-Resultaten enquête onder eerstejaarsstudenten	
-Resultaten enquête onder docenten van de propedeuse	
-Plan van aanpak digitaal toetsing (draaiboek)	
-Plan van Aanpak Studiesucces FEB	
-Maple TA screen shots ('dashboard')	
-Standlijnen overzicht	
-Presentatie project tijdens Nationale Onderwijsdagen, november 2012	
-Financiële rapportage	

# 1 Samenvatting

Het verhogen van het studiesucces is de belangrijkste beleidsdoelstelling in het onderwijs van de Universiteit van Amsterdam (UvA). De UvA is in 2010 een project Studiesucces gestart waar alle zeven faculteiten aan participeren. De doelstelling van dit project is dat meer dan 70% van de studenten van cohort 2010, die zich na een eerste jaar studie herinschrijven, binnen vier jaar de bacheloropleiding moeten voltooien. Dit is conform de afspraken die de Vereniging Samenwerking Nederlandse Universiteiten (VSNU) destijds heeft gemaakt met het Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap. De Faculteit Economie en Bedrijfskunde (FEB) heeft een Plan van Aanpak Studiesucces opgesteld waarin 29 maatregelen zijn opgenomen om het studiesucces in de bachelorfase te verhogen. Het belangrijkste element uit het Plan van Aanpak Studiesucces is om studenten vanaf het begin van hun studie aan het werk te zetten, het zogenoemde activerend onderwijs. Eén van de maatregelen uit het Plan van Aanpak is de invoering van digitale voortgangstoetsen. Dankzij de subsidie van SURF kon worden gestart met het project: *Voortgangstoetsen in de propedeuse - onderzoek naar het effect op studiesucces* om bij vakken in de propedeuse te gaan werken met digitale voortgangstoetsen.

Het project onderzoekt het effect van de invoering van digitale, wekelijkse (formatieve) voortgangstoetsen in de gezamenlijke propedeuse van de BSc Economie en Bedrijfskunde en de BSc Fiscale Economie aan de FEB. De resultaten uit het onderzoek moeten beleidskeuzen ondersteunen voor de invoering van digitale voortgangstoetsen bij andere vakken. Het eindresultaat van het project is deze uitgebreide rapportage waarin een beknopt verslag, een analyse van de resultaten, conclusies en een aantal beleidsadviezen zijn opgenomen over de invoering van digitale voortgangstoetsen.

Om de doelstelling van het project te onderzoeken zijn er bij 8 vakken in de propedeuse (formatieve) voortgangstoetsen ingevoerd. Het project is over het algemeen goed verlopen en het is conform de planning en binnen het budget afgerond. De belangrijkste conclusie van het project is dat er steeds een grote correlatie blijkt te bestaan tussen de resultaten van de voortgangstoetsen en het cijfer voor een bepaald vak. De invoering van de digitale voortgangstoetsen heeft een bijdrage geleverd aan het activerend onderwijs. Daarnaast heeft het project als aanjager gefungeerd voor het digitaal toetsen bij andere vakken. Door de positieve ervaringen tijdens deze projectperiode is er besloten dat er op de FEB meer zal worden gewerkt met digitale voortgangstoetsen. De FEB heeft verder veel ervaring opgedaan bij het digitaal toetsen. Eén digitale voortgangs- en tussentoets is maar voor een deel geslaagd vanwege technische problemen waar de FEB lering uit heeft getrokken. Ook stelt het digitaal toetsen nieuwe eisen aan de interne organisatie van tentamens, communicatie naar studenten en een goede afstemming met het Informatiseringscentrum (IC) van de UvA. Binnen de onderwijssteuning van de FEB komt er onder meer een persoon die de docenten hiermee kan ondersteunen.

Dit eindverslag heeft twee doeleinden. In de eerste plaats fungeert het als inhoudelijk verantwoordingsdocument voor SURF waarbij het verloop van het project en de belangrijkste conclusies worden beschreven. In de tweede plaats fungeert het ook als een beleidsdocument voor de FEB.

Er is de afgelopen twee jaar hard gewerkt door de betrokken docenten, student-assistenten, ICT-medewerkers en het projectteam hetgeen tot resultaat heeft gehad dat het project succesvol is verlopen. Dankzij hun inspanningen en de subsidie van SURF zijn een aantal doelstellingen in het Plan van Aanpak Studiesucces van de FEB gerealiseerd. De FEB is daarom zeer verheugd dat zij in aanmerking kwam voor de subsidie van SURF.

## 2 Verslag van het project

### Algemene gegevens van het project

Het SURF project van de FEB / UvA, getiteld: *Voortgangstoetsen in de propedeeuse – onderzoek naar het effect op studiesucces* is gestart op 1 februari 2011 en afgerond op 31 december 2012.

Er is een projectteam op de FEB samengesteld dat bestaat uit de volgende leden:

- Drs. Maurice Oudejans, (projectleider).
- Drs. Ellen de Jong (directeur van de gezamenlijke propedeeuse BSc Economie en Bedrijfskunde en de BSc Fiscale Economie).
- Drs. José Oegema (beleidsmedewerker kwaliteitszorg).
- Dr. Joris Marée (docent wiskunde en statistiek).
- Drs. Brian Droop (docent wiskunde en statistiek).

Daarnaast heeft de FEB een stuurgroep voor het project samengesteld die de voortgang van het project bewaakt. In de Stuurgroep hebben zitting:

- Dr. Sander van Triest (voorzitter) en co-directeur College of Economics and Business.
- Prof. dr. Jeroen Hinloopen co-directeur College Economics and Business.

Tijdens het project hebben Thomas en Michiel van der Leur het project als student-assistenten ondersteund. Daarnaast hebben docenten, de directeur van de propedeeuse en de beleidsmedewerker kwaliteitszorg ook gefungeerd als klankbord voor dit project. Deze docenten hebben immers ervaringen opgedaan met digitale toetsing. Tot slot hebben de ICT-medewerkers van het Informatiseringscentrum en de facultaire ICT-medewerkers het project ondersteund.

De totale begroting van het project is € 129.425. De subsidie van SURF bedraagt € 93.507 en de matching van de FEB / UvA bedraagt € 35.918.

### Achtergrond: het verhogen van studiesucces aan de FEB

Het verhogen van het studiesucces staat hoog op de agenda van de UvA. De UvA heeft een Plan van Aanpak opgesteld met een raamwerk van alle maatregelen die de faculteiten moesten invoeren. De FEB heeft vervolgens ook een Plan van Aanpak opgesteld waarin 29 concrete maatregelen zijn opgenomen om het studierendement te verbeteren, zie bijlage. De meeste maatregelen zijn in het studiejaar 2011-2012 ingevoerd. Belangrijkste uitgangspunt bij deze maatregelen is om de student zo vroeg mogelijk aan het werk te zetten, het zogenoemde activerend onderwijs. Dat is de reden dat drie van de maatregelen uit het Plan van Aanpak Studiesucces de invoering van de (digitale) voortgangstoetsen en flankerende maatregelen betreffen zodat studenten wekelijks met de stof werken, te weten:

- Maatregel 2:  
invoering (digitale) voortgangstoets.
- Maatregel 18:

docenten van eerstejaarsvakken worden gestimuleerd (en ondersteund) om op grotere schaal gebruik te maken van ICT ondersteuning in het onderwijs.

- Maatregel 28:

docenten moeten meer ondersteuning krijgen op het gebied van coaching, en het gebruik van ICT in het onderwijs.

Tijdens het opstellen van het Plan van Aanpak Studiesucces FEB werd de SURF tender uitgeschreven en de FEB zag dit als een goede kans om een subsidie te verwerven voor de invoering van digitale voortgangstoetsen. Bij de vakken Wiskunde was er in het verleden veel ervaring opgedaan met de digitale toetsing, maar de FEB had nog niet veel ervaring met de invoering van (digitale) toetsing op grotere schaal. De FEB was daarom ook zeer verheugd met de toekenning van de subsidie. Uiteindelijk is het de bedoeling dat bij meer bachelorvakken een vorm van (digitale)voortgangstoetsen wordt ingevoerd. De subsidie van SURF maakte het nu mogelijk om bij de propedeusevakken de (digitale) voortgangstoetsen in te voeren. Op deze manier kon de FEB hiermee ervaring opdoen en kon worden gekeken of de invoering ook daadwerkelijk effect heeft op het studiegedrag van studenten en daarmee hopelijk de verbetering van het studiesucces van studenten.

## **Doelstelling van het project**

Het project onderzoekt het effect van de invoering van digitale, wekelijkse (formatieve) voortgangstoetsen op de studierendementen in de propedeuse Economie & Bedrijfskunde en Fiscale economie aan de FEB van de UvA. De resultaten uit het onderzoek zijn belangrijk voor de beleidskeuzen voor (digitale) voortgangstoetsen aan de eigen faculteit, maar ook voor soortgelijke opleidingen aan andere faculteiten. Voor de FEB betekent dit dat er een advies volgt over de eventuele continuering van de voortgangstoetsen in de propedeuse.

## **Belangrijkste te behalen resultaten**

Het eindresultaat van het project is deze uitgebreide eindrapportage voor SURF, alle betrokkenen en collega's van andere faculteiten en universiteiten. Dit rapport wordt aan de decaan, de co-directeuren van het College en de directeur van de propedeuse aangeboden. Het rapport adviseert de FEB (en expliciet ook vergelijkbare opleidingen) al dan niet om de digitale, wekelijkse (formatieve) voortgangstoetsen propedeusebreed en bij vakken in de jaren twee en drie van de bachelorfase voort te zetten of verder in te voeren en geeft tips hoe dit het beste gedaan kan worden. Tot slot levert het project een presentatie voor intern en extern gebruik op en hopelijk een publicatie in een vaktijdschrift.

## **Opzet project en activiteitenplan**

Zoals gememoreerd is de doelstelling van het project te achterhalen of de in te voeren voortgangstoetsen zorgen voor een hoger studierendement. Er wordt gekeken naar de slagingspercentage bij de verschillende vakken en hierbij wordt rekening gehouden met het percentage van de studenten dat ook daadwerkelijk het tentamen gaat maken. Om dit te onderzoeken zijn er bij de onderstaande 8 vakken

dergelijke toetsen geïntroduceerd en dit project ondersteunde de verschillende vakcoördinatoren met het opzetten en uitvoeren daarvan. Voor de FEB was het nieuw dat deze toetsen gaan over de behandelde stof van die week en dat dit gebeurt voor alle vakken in de propedeuse. Het betreft de volgende vakken:

1. Wiskunde 2 (studiejaar 2010-2011).
2. Statistiek 1 (studiejaar 2010-2011).
3. Wiskunde en Statistiek 1 (studiejaar 2011-2012).
4. Marketing en Strategie (studiejaar 2011-2012).
5. Micro-economie (studiejaar 2011-2012).
6. Accounting (studiejaar 2011-2012).
7. Wiskunde en Statistiek 2 (Studiejaar 2011-2012), later toegevoegd.
8. Wiskunde en Statistiek 1 (studiejaar 2012-2013), later toegevoegd.

De toetsen gaan over de behandelde stof van die week voor alle vakken in de propedeuse op basis van een uniforme aanpak. De verwachting was, en die is uitgekomen, dat deze toetsen zorgen voor een hoger rendement, doordat de deelnemende studenten meer vakken zullen halen. Deze verwachting is gebaseerd op onderstaande zeven effecten van de voortgangstoetsen die indirect zorgen voor een hoger studierendement.

- Het project zorgt ervoor dat de kwaliteit van de toetsing verbetert.
- De voortgangstoetsen moeten duidelijk maken wat de student kan verwachten van de eventuele deoltoets en het tentamen.
- Studenten ontvangen iedere week feedback over hun voortgang.
- Het is mogelijk met de voortgangstoetsen individuele feedback te geven.
- De voortgangstoetsen zorgen ervoor dat de student eerder en actief aan de slag gaat en dat hij meer tijd aan de stof besteedt. Het is belangrijk om de juiste studiehouding in het eerste jaar aan te leren zodat de voordelen ervan ook in latere jaren kunnen worden genoten. Daarnaast sluit de digitale leeromgeving goed aan op de belevingswereld van de studenten zodat een nieuwe manier van studeren mogelijk gemaakt wordt.
- De docenten krijgen een goed inzicht in de voortgang van de student. Hierdoor kan de student eerder worden aangesproken op zijn voortgang en eventuele achterstanden. Deze gegevens kunnen worden gecombineerd met de gegevens verkregen bij de intakeprocedure.

Op basis van de bovenstaande effecten bestond bij ons de verwachting dat door het project de rendementen omhoog zouden gaan.

Naast de keuze om te gaan werken met voortgangstoetsen, is er bij bepaalde vakken ook besloten om een prikkel (bonus) in te voeren om deelname aan de voortgangstoetsen te stimuleren zoals een extra punt op het tentamencijfer, het mee mogen doen aan de deoltoets of simpelweg de positieve werking van deelname communiceren tijdens de colleges. Het effect van de verschillende prikkels op de deelname en de scores op de toetsen is ook onderzocht, met als doel om de keuze voor deze prikkel beter toe te passen, zie hoofdstuk drie.

Het project is onderverdeeld in zeven werkpakketten. Hieronder worden deze omschreven. Deze pakketten zijn terug te vinden in het standlijnenoverzicht (zie tabel hieronder) dat de activiteiten per maand weergeeft.

*Werkpakket 1: Voorbereiding en coördinatie project*

Deliverables: projectplan uitgewerkt in draaiboek (inclusief communicatieplan) en voorbereiden voortgangstoetsen Wiskunde 2 en Statistiek 1.

*Werkpakket 2: Ontwikkelen en afnemen voortgangstoetsen bij Wiskunde 2 en Statistiek 1*

Deliverables: voortgangstoetsen voor 2 propedeusevakken die voldoen aan de opgestelde criteria.

*Werkpakket 3: Onderzoeken eerste resultaten*

Deliverables: eerste onderzoeksresultaten. Hebben de voortgangstoetsen invloed op het slagingspercentage?

*Werkpakket 4: Ontwikkelen en afnemen voortgangstoetsen bij 6 (was 4) propedeusevakken*

Deliverables: voortgangstoetsen voor 6 propedeusevakken die voldoen aan de opgestelde criteria.

*Werkpakket 5: Onderzoek effect voortgangstoetsen (deel 2)*

Deliverables: tweede ronde van onderzoeksresultaten.

*Werkpakket 6: Onderzoek effect voortgangstoetsen (deel 3)*

Deliverables: laatste ronde van onderzoeksresultaten en eindrapportage.

*Werkpakket 7: Taken lopende de gehele projectduur*

Deliverables: contact met SURF, financieel management, overleg projectmanagement en kennisoverdracht en expertise-uitwisseling.

Er is een planning gemaakt voor de werkpakketten die in de zomer van 2012 licht is aangepast. Deze planning is hieronder weergegeven.

De planning van de werkpakketten.

Werkpakket 1	februari en maart 2011
Werkpakket 2	februari tot en met mei 2011
Werkpakket 3	juni en juli 2011
Werkpakket 4	augustus tot en met november 2011
Werkpakket 5	december 2011 t/m half oktober 2012
Werkpakket 6	maart tot en met december 2012
Werkpakket 7	doorlopend

### **Kort verslag van het project**

Het project is in het algemeen goed verlopen en de centrale doelstelling van het project is ook uitgekomen. In overleg met de docenten en de leden van de projectgroep zijn de voortgangstoetsen ontwikkeld. Bijna alle van de hierboven genoemde vakken hebben succesvol gebruik gemaakt van (digitale) voortgangstoetsen. Bij een vak (Wiskunde en Statistiek 1, studiejaar 2011-2012) is de digitale afname van de voortgangstoets gedeeltelijk niet doorgedaan en de digitale tussentoets afgelast vanwege technische problemen. Er is bij dit vak wel een schriftelijke tussentoets afgenomen dat op het laatste moment is georganiseerd. Dat is de reden dat de FEB bij SURF een verzoek heeft ingediend om twee andere vakken te betrekken bij het project. De digitale voortgangstoetsen zijn bij dit vak wel geslaagd en de resultaten zijn ook meegenomen in het project. Hieronder worden de deliverables van het project weergegeven.

- Er is een eindverslag opgesteld met een grondige analyse en conclusies van de resultaten.

- Er is een beknopt document (draaiboek) opgesteld voor de invoering van digitale toetsing, zie bijlage.
- Het Maple-wiskundeprogramma voor de voortgangstoetsen biedt de docent inzage in de behaalde resultaten van de studenten ('dashboard' genoemd), zie bijlage voor voorbeelden: screen shots. Zo hebben docenten gezien welke van de toetsopgaven niet goed gemaakt zijn. Over die opgave hebben docenten vervolgens waardevolle feedback kunnen geven: extra uitleg tijdens college of als document op BlackBoard.
- Er zijn voortgangstoetsen voor 8 vakken ontwikkeld en ingevoerd over drie studie jaren.
- Er is een lijst met aanbevelingen opgesteld voor docenten die willen gaan werken met digitale voortgangstoetsen, zie hoofdstuk 4.

De belangrijkste doelstelling in het rapport is te achterhalen welk effect digitale toetsen (formatieve voortgangstoetsen en summatieve tussentoetsen) sorteren op het rendement. Een uitgebreide analyse is opgenomen in hoofdstuk 3 van dit rapport. De belangrijkste constatering en conclusies van de invoering van de digitale voortgangstoetsen worden hieronder kort weergegeven.

- Er blijkt steeds een grote correlatie te bestaan tussen de resultaten van de voortgangstoetsen en het cijfer voor een bepaald vak.
- Studenten die de voortgangstoetsen (goed) maken nemen in veel grotere mate deel aan de eindtoets dan andere studenten. Dit heeft ook te maken met het feit dat in het algemeen de eventueel behaalde bonus alleen geldig is bij de eerste tentamengelegenheid.
- Studenten geven in het algemeen aan dat ze erg graag zien dat digitale voortgangstoetsen (mits het goed verloopt natuurlijk) bij vakken behouden blijven.
- De te behalen bonus (hoe klein ook) is voor studenten een belangrijke drijfveer om deel te nemen aan de digitale voortgangstoetsen. Dit is al duidelijk te zien aan het aantal studenten dat bij Wiskunde en Statistiek 1 in 2011-2012 aan de voortgangstoetsen werkte in de eerste 3 weken of bij Micro-Economie (vakken zonder bonus expliciet verleend aan de voortgangstoetsen) in vergelijking met het aantal studenten dat bij Wiskunde en Statistiek 2 aan de voortgangstoetsen deelnam (vak met bonus).
- Het project heeft als aanjager gefungeerd zodat bij meer vakken gebruik wordt gemaakt van verschillende vormen van digitale voortgangstoetsen. Veel docenten hebben ervaring opgedaan met het afnemen van digitale toetsing. De docenten die nog niet bekend zijn met digitale toetsen, zijn nog niet allemaal van de voordelen overtuigd en hebben nog geen plannen om er mee aan de slag te gaan maar zullen aangemoedigd worden. Binnen het nieuwe Education Service Center komt er een medewerker die de ICT-toepassingen in het onderwijs gaat coördineren.
- Studenten zijn positief over de snelle bekendmaking van de cijfers en de feedback. Deze vorm van toetsing past goed in de huidige belevingswereld van de student. Dit effect draagt waarschijnlijk bij aan het enthousiasme van de student om de stof regelmatig te bestuderen.
- De docenten die in de toekomst graag meer gebruik zouden maken van digitale toetsing, geven allemaal aan dat het in orde zijn van de ICT-systemen en alle faciliteiten daaromheen een zeer belangrijke voorwaarde is om ermee aan de slag te gaan. De baten wegen anders niet op tegen de kosten. De techniek rond de invoering van digitale toetsing is kwetsbaar. Daarnaast is er een goede samenwerking noodzakelijk en moeten er harde afspraken worden gemaakt met het IC.
- De ontwikkeling van digitale voortgangstoetsen en digitale tussentoetsen vereist meer voorbereidingstijd voor de docent maar levert tijd op bij het nakijken. Vooralsnog wordt de werkdruk onder docenten niet lager maar in de toekomst is dat wel de verwachting.
- Er is één keer (in verschillende sessies) geëxperimenteerd met summatieve digitale toetsing. Zeker wanneer halverwege een zeer intensieve onderwijsperiode summatieve deeltoetsen worden afgenomen en je snel feedback wilt geven aan de studenten hoe zij er halverwege voorstaan, verdient het aanbeveling deze digitale toetsomgeving verder te ontwikkelen.



- Door het succes van dit project heeft de FEB besloten om voortgangstoetsen ook in te voeren bij meer vakken in de jaren twee en drie van de bachelorfase.
- Bij het Education Service Centre van de FEB heeft een persoon de toepassing van ICT in het onderwijs in haar portefeuille gekregen zodat er meer coördinatie en ondersteuning is voor docenten.
- Tot slot vereist de invoering van de digitale toetsing een andere logistiek bij de organisatie van tentamens en in de communicatie naar studenten.

## **Interne evaluatie van het project**

De interne evaluatie van het project vond plaats op verschillende manieren. In de eerste plaats worden de vakken schriftelijk geëvalueerd door studenten. In de evaluatie vindt ook aandacht plaats voor de toetsvorm. Ten tweede organiseert de directeur van de propedeuse regelmatig bijeenkomsten met studenten en docenten waarbij de (digitale) toetsing ook wordt besproken. In de derde plaats is er tijdens het project een thema-evaluatie afgenomen onder studenten over de digitale toetsing, zie bijlage. Ten vierde werden de rendementcijfers van de vakken geanalyseerd. Verder werd er bij een aantal wiskunde- en statistiekvakken een grondige analyse uitgevoerd over de effecten van de formatieve en summatieve toetsen op de slagingspercentages bij die vakken, zie hoofdstuk 3. Tevens is er in de zomer van 2012 een bijeenkomst georganiseerd met de directeur en alle vakcoördinatoren van de propedeusevakken met als centraal thema de ervaringen met het digitaal toetsen, zie de bijlage voor het verslag. Tot slot heeft de projectleider veel en intensief contact gehad met de wiskundedocenten die met enthousiasme en grote inzet de resultaten analyseerden en het project ook ondersteunden.

## **Leermoment**

Vanwege technische problemen zijn de digitale voortgangstoetsen en de digitale tussentoets van het vak Wiskunde en Statistiek 1 in het studiejaar 2011-2012 gedeeltelijk niet doorgegaan. De performance van Maple TA bij de digitale voortgangstoetsen was niet goed en de randvoorwaarden bij de digitale tussentoets waren onvoldoende. Pas op het laatste moment is de digitale tussentoets niet doorgegaan en deze toets is schriftelijk afgenomen. Dat was erg vervelend voor studenten en docenten. Dit heeft er toe geleid dat de vakken Wiskunde en Statistiek 2 (studiejaar 2011-2012) en Wiskunde en Statistiek 1 (studiejaar 2012-2013) zijn meegenomen met het project. Bij deze vakken is de afname van de digitale voortgangstoetsen wel goed verlopen na grote inspanningen van de docenten, het management van de FEB en de medewerkers van het IC van de UvA. De communicatie tussen de FEB en het IC is sinds het gedeeltelijk slagen van de digitale toetsing bij het bovengenoemde vak sterk verbeterd.

Het ontwikkelen en uitvoeren van digitale voortgangstoetsen vergt veel meer tijd dan was ingecalculeerd. Dankzij het enthousiasme van een aantal docenten is dat uiteindelijk goedgekomen maar hier moet zeker rekening mee worden gehouden bij de ontwikkeling en uitvoering van de digitale toetsing bij andere vakken. Docenten zouden bijvoorbeeld student-assistenten moeten kunnen inhuren om hen te ondersteunen.

## **Kennisdisseminatie**

Door het welslagen van de digitale toetsing (formatieve voortgangs- en en summatieve deelttoetsen) bij de meeste vakken in de propedeuse van de BSc Economie en Bedrijfskunde en de grote aantallen studenten bij deze vakken (circa 750 studenten per vak) willen meer docenten deze manier van toetsing ook gebruiken in de studiejaar twee en drie van de bachelorfase.

Daarnaast zijn de onderwijsdirecteuren, die het (toets)beleid in algemene lijnen vormgeven, een groot voorstander van de digitale toetsing. Bij de sectie Wiskunde en Statistiek is inmiddels veel ervaring opgedaan in het digitaal toetsen en de ervaringen worden besproken tijdens sectievergaderingen en bijeenkomsten met de directeur van de propedeuse en andere docenten in de propedeuse.

Vanwege de technische problemen bij de digitale toetsing van het vak Wiskunde en Statistiek 1 in het najaar van 2011, en het feit dat steeds meer faculteiten van de UvA gebruik willen maken van digitale toetsing, heeft het IC van de UvA het initiatief genomen regelmatig bijeenkomsten te organiseren met vertegenwoordigers van de faculteiten om ervaringen uit te wisselen. Daarnaast hebben de faculteiten ook hun wensen kunnen uiten op het gebied van digitale toetsing. Op deze manier hoop het IC de faculteiten beter technisch te kunnen ondersteunen.

De leden van het projectteam hebben beurtelings (afhankelijk van het onderwerp) de Programmadagen van SURF bijgewoond. Tevens heeft een lid van het projectteam aan de conferentie in Brussel deelgenomen in de zomer van 2012. Verder hebben twee leden van het projectteam een presentatie gegeven tijdens de Nationale Onderwijsdagen in oktober 2012, zie bijlage. Tot slot streven wij ernaar een artikel te schrijven voor een vaktijdschrift.

In hoofdstuk drie wordt verder nog uitgebreid ingegaan op de kennisdisseminatie.

### 3 Analyse resultaten en conclusies

#### Kennisdisseminatie

Tot aan het academisch jaar 2010-2011 werd digitale toetsing bij de FEB van de UvA eigenlijk voornamelijk ingezet door de wiskundesectie waarbij middels wekelijkse toetsen met betrekking tot algebraïsche vaardigheden geprobeerd werd de “kloof” op wiskundig gebied tussen het middelbaar onderwijs en het hoger onderwijs te slechten. Uiteindelijk moesten deze toetsen er zorg voor dragen dat het wiskundeniveau dat studenten zouden moeten hebben wanneer ze een universitaire studie starten in een economische richting gelijkgetrokken wordt voor alle studenten.

Deze toetsen, die in het leven waren geroepen omdat veel universiteiten te maken hadden met aansluitingsproblemen op het gebied van de wiskunde, waren voornamelijk erop gericht om studenten wiskundige vaardigheden aan te leren die eigenlijk beschreven staan als eindtermen voor de wiskunde op de middelbare school; het bleek echter dat veel studenten niet over de vereiste vaardigheden beschikten. Deze toetsen zijn bij de FEB nu ondergebracht onder de blackboardsite van een vak “Wiskunde en Statistiek 0” waarnaar studenten die aan de FEB komen studeren worden verwezen om voor aanvang van de studie al te kijken of hun wiskundig niveau afdoende is. Deze site is in de zomer van 2011 voor het eerst operationeel geworden. Studenten krijgen bij een voorlichtingsdag op de universiteit ook een kleine toets met wiskundevragen voorgeschoteld om kort te testen of men op het gewenste niveau zit (deze toets bevat vragen die ontwikkeld zijn in een eerder SURF Project met betrekking tot een Nationale Kennis Bank Wiskunde). Het resultaat van de toets wordt bij deze voorlichtingsdag onmiddellijk teruggekoppeld naar studenten via een “stoplicht”: studenten krijgen groen licht als voldoende vragen goed beantwoord zijn, zodat voldoende vertrouwen is in een goede doorloop van de studie. Het licht is oranje wanneer er nog wel werk aan de winkel is, maar het resultaat dan voldoende kan worden. Het stoplicht staat op rood wanneer er echt nog heel veel moet gebeuren.

Door het project “Toetsing en Toetsgericht Leren” is sinds februari 2011 een ontwikkeling in gang gezet waarbij digitale toetsen (behorend bij het universitaire curriculum) bij verschillende cursussen wekelijks (formatief) worden afgenomen; hierbij wordt de student getest of belangrijke aspecten van de die week behandelde leerstof ook daadwerkelijk zijn begrepen. In de blokken 3 en 4 van het academisch jaar 2010-2011 zijn door een gezamenlijke inspanning van docenten en studentassistenten curriculaire toetsen ontwikkeld voor de vakken Statistiek 1 en Wiskunde 2 met behulp van het softwarepakket Maple TA en bij Financiering met het pakket MyFinanceLab. Ook bij Macro-economie is geproefd aan de ontwikkeling van digitale toetsing. Digitale toetsing vormde een vast agendapunt bij sectievergaderingen en er waren regelmatig bijeenkomsten met de coördinatoren van verschillende vakken, studentassistenten die de door docenten aangeleverde vragen implementeerden en de directeur van de propedeuse.

In 2011-2012 is de onderwijsstructuur enorm veranderd vanwege de maatregelen in het kader van het plan Studiesucces. Vakken als wiskunde en statistiek werden samengevoegd en vakken werden gegeven in blokken van 6 weken, waarbij steeds 2 vakken per blok op het programma stonden. Bovendien was men verplicht halverwege deze periode van 6 weken een tussentoets af te nemen die voor minstens 35% het eindcijfer van een cursus bepaalde. Om terug te koppelen aan studenten hoe ze er voor staan in zo'n korte onderwijsperiode werd het belang van formatief toetsen steeds meer als noodzaak gevoeld en de summatieve tussentoets zou in verband met een snelle terugkoppeling naar studenten en de vereiste correctietijd ook idealiter digitaal of gesloten (Multiple Choice) moeten worden afgenomen.

Gebruik makend van het reeds bij de oude vakken (vakken die gegeven werden vóór het academisch jaar 2011-2012) Wiskunde 1, Wiskunde 2 en Statistiek 1 ontwikkeld materiaal zijn voor de nieuwe cursus Wiskunde en Statistiek 1 (periode 1 2011-2012) (formatieve) digitale voortgangstoetsen en een (summatieve) digitale deoltoets ontwikkeld met behulp van het softwarepakket Maple TA. Bij Marketing en Strategie (periode 1, 2011-2012) en Micro-economie (periode 2, 2011-2012) is ook gebruik gemaakt van (formatieve) digitale voortgangstoetsen ontwikkeld met Maple TA. Er trad een symbiose op, omdat de studentassistenten die waren ingezet om bij Wiskunde en Statistiek de toetsen te implementeren ook bij andere cursussen voor de implementatie zorg droegen en zo ervaringen tussen verschillende secties natuurlijk gedeeld werden en de kennis zich op een bijna vanzelfsprekende wijze verspreide door de faculteit. Bij het vak Accounting (periode 2, 2011-2012) maakte men ook gebruik van (formatieve) digitale voortgangstoetsen via het softwarepakket ConnectWeb.

Bij het vak Wiskunde en Statistiek 1 zou voor het eerst op de faculteit een summatieve digitale deoltoets worden afgenomen. Studenten kregen geen prikkel meer in de vorm van een bonus voor de voortgangstoetsen, omdat de tussentoets geïnspireerd zou zijn op de voortgangstoetsen. Helaas traden halverwege periode 1 (in week 3 van periode 1) van het cursusjaar 2011-2012 grote problemen op met de server van Maple TA die door de ICT-afdeling op dat moment niet opgelost konden worden. Het was voor studenten bijna niet mogelijk om te oefenen met de digitale voortgangstoetsen en de digitale tussentoets stond ook op losse schroeven. Daarom moest overgestapt worden bij het vak Wiskunde en Statistiek 1 naar het alternatieve plan B, waarbij studenten in plaats van een digitale tussentoets toch een deoltoets op papier kregen voorgeschoteld die qua opzet zoveel mogelijk zou lijken op de oorspronkelijk opgezette digitale voortgangstoetsen. Helaas moest vanwege de nieuwe organisatie van de tussentoets uitgeweken worden naar een tussentoets (over de stof van de eerste 3 onderwijsweken) aan het begin van week 5.

De manier waarop de digitale toetsing van het vak Wiskunde en Statistiek 1 in 2011-2012 is gelopen was voor de organisatie een belangrijk leerproces. Er is zeer veel tijd geïnvesteerd in bijeenkomsten met onderwijsdirecteuren, de propedeusedirecteur, docenten, studentassistenten en ICT-verantwoordelijken om met elkaar te bekijken hoe het een volgende keer wel goed zou kunnen werken. Er is een digitaal draaiboek voor het vervolgvak Wiskunde en Statistiek 2 (zie bijlage) gemaakt met betrekking tot digitale toetsing en afspraken en verantwoordelijkheden zijn vastgelegd.

In periode 2 van het studiejaar 2011-2012 zijn de formatieve digitale toetsen bij Accounting en Micro-Economie goed verlopen. Er is ook besloten om de digitale tussentoets en de formatieve voortgangstoetsen bij het vak Wiskunde en Statistiek 2 (2011-2012, periode 4) een hoge prioriteit te geven om het project dit keer wel te laten slagen. Dit is uiteindelijk ook een succes gebleken, evenals de digitale toetsing bij Financiering. Studenten, die vanwege de opgedane ervaring zich aanvankelijk kritisch opstelden, werden “gelokt” middels een kleine bonus om actief deel te nemen aan de digitale toetsen. Uiteindelijk werd de cursus Wiskunde en Statistiek 2 door de studenten bijzonder goed geëvalueerd. Er is vervolgens ook veel ingezet om bij het vak Wiskunde en Statistiek 1 (periode 1, 2012 – 2013) de digitale voortgangstoetsing glad te laten verlopen. Ondanks dat de digitale summatieve deoltoets (over de stof van de eerste drie weken) bij Wiskunde en Statistiek 2 (2011-2012, periode 4) goed was verlopen, is na uitgebreide computertests in de zomer van 2012 besloten om bij het vak Wiskunde en Statistiek 1 (periode 1, 2012 – 2013) geen digitale summatieve deoltoets af te nemen.

Kennis wordt ook uitgewisseld op het digitaal platform ICT Onderwijs van de Universiteit van Amsterdam, waarbij verschillende docenten en ICT verantwoordelijken van de diverse faculteiten ervaringen met digitaal toetsen (en de verschillende applicaties) en wensen ten aanzien van digitaal toetsen uitwisselen onder toezicht van leden van het Functioneel Beheer Onderwijsapplicaties (overkoepelend IC) van de Universiteit van Amsterdam. Het is de bedoeling dat op reguliere basis

samengewerkt gaat worden tussen de faculteiten en ervaringen worden uitgewisseld en men zo van elkaar kan leren.

Bij FEB is onder auspiciën van de propedeusedirecteur in augustus 2012 een bijeenkomst georganiseerd met de coördinatoren van propedeusevakken om terug te blikken op de nieuwe onderwijsstructuur, de voortgangstoetsen (formatieve toetsing) en de tussentoetsen (summatieve toetsing) en vooruit te kijken naar de mogelijkheden en eventuele bedreigingen van digitale toetsing. Intussen is bij bijna alle eerstejaarsvakken een vorm van digitale voortgangstoetsing ingevoerd en er is ook een begin gemaakt om deze toetsen te implementeren voor de Engelstalige opleiding.

## **Effectmeting**

Een belangrijk oogmerk van het onderzoek is om te achterhalen welk effect digitale toetsen (formatieve voortgangstoetsen en summatieve tussentoetsen) sorteren op het rendement.

In vogelvlucht zullen de vakken die bij het project betrokken waren de revue passeren en daarna zullen nog enkele constatering gepresenteerd worden. Er wordt gebruik gemaakt van uitkomsten van de toetsresultaten, vragen uit de vakevaluatie voor studenten over voortgangstoetsen, een thema-evaluatie over voortgangstoetsen in de propedeuse aan het einde van het studiejaar 2010-2011 en een evaluatie over het gebruik van digitale voortgangstoetsen bij de vakcoördinatoren van eerstejaarsvakken (zie bijlagen).

Hieraan voegen we de ervaring met Wiskunde 1 toe, het vak dat aan de andere vakken voorafging en gebruik maakte van vaardigheidstoetsen, als voorbereiding op de curriculaire voortgangstoetsen:

### ***Wiskunde 1 (Blok 1 en blok 2, 2010-2011)***

Bij het voormalige BSA-vak Wiskunde 1 (dat aanving vlak voor het SURF-project van start ging) stonden 20 digitale vaardigheidstoetsen (ontwikkeld via Maple TA) op het programma. Gedurende 10 weken van de cursus werden 2 toetsen in een week afgenomen. Een vaardigheidstoets behandelde de basiskennis voor de stof van die week en elke toets bestond uit 10 door de docenten geselecteerde vragen (en samen met een student-assistent geïmplementeerd). De toetsen waren opgesteld om aan de studenten een goede indruk te geven of ze de basiskennis voor de stof van die week beheersten. Een student kreeg een bonus van 0,05 voor een vaardigheidstoets (in totaal was dus een heel bonuspunt op het eindcijfer te verdienen) wanneer minstens 8 van de 10 vragen goed waren beantwoord.

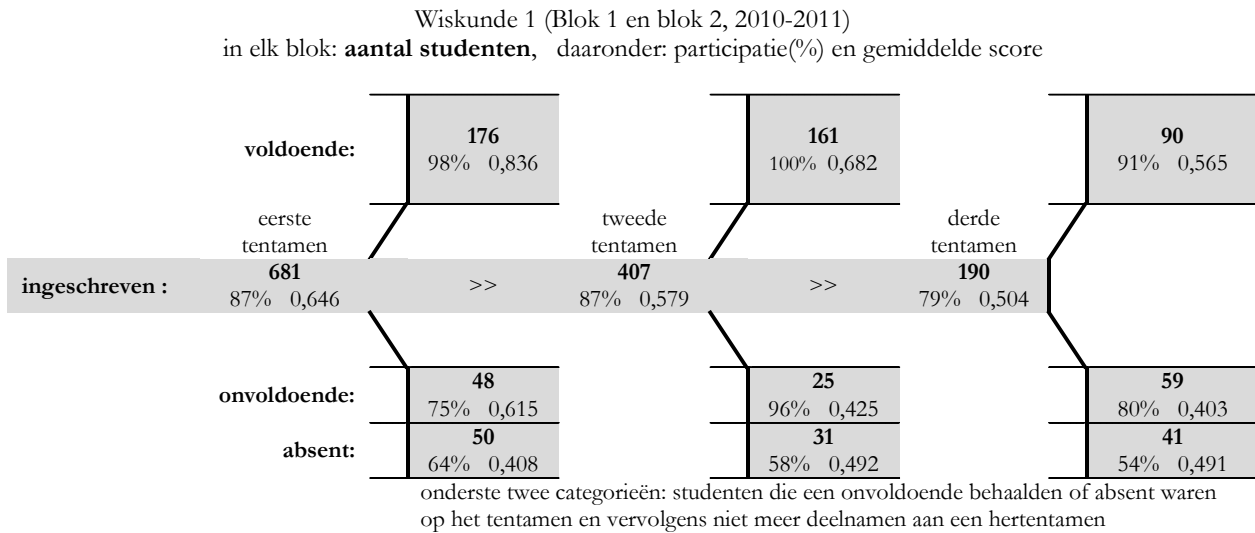
Omdat dit een BSA-vak betrof, waren er drie tentamenkansen: in januari, maart en juni van 2011. We zullen eerst de ontwikkeling van Maple-scores bij de drie tentamens samen beschouwen, en daarna gaan we preciezer kijken naar de scores rond één tentamen.

De opeenvolging van drie tentamenkansen binnen een tijdsbestek van zes maanden maakt het mogelijk om bij elk tentamen een analyse te maken over de participatie in en de behaalde scores voor de vaardigheidstoetsen. Zo zien we in het onderstaande stroomdiagram dat 681 studenten zich hadden ingeschreven voor het eerste tentamen. Daarvan heeft 87% deelgenomen aan de vaardigheidstoetsen. Deze deelnemers hebben een gemiddelde score behaald van 0,646 per persoon. Vervolgens toont het diagram aftakkingen naar boven en beneden, omdat de 681 studenten worden opgesplitst in vier groepen:

- 176 studenten hebben een voldoende gehaald en waren dus geslaagd.

- 48 studenten haalden een onvoldoende en hielden het vak verder voor gezien.
- 50 studenten waren absent en hielden het vak ook voor gezien.
- 407 studenten (onvoldoendes en absentes) waren nog niet klaar met het vak en schreven zich in voor het tweede tentamen.

Het stroomdiagram geeft dikgedrukt het aantal studenten in een categorie en dungedrukt de graad van participatie (in procenten) aan de vaardigheidstoetsen en de gemiddelde score:

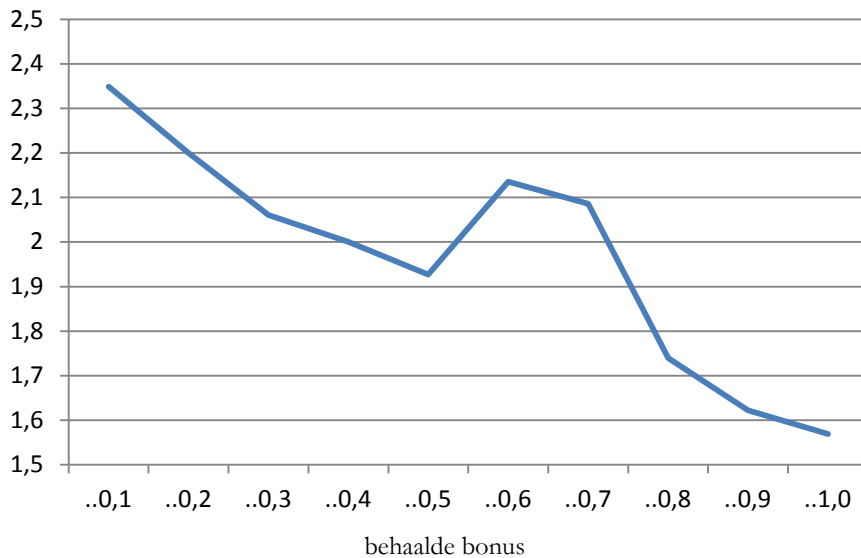


Drie zaken zijn herkenbaar:

- De laagste gemiddelde score vinden we bij de studenten die op het eerste tentamen afwezig waren en daarna ook geen hertentamens meer deden: studenten die het voor het eerste tentamen al opgaven.
- Van links naar rechts – In de loop van de tentamenkansen nemen de Maple-scores af. Dat is duidelijk bij de studenten die een voldoende haalden en klaar waren, bij de studenten die onvoldoende haalden en het vak opgaven, en bij degenen die zich opgaven voor de volgende tentamenkans.
- Van boven naar beneden – De participatiegraad aan de MapleTA-toetsen onder de studenten die hun voldoende haalden was het hoogst, gevolgd door studenten met onvoldoende of absentie die alsnog doorzetten naar de volgende kans, daaronder studenten met onvoldoende die het vak voor gezien hielden, en als laatste de studenten die niet kwamen opdagen maar ook daarna geen poging meer waagden.

Onder alle 681 studenten die voor het vak ingeschreven stonden (en heel verschillend op de vaardigheidstoetsen scoorden) lag het gemiddelde aantal gebruikte tentamenkansen op 1,9. De volgende tabel en bijbehorende grafiek geven het gemiddelde aantal tentamenkansen waar een student gebruik van maakte, als functie van de in totaal behaalde score op de vaardigheidstoetsen. Hoe hoger die score is, des te minder tentamenkansen studenten gebruikten of nodig hadden:

gemiddeld aantal gebruikte tentamenkansen



waarbij 0,1 staat voor  $0,0 < \text{bonus} \leq 0,1$  enz.

Maple score	aantal studenten	gem. aantal tentamenkansen
geen	87	2,1
0,00	17	2,1
0,05	13	2,4
0,10	30	2,3
0,15	17	2,1
0,20	13	2,4
0,25	16	1,6
0,30	17	2,5
0,35	18	2,1
0,40	29	1,9
0,45	20	1,9
0,50	21	2,0

Maple score	aantal studenten	gem. aantal tentamenkansen
0,55	20	2,0
0,60	17	2,3
0,65	15	2,1
0,70	20	2,1
0,75	35	1,8
0,80	34	1,7
0,85	32	1,6
0,90	50	1,7
0,95	40	1,8
1,00	120	1,5

Hieronder volgt een tabel met tentamencijfers en absentie, uitgesplitst over twee categorieën m.b.t. de Maple-bonus: boven het gemiddelde van 0,67 per student of onder het gemiddelde per student. We kijken hier sec naar het cijfer voor het tentamen, zonder daar de bonus bij op te tellen, omdat we willen weten in hoeverre de vaardigheidstoetsen bijdragen aan het wiskundige inzicht (dat met het tentamen wordt getoetst) en niet in hoeverre het bijdraagt aan het samengestelde eindcijfer (waar de Maple-bonus zelf onderdeel van is). Zo meten we het best het leereffect.

Wiskunde 1 (2010-2011) eerste tentamen

tentamen- cijfer zonder bonus	aantal studenten	boven	onder
		gemiddelde $0,67 < m \leq 1$	gemiddelde $0 \leq m \leq 0,67$
1	101	31	70
2	88	42	46
3	82	49	33
4	74	44	30
5	62	37	25
6	54	40	14
7	41	34	7
8	22	20	2
9	8	7	1
10	2	2	0
deelgenomen	534	306	228

onvoldoende	76%	<b>66%</b>	<b>89%</b>
voldoende	24%	<b>34%</b>	<b>11%</b>

absent	124	23	101
	19%	7%	31%

De onafhankelijkheidstoets ( $\chi^2$ -toets) geeft met 99% betrouwbaarheid aan dat Maplebonus en tentamencijfer afhankelijk zijn ( $p = 5,27 \cdot 10^{-10}$ )

De percentages in het grijs gearceerde deel van de tabel vatten de relatie samen tussen enerzijds de Maplebonus (boven- of ondergemiddeld) en anderzijds het tentamencijfer (voldoende of onvoldoende). De  $\chi^2$ -onafhankelijkheidstoets gaat na of deze variabelen onafhankelijk zijn van elkaar. Zo ja, dan is de ene geen voorspeller van de andere (dan heeft de ene geen invloed op de andere). Zo nee, dan zijn de variabelen afhankelijk en is de ene wél een voorspeller voor de andere. Berekening van de toets toont aan dat we met (minstens) 99% betrouwbaarheid kunnen zeggen dat de scores niet onafhankelijk (dus wél afhankelijk) van elkaar zijn. Derhalve concluderen we dat deze neiging bestaat: hoe hoger de Maple-score, des te hoger het eindcijfer.

Uit de gegevens blijkt tevens dat absentie hoger is bij studenten met een score onder het gemiddelde dan bij studenten met een score boven het gemiddelde. Heel toevallig zijn de totaalaantallen studenten in beide categorieën even groot: er waren 329 studenten met een hoge Maple-bonus waarvan 7% absent was op het eindtentamen, en 329 studenten met een lage Maple-bonus waarvan 31% absent was op het tentamen.

### *Statistiek 1 (Blok 3, 2010-2011)*

Bij het voormalige vak Statistiek 1 waren de rendementen in de jaren 2006-2007, 2007-2008, 2008-2009 en 2009-2010 bij de eerste tentamen gelegenheid steeds niet hoger dan 30%. Bij de invoering van de formatieve digitale voortgangstoetsen in 2010-2011 was 52,0% van de studenten geslaagd na de eerste tentamen gelegenheid, waarbij het percentage van studenten die heel actief deel hadden genomen aan de digitale voortgangstoetsen (en een kleine bonus hadden behaald ) zelfs 68,3 bedroeg. De stof en het niveau van het tentamen was vergelijkbaar met voorgaande jaren. Het vak Statistiek 1 (met de digitale voortgangstoetsen) werd door studenten enorm goed geëvalueerd. Bovendien slaagde maar 29,3% van de studenten die niet voldoende hadden gescoord voor de voortgangstoetsen, een goed signaal voor (toekomstige) studenten om de stof bij te houden. Ook hier valt het op dat de absentie op het tentamen hoger was onder studenten zonder Maple-bonus dan onder studenten met Maple-bonus: 38,4% (134 van 349) versus 8,0% (26 van 326).



Statistiek 1 (Blok 3, 2010-2011)

tentamen- cijfer	aantal studenten	met Maplebonu s	zonder Maplebonu s
1	53	6	47
2	35	16	19
3	43	20	23
4	67	30	37
5	49	23	26
6	109	73	36
7	101	81	20
8	49	44	5
9	9	7	2
10	0	0	0
deelgenomen	515	300	215

onvoldoende	48%	<b>32%</b>	<b>71%</b>
voldoende	52%	<b>68%</b>	<b>29%</b>

absent	160	26	134
	24%	8%	38%

De onafhankelijkheidstoets ( $\chi^2$ -toets) geeft met 99% betrouwbaarheid aan dat Maplebonus en tentamencijfer afhankelijk zijn ( $p = 2,26 \cdot 10^{-18}$ )

De onafhankelijkheidstoets geeft aan dat de Maple-bonus (wel of geen bonus) en het tentamencijfer (voldoende of onvoldoende) niet onafhankelijk zijn. In het algemeen geldt: hoe hoger de Maple-score is, des te hoger het eindcijfer.

Elke week werd een voortgangstoets afgenomen (ontwikkeld via Maple TA) en een toets was “voldoende” gemaakt wanneer minstens 8 van de 10 vragen goed waren beantwoord. Uiteindelijk kregen studenten een kleine bonus bij de eindtoets wanneer minstens 5 van de 6 wekelijkse digitale voortgangstoetsen “voldoende” waren afgerond. Deze bonus was alleen geldig bij de eerste tentamengelegenheid. Het door het management van de faculteit zeer gepropageerde beleid om studenten tijdig aan het werk te krijgen en goede rendementen te verkrijgen lijkt door de digitale toetsing ondersteund te worden. Studenten zijn uitgesproken in hun oordeel dat digitale voortgangstoetsen voor Statistiek 1 behouden moeten blijven en geven aan dat deze toetsen een duidelijk beeld gaven over de voortgang met de stof.

Er is onderzoek gedaan naar de relatie tussen enerzijds deelname aan en scores van de toetsen, en anderzijds eigenschappen van de studenten. Van 472 (72%) van de 659 studenten die voor het eerste tentamen (blok 3) stonden ingeschreven, waren bij ons de volgende eigenschappen bekend: geslacht, deelname aan ontgroening, VWO profiel, Wiskunde B in het examen, het eindcijfer voor VWO Wiskunde. Dit laatste cijfer is het cijfer dat de student heeft behaald voor Wiskunde A of Wiskunde B, of het hoogste cijfer van deze twee als de student in beide vakken examen heeft gedaan. Deze eigenschappen zijn in verband gebracht met de deelname aan en de scores van het tentamen en de Maple-toetsen. Dat levert voor Statistiek 1 de volgende tabel op:

Statistiek 1 (Blok 3, 2010-2011)

eigenschap	aantal (% van 472)		absent tentamen (% van aantal)	gemiddeld tentamen- cijfer	gemiddelde Maple-score (% van max.)
<b>Geslacht</b>					
man	331	70%	25%	4,10	56%
vrouw	141	30%	23%	5,36	63%
<b>Deelname Ontgroening</b>					
ja	69	15%	41%	4,44	49%
nee	403	85%	22%	4,49	60%
<b>VWO Profiel</b>					
Economie en Maatschappij	298	63%	23%	4,53	63%
Natuur en Techniek	66	14%	27%	4,24	47%
Natuur en Gezondheid	84	18%	26%	4,22	47%
Cultuur en Maatschappij	2	0%	-	-	-
onbekend / n.v.t.	22	5%	-	-	-
<b>VWO Wiskunde</b>					
alleen Wiskunde A	253	54%	22%	4,34	65%
alleen Wiskunde B	196	42%	27%	4,54	48%
Wiskunde A en B	5	1%	-	5,66	60%
onbekend / n.v.t.	18	4%	-	5,71	69%
<b>(Hoogste) Eindcijfer VWO Wiskunde</b>					
5	50	11%	36%	3,28	35%
6	151	32%	29%	3,27	50%
7	183	39%	21%	4,95	64%
8	64	14%	13%	5,83	73%
9	6	1%	-	6,78	80%
onbekend / n.v.t.	18	4%	-	-	-

Eigenschappen waren bekend van 472 (72%) van de 659 studenten die voor het vak stonden ingeschreven.

Zoals genoemd waren eigenschappen bekend van 472 (72%) van de 659 studenten die voor het vak Statistiek 1 stonden ingeschreven. Bijvoorbeeld, de uitgelichte regel in de gegevenstabel laat zich als volgt lezen:

298 studenten (63% van de 472 'bekende' studenten) hebben eerder het VWO Profiel 'Economie en Maatschappij' gevolgd. 23% van hen is niet op dit tentamen verschenen. De andere studenten die wel deelnamen aan het tentamen scoorden gemiddeld een 4,53 voor het tentamen. De deelnemers aan Maple onder deze studenten behaalden een gemiddelde Maple-score van 63% (van de maximaal haalbare score).

Er zijn een aantal duidelijke verbanden herkenbaar in deze tabel:

- Vrouwen scoren op alle punten gemiddeld beter dan mannen.
- Studenten met alleen Wiskunde B in hun eindexamenpakket scoren nauwelijks meer dan studenten met alleen Wiskunde A. Studenten met profiel 'Natuur en Techniek' scoren net iets lager dan studenten die eerder profiel 'Economie en maatschappij' hadden. (Deze conclusie is verschillend dan de conclusie voor Wiskunde 2, verderop. Waarschijnlijk omdat Wiskunde A beter aansluit op Statistiek 1 en Wiskunde B beter op Wiskunde 2.)
- Het eindcijfer voor VWO Wiskunde is een sterke voorspeller voor het tentamencijfer en de Maple-bonus.
- Studenten die aan ontgroening meededen (en waarschijnlijk actief zijn bij een studentenvereniging) scoren net iets lager dan studenten die er niet aan meededen.

### Wiskunde 2 (Blok 3 en blok 4, 2010-2011)

Voor het voormalige vak Wiskunde 2, het directe vervolg op het vak Wiskunde 1 dat gebruik maakte van vaardigheidstoetsen, gold een soortgelijk toetsprogramma: 10 digitale voortgangstoetsen (ook ontwikkeld via Maple TA) die gedurende 5 weken van de cursus met 2 toetsen per week werden afgenomen. Een voortgangstoets behandelde de in die week behandelde stof en elke toets bestond uit 10 door de docenten geselecteerde vragen (en samen met een student-assistent geïmplementeerd) die een goede indruk aan de studenten moesten geven of ze de stof van die week beheersten. Een student kreeg een bonus van 0,05 voor een voortgangstoets (in totaal was dus een halve bonuspunt op het eindcijfer te verdienen) wanneer minstens 8 van de 10 vragen goed waren beantwoord. De verdiende bonus was geldig voor het eerste tentamen en de eerste herkansing. Ook het vak Wiskunde 2 (met de digitale voortgangstoetsen) werd door studenten enorm goed geëvalueerd. 67,8% van de studenten haalden bij de eerste kans een voldoende, waarbij het percentage studenten die minstens 6 van de 10 voortgangstoetsen met een bonus had afgesloten en het tentamen haalde zelfs 83,7 bedroeg. Ook hier was de absentie op het tentamen hoger onder de studenten met een lage Maple-bonus dan onder studenten met een hoge Maple-bonus.

eerste tentamen Wiskunde 2 (Blok 3 en 4, 2010-2011)

tentamen-cijfer	aantal studenten	hoge Maplebonus $0,25 < m \leq 0,5$	lage Maplebonus $0 \leq m \leq 0,25$
1	12	2	10
2	18	3	15
3	32	6	26
4	57	11	46
5	39	12	27
6	122	48	74
7	112	52	60
8	53	41	12
9	34	22	12
10	11	11	0
deelgenomen	490	208	282
onvoldoende	32%	16%	44%
voldoende	68%	84%	56%
absent	155 24%	23 10%	132 32%

De onafhankelijkheidstoets ( $\chi^2$ -toets) geeft met 99% betrouwbaarheid aan dat Maplebonus en tentamencijfer afhankelijk zijn ( $p = 1,00 \cdot 10^{-10}$ )

Bij het eerste hertentamen haalde 55,6% van de studenten een voldoende, waarbij het percentage studenten die minstens 6 van de 10 voortgangstoetsen met een bonus had afgesloten en het hertentamen haalde zelfs 75,6 bedroeg. Ook bij dit vak was het duidelijk dat er een zeer hoge correlatie was tussen een goed resultaat voor de voortgangstoetsen en het eindcijfer voor het vak. Volgens de onafhankelijkheidstoets kunnen we dat met 99% betrouwbaarheid stellen.

hertentamen Wiskunde 2 (Blok 3 en 4, 2010-2011)

tentamen- cijfer	aantal studenten	hoge Maplebonus	lage Maplebonus
		$0,25 < m \leq 0,5$	$0 \leq m \leq 0,25$
1	6	0	6
2	7	1	6
3	12	1	11
4	20	4	16
5	26	4	22
6	49	11	38
7	26	12	14
8	11	6	5
9	3	2	1
10	0	0	0
deelgenomen	160	41	119
onvoldoende	55,6%	<b>24,4%</b>	<b>51,3%</b>
voldoende	44,4%	<b>75,6%</b>	<b>48,7%</b>

De onafhankelijkheidstoets ( $\chi^2$ -toets) geeft met 99% betrouwbaarheid aan dat Maplebonus en tentamencijfer afhankelijk zijn ( $p = 0,00282$ )

Bij dit vak bestond ook bij nogal wat colleges een goede synergie tussen studenten en docenten (de reguliere colleges waren voor groepen van maximaal 40 studenten), waarbij studenten elke week konden controleren of de door de docent geregistreerde cijfers voor de Maple TA toetsen terecht waren en er ook echt voor wilden gaan. De docenten kenden de meeste studenten ook bij naam en wisten het ook wanneer bijvoorbeeld iemand niet aanwezig was. Feedback werd gegeven door docenten, studentassistenten en door docenten gepubliceerd materiaal op blackboard met de belangrijkste theorie van die week en uitwerkingen van voorbeeldopgaven die betrekking hadden op theorie die door studenten als moeilijk werd ervaren. Ook bij Wiskunde 2 geven studenten aan dat naar hun mening digitale voortgangstoetsen behouden moeten blijven.

Net als bij Statistiek 1, is er bij Wiskunde 2 onderzoek gedaan naar de relatie tussen enerzijds deelname en scores in de voortgangstoetsen, en anderzijds eigenschappen van de studenten. Gegevens van 419 (65%) van de 645 studenten die voor het eerste tentamen (blok 3) stonden ingeschreven zijn gecombineerd levert de volgende tabel op:

Wiskunde 2 (Blok 3 en 4, 2010-2011)

eigenschap	aantal (% van 419)	absent tentamen (% van aantal)	gemiddeld tentamen- cijfer	Maple participatie (% van aantal)	gemiddelde Maple-score (% van max.)
<b>Geslacht</b>					
man	285 68%	31%	5,51	63%	61%
vrouw	134 32%	21%	6,36	71%	72%
<b>Deelname Ontgroening</b>					
ja	57 14%	30%	5,56	56%	52%
nee	362 86%	28%	5,85	67%	66%
<b>VWO Profiel</b>					
Economie en Maatschappij	265 63%	28%	5,74	71%	66%
Natuur en Techniek	61 15%	30%	6,16	49%	59%
Natuur en Gezondheid	72 17%	25%	5,67	53%	64%
Cultuur en Maatschappij	2 0,5%	-	-	-	-
onbekend / n.v.t.	19 5%	-	-	-	-
<b>VWO Wiskunde</b>					
alleen Wiskunde A	221 53%	30%	5,46	71%	64%
alleen Wiskunde B	177 42%	25%	6,13	56%	66%
Wiskunde A en B	5 1%	-	7,39	-	73%
onbekend / n.v.t.	16 4%	-	6,26	-	58%
<b>(Hoogste) Eindcijfer VWO Wiskunde</b>					
5	41 10%	39%	4,63	56%	56%
6	121 29%	32%	5,21	57%	61%
7	170 41%	28%	5,88	66%	64%
8	64 15%	14%	6,80	80%	73%
9	7 2%	-	7,71	-	86%
onbekend / n.v.t.	16 4%	-	-	-	-

Eigenschappen waren bekend van 419 (65%) van de 645 studenten die voor het vak stonden ingeschreven.

Er zijn een aantal duidelijke verbanden herkenbaar in deze tabel:

- Vrouwen scoren opnieuw op alle punten gemiddeld beter dan mannen: zowel in participatiegraad, als in de behaalde scores met de Maple-toetsen, als ook op het tentamen.
- Het eindcijfer voor VWO Wiskunde is een sterke voorspeller voor het tentamencijfer en de Maple-bonus.
- Studenten die aan ontgroening meededen (en waarschijnlijk actief zijn bij een studentenvereniging) scoren net iets lager dan studenten die er niet aan meededen.

Deze verbanden vonden we ook bij Statistiek 1. Door de tabel van eigenschappen en scores voor Wiskunde 2 te vergelijken met die voor Statistiek 1 vinden we ook enkele verschillen:

	Statistiek 1 gemiddelde Maple-score (% van max.)	Wiskunde 2 gemiddelde Maple-score (% van max.)
<b>VWO Profiel</b>		
Economie en Maatschappij	63%	66%
Natuur en Techniek	47%	59%
Natuur en Gezondheid	47%	64%
<b>VWO Wiskunde</b>		
alleen Wiskunde A	65%	64%
alleen Wiskunde B	48%	66%
Wiskunde A en B	60%	73%
onbekend / n.v.t.	69%	58%

- Studenten met Wiskunde A (en eventueel B) in hun eindexamenpakket scoorden duidelijk hoger voor Statistiek 1 dan studenten met alleen Wiskunde B. Waarschijnlijk komt dat omdat Wiskunde A beter aansluit op Statistiek 1 dan Wiskunde B.
- Daartegenover staat dat studenten met Wiskunde B (en eventueel A) in hun eindexamenpakket hoger scoorden voor Wiskunde 2 dan studenten met alleen Wiskunde A. Het universitaire Wiskunde 2 sluit beter aan op VWO Wiskunde B.
- De hoogste scores bij Statistiek 1 en de laagste scores bij Wiskunde 2 komen voor rekening van studenten die niet van het VWO komen. Mogelijk gaat het hier om studenten die van het HBO afkomen waar vermoedelijk vaak nog statistiek wordt gegeven maar nauwelijks nog wiskunde.

### ***Financiering (Blok 4, 2010-2011 en Periode 5, 2011-2012)***

Bij dit vak (dat overigens niet officieel bij het SURF-project betrokken was) werden wekelijkse digitale voortgangstoetsen afgenomen die ontwikkeld waren met behulp van het softwarepakket “My Finance Lab” dat ontwikkeld is door de uitgever van de methode die bij Financiering in het eerste jaar gebruikt wordt. Bij de vakevaluatie wordt door studenten zeer positief gereageerd op de digitale voortgangstoetsen bij Financiering. Omdat de toetsen ontwikkeld zijn door de uitgever van het boek dat bij de cursus gebruikt wordt, lijkt het niet onwaarschijnlijk dat de vragen zeer goed aansluiten bij de methode en hetgeen gepresenteerd wordt bij de colleges.

De tussentoets is bij Financiering in 2011-2012 ook digitaal afgenomen en sloot naadloos aan bij de digitale voortgangstoetsen. De ervaring van de docenten is positief, omdat studenten geneigd zijn de stof beter bij te houden en positief zijn over deze vorm van toetsing. Men is duidelijk van mening dat studenten door de invoering van digitale voortgangstoetsen en een digitale deeltoets regelmatigler studeren en de stof ook iets beter beheersen, waardoor de slagingspercentages zullen toenemen. De invoering van digitale toetsing kost in eerste instantie aardig wat extra tijd voor de docent, maar men is zeker voornemens om gebruik te blijven maken van digitale toetsing.

### *Wiskunde en Statistiek 1 (Periode 1, 2011-2012)*

In het nieuwe systeem zijn de colleges veel massaler geworden (3 voormalige “P-groepen” zijn samengevoegd, dus hoorcolleges worden nu verzorgd voor groepen van 120 studenten, waarbij het goed kan dat je als docent bij een hoorcollege wiskunde een heel andere groep voor de neus hebt dan bij een hoorcollege statistiek) en moet veel meer stof voor een vak per week verwerkt worden. Wiskunde en statistiek zijn gecombineerd. Zeker als het tempo hoog is, is het van belang dat studenten de stof bijhouden en kunnen testen of ze de stof beheersen door te oefenen met de digitale voortgangstoetsen.

Voor het vak Wiskunde en Statistiek 1 waren per week 3 voortgangstoetsen ontwikkeld (2 voortgangstoetsen Wiskunde en 1 voortgangstoets Statistiek; in totaal 18 voortgangstoetsen) waarbij de student weer teruggekoppeld kreeg dat hij de stof goed beheerste wanneer minstens 8 van de 10 vragen goed waren beantwoord. Ook bij dit vak werd op blackboard materiaal gepubliceerd door docenten met de belangrijkste theorie van die week en uitwerkingen van voorbeeldopgaven die betrekking hadden op theorie die door studenten als moeilijk werd ervaren. Er werd geen bonus verstrekt met de achterliggende gedachte dat de digitale summatie tussentoets veel beter gemaakt kon worden wanneer men geoefend had met de voortgangstoetsen, omdat een selectie van vragen uit de voortgangstoetsen (anders geparametriseerd) terug zou komen bij de digitale tussentoets.

Vanwege de serverproblemen (zoals genoemd in de inleiding van dit hoofdstuk) is de tussentoets uiteindelijk niet digitaal afgenomen, maar wel in soortgelijke vorm op papier. De opgaven en de vraagstelling op de tussentoets leken erg op die van de voortgangstoetsen, terwijl de opgaven op het eindtentamen vroegen om uitwerkingen. Omdat geen bonus voor de voortgangstoetsen werd verstrekt is geen expliciet verband te onderzoeken tussen de bonus voor de voortgangstoetsen en het cijfer voor de deoltoets, maar het kan wel gesteld worden (die ervaring hebben we inmiddels wel opgedaan) dat studenten die goed geoefend hebben met de voortgangstoetsen ook goed scoorden voor de tussentoets.

Wiskunde en Statistiek 1 (Periode 1, 2011-2012)

tentamen- cijfer	aantal studenten	voldoende tussentoets	onvoldoende tussentoets
1	111	11	93
2	69	14	52
3	76	25	51
4	67	34	32
5	79	53	26
6	67	51	15
7	29	25	4
8	33	29	4
9	6	6	0
10	2	1	0

deelgenomen 539\* 249 277

\* 13 deelnemers aan het eindtentamen hebben geen tussentoets gemaakt. Daaronder één student met een 10 op het eindtentamen maar elf studenten met een onvoldoende.

onvoldoende	75%	<b>55%</b>	<b>92%</b>
voldoende	25%	<b>45%</b>	<b>8%</b>

absent	101	4	53
	16%	2%	16%

De onafhankelijkheidstoets ( $\chi^2$ -toets) geeft met 99% betrouwbaarheid aan dat Maplebonus en tentamencijfer afhankelijk zijn ( $p = 6,88 \cdot 10^{-22}$ )

Helaas hebben de problemen met de server er ook toe geleid dat minder studenten deelnamen aan de digitale voortgangstoetsen. Van de 538 studenten die deelnamen aan de eerste tentamenmogelijkheid hadden ook maar 249 studenten (46,3%) een voldoende behaald voor de tussentoets. Het slagingspercentage voor het eerste tentamen Wiskunde en Statistiek 1 bedroeg 34,0% (183 van de 538 studenten). Dit lage percentage zal deels te maken hebben gehad met de digitale voortgangstoetsen die na de tussentoets vanwege de computerproblemen nog maar sporadisch gemaakt werden, deels wellicht met het gegeven dat wiskunde en statistiek nu in één vak waren gecombineerd en deels ook doordat veel studenten week 4 hebben laten lopen omdat de tussentoets nu in het begin van week 5 geplaatst was en daarna de stof ook niet meer hebben kunnen oppakken. Het is wel duidelijk dat het percentage voldoende bij de groep studenten die een voldoende hadden gehaald voor de tussentoets (hetgeen een goede indicatie is van de groep studenten die heeft deelgenomen aan de formatieve voortgangstoetsen tot het moment van de tussentoets) wel goed was (67,1%), hetgeen eens te meer aangeeft hoe belangrijk het is (zeker in de nieuwe onderwijsstructuur) om een vak vanaf het begin goed bij te houden (zie ook de bijlage). Dit zal toekomstige studenten ook voorgespiegeld worden.

Gedurende de weken zijn de aantallen gemaakte toetsen en deelnemende studenten gemeten. Per week waren er drie toetsen: twee wiskundetoetsen en één statistiektoets (dikgedrukt). In week 1 maakten 113 verschillende studenten in totaal 144 keer de wiskunde W1A-toets. Omdat het openstellen van de toetsen middenin de week viel, maakten 289 studenten dezelfde W1A-toets in week 2. In die week werd die toets 312 keer gemaakt. De grijze vakken geven aan dat de toetsen bij de stof van die week horen.



## Wiskunde en Statistiek 1 (Periode 1, 2011-2012)

	week 1		week 2		week 3		week 4 tussentoets		week 5		week 6		week 7 zelfstudie		week 8 tentamen		totaal		
	stud.	toets	stud.	toets	stud.	toets	stud.	toets	stud.	toets	stud.	toets	stud.	toets	stud.	toets	stud.	toets	dicht.
W1A	113	144	289	312	10	10	157	244	4	6	2	3	6	6	3	3	441	865	1,96
W1B	47	53	209	449	7	7	131	168	3	5	2	2	4	4	1	1	318	524	1,65
<b>S1</b>	<b>55</b>	<b>67</b>	<b>221</b>	<b>284</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>141</b>	<b>185</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>326</b>	<b>582</b>	<b>1,79</b>
W2A			89	118	233	324	125	174	2	2	1	1	6	6	1	1	351	626	1,78
W2B			56	76	179	257	116	178	3	3	2	2	5	7	1	1	280	525	1,88
<b>S2</b>			<b>47</b>	<b>59</b>	<b>185</b>	<b>244</b>	<b>129</b>	<b>162</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>274</b>	<b>470</b>	<b>1,72</b>
W3A					104	122	199	295	2	2	1	1	7	8	1	1	260	429	1,65
W3B					49	62	154	217	2	2	1	1	5	8	0	0	181	290	1,60
<b>S3</b>	1e deel				<b>44</b>	<b>70</b>	<b>183</b>	<b>258</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>206</b>	<b>337</b>	<b>1,64</b>
W4A	2e deel						10	10	89	116	36	44	36	45	9	9	154	224	1,45
W4B							4	4	58	66	15	18	35	39	10	10	107	137	1,28
<b>S4</b>							<b>3</b>	<b>3</b>	<b>54</b>	<b>60</b>	<b>19</b>	<b>22</b>	<b>29</b>	<b>34</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>103</b>	<b>133</b>	<b>1,29</b>
W5A									21	23	57	74	36	42	14	14	110	153	1,39
W5B									14	15	45	59	25	30	9	10	83	114	1,37
<b>S5</b>									<b>14</b>	<b>15</b>	<b>42</b>	<b>48</b>	<b>24</b>	<b>29</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>82</b>	<b>107</b>	<b>1,30</b>
W6A									11	13	48	56	17	20	7	9	73	290	1,23
W6B									9	11	37	42	12	13	5	6	56	66	1,18
<b>S6</b>									<b>8</b>	<b>8</b>	<b>44</b>	<b>50</b>	<b>21</b>	<b>28</b>	<b>67</b>	<b>86</b>	<b>67</b>	<b>86</b>	<b>1,28</b>
<b>totaal</b>		<b>264</b>		<b>1298</b>		<b>1100</b>		<b>1898</b>		<b>319</b>		<b>309</b>		<b>421</b>		<b>146</b>			
1e deel		100%		100%		100%		99%		8%		4%		13%		9%			

Er vallen een aantal zaken op:

- Tot de tussentoets (die werd afgenomen in week 4) was de participatie hoog. Er werden in week 2 en 3 meer dan duizend toetsen per week gemaakt, met een hoogtepunt van bijna 1900 in week 4, vlak voor de tussentoets. In week 4 maken studenten weer alle toetsen, niet alleen de toetsen m.b.t. de stof van de laatste week.
- Na de tussentoets (die helaas niet digitaal werd afgenomen) zakte de participatie in tot ongeveer 300 toetsen per week. Studenten maakten toetsen met betrekking tot de laatste stof, maar oefenden nauwelijks hun vaardigheden m.b.t. eerdere stof (percentage "1e deel" heeft betrekking op de absolute aantallen boven de stippellijn). Het eindtentamen zou immers de nadruk leggen op de leerstof van na de tussentoets.
- Aan de rechterkant van de tabel, onder "totaal", zien we dat het aantal studenten dat toetsen maakt in de loop der weken afneemt. Hetzelfde geldt voor het aantal keer dat een toets wordt gemaakt. Onder "dicht." (dichtheid) staat het gemiddelde aantal toetsen dat gemaakt wordt per deelnemende student. Ook dat neemt in de loop der weken af: per student wordt er minder geoefend. In de volgende tabel staan dezelfde cijfers, uitgebreid met score.
- De mens is een gewoontedier en volgt het alfabet. De toetsen met de naam W#A worden vaker gemaakt dan de W#B-toetsen. Sommigen gaan na een W#A-toets niet meer verder met de W#B-toets.

De laatste drie totaalkolommen uit de bovenstaande tabel staan ook in de volgende, nu uitgebreid met de behaalde scores (die werden bijgehouden maar niet in de tentamencijfers meegerekend als bonus):

## Wiskunde en Statistiek 1 (Periode 1, 2011-2012)

	toets	aantal studenten	aantal toetsen	aantal toetsen per student	gemiddelde score	gem. score zonder kijkers
week 1	W1A	441	865	1,96	3,44	4,96
	W1B	318	524	1,65	4,50	5,44
	<b>S1</b>	<b>326</b>	<b>582</b>	<b>1,79</b>	<b>3,57</b>	<b>4,95</b>
week 2	W2A	351	626	1,78	4,08	5,51
	W2B	280	525	1,88	2,68	4,47
	<b>S2</b>	<b>274</b>	<b>470</b>	<b>1,72</b>	<b>3,49</b>	<b>5,03</b>
week 3	W3A	260	429	1,65	2,85	4,57
	W3B	181	290	1,60	2,23	4,48
	<b>S3</b>	<b>206</b>	<b>337</b>	<b>1,64</b>	<b>2,59</b>	<b>4,81</b>
week 4	W4A	154	224	1,45	1,17	3,16
	W4B	107	137	1,28	3,12	5,76
	<b>S4</b>	<b>103</b>	<b>133</b>	<b>1,29</b>	<b>3,14</b>	<b>5,30</b>
week 5	W5A	110	153	1,39	2,01	4,70
	W5B	83	114	1,37	1,95	4,91
	<b>S5</b>	<b>82</b>	<b>107</b>	<b>1,30</b>	<b>2,22</b>	<b>5,35</b>
week 6	W6A	73	90	1,23	1,97	4,97
	W6B	56	66	1,18	1,61	3,46
	<b>S6</b>	<b>67</b>	<b>86</b>	<b>1,28</b>	<b>2,51</b>	<b>4,67</b>
gemiddeld:		192,9	319,9	1,52	2,73	4,81
standaard deviatie:		114,5	229,0	0,24	0,85	0,64
variatiecoëfficiënt:		59%	72%	16%	31%	13%

Opvallend is dat de score per gemaakte toets (onder "gemiddelde score") in de loop der weken afneemt. Studenten maken de toetsen steeds slechter of ze maken de toetsen niet omdat ze alleen even willen kijken. In de rechterkolom "gemiddelde score zonder kijkers" zijn de laagste scores (toetsen met nul punten) eruit gefilterd zodat het grootste deel van de studenten die slechts even komen kijken naar de toets niet wordt meegeteld. Daar blijkt dat de score ongeveer van dezelfde hoogte blijft. De variatiecoëfficiënt is er veel lager. Dat wil zeggen, studenten die de toetsen maken doen dat nog even serieus, al herhalen ze toetsen minder vaak.

Bij de eerste herkansing van Wiskunde en Statistiek 1 waren de resultaat ook niet enorm bemoedigend. Omdat het vak een zogenaamd BSA (Bindend Studie Advies) vak is, is besloten om in juni extra lessen te verzorgen, waarbij studenten gestimuleerd werden om veel diverse vraagstukken te oefenen. Bij de tweede (en tevens laatste) herkansingsmogelijkheid is een alleszins acceptabel slagingspercentage van 67% bereikt, hetgeen weer aangaf dat studenten beter presteren wanneer ze actief met de stof bezig zijn. Ook het feit dat de relatie tussen student en docent nu veel persoonlijker was (veel kleinere groepen) zal een rol gespeeld hebben.

Docenten zijn van mening dat de digitale voortgangstoetsen goed passen bij de belevingswereld van studenten, maar dat een goede ondersteuning op IT gebied essentieel is. Het lijkt er volgens de coördinator van het vak wel op dat studenten pas echt regelmatig gaan studeren en gebruik maken van de digitale voortgangstoetsen wanneer er een bonus aan gekoppeld is. Om de stof goed te beheersen lijkt voor studenten de invoering van digitale voortgangstoetsen van essentieel belang. Door de invoering van digitale voortgangstoetsen zal het slagingspercentage omhoog moeten gaan. Zeker omdat veel doorontwikkeld moet worden kosten de digitale voortgangstoetsen bij Wiskunde en Statistiek veel docenturen per week.

## Marketing en Strategie (Periode 1, 2011-2012)

Bij Marketing en Strategie zijn digitale voortgangstoetsen in Maple TA ontwikkeld waarbij studenten konden testen of ze de belangrijkste theorie van de in een week behandelde leerstof goed hadden begrepen. Er werd geen bonus verstrekt, maar de gedachte was dat studenten wekelijks zichzelf konden testen en zo voordeel zouden hebben bij het volgen van het vak, omdat ze steeds op de hoogte waren of ze belangrijke begrippen beheersten. Helaas hebben de problemen met de server er ook bij dit vak toe geleid dat minder studenten deelnamen aan de digitale voortgangstoetsen. Antwoorden op de vragen voor de voortgangstoetsen konden direct in de literatuur gevonden worden. In tegenstelling tot kwantitatieve vakken waren hier de vragen niet geparаметrisceerd. Vanwege het vrijwillige karakter, de computerproblemen en het gevoel dat de digitale voortgangstoetsen (nog) niet erg veel toevoegden is in de loop van de periode het percentage studenten dat de voortgangstoetsen maakte afgenomen. De coördinator van de cursus geeft (als enige) aan dat er niet verwacht wordt dat door de invoering van (digitale) voortgangs- en deelttoetsen de slagingspercentages zullen toenemen.

In het tijdsverloop van de toetsen voor Marketing en Strategie herkennen we dezelfde patronen als bij Wiskunde en Statistiek 1:

- Na de tussentoets in week 4 wordt het eerste deel nauwelijks nog geoefend.
- Het aantal studenten, het aantal gemaakte toetsen en de dichtheid (het aantal gemaakte toetsen per student) nemen in de loop der weken af.

Marketing en Strategie (Periode 1, 2011-2012)

	week 1		week 2		week 3		week 4 tussentoets		week 5		week 6		week 7		week 8 tentamen		totaal		
	stud.	toets	stud.	toets	stud.	toets	stud.	toets	stud.	toets	stud.	toets	stud.	toets	stud.	toets	stud.	toets	dicht.
1-A(16)	309	349	114	126	152	175	181	239	3	3	5	5	7	7	6	6	568	910	1,60
1-B(23)	106	118	81	92	108	17	141	182	3	3	0	0	3	3	1	1	365	516	1,41
1-C(14)			135	135	123	143	106	127	1	1	2	3	8	9	3	7	293	425	1,45
2-A(27)			72	72	107	139	184	236	4	4	1	1	4	5	4	4	315	461	1,46
2-B(23)			44	48	73	93	111	132	1	1	2	2	3	3	5	5	207	284	1,37
3-A(12)					161	161	173	210	0	0	1	3	3	3	4	5	275	383	1,39
3-B(22)					101	101	139	179	0	0	1	2	2	2	4	6	207	290	1,40
3-C(24)	1e deel				64	73	107	136	0	0	2	2	2	2	5	5	157	218	1,39
4-A(22)	2e deel						17	17	45	49	38	45	90	102	158	188	262	401	1,53
4-B(28)							2	2	26	29	25	26	73	82	89	105	179	244	1,36
5-A(24)									33	33	26	27	67	71	108	134	191	265	1,39
5-B(19)									15	15	20	23	48	52	80	97	139	187	1,35
6-A(14)											28	28	50	53	105	128	161	209	1,30
6-B(11)											19	19	38	41	84	97	125	157	1,26
6-C(21)											16	18	30	30	86	98	117	146	1,25
<b>totaal</b>		<b>467</b>		<b>473</b>		<b>902</b>		<b>1460</b>		<b>138</b>		<b>204</b>		<b>465</b>		<b>886</b>		<b>5096</b>	
1e deel		100%		100%		100%		99%		9%		9%		7%		4%			

## Accounting (Periode 2, 2011-2012)

Bij het vak werden wekelijkse digitale voortgangstoetsen afgenomen die ontwikkeld waren met behulp van het softwarepakket "ConnectWeb" dat ontwikkeld is door de uitgever van de methode die bij Accounting in het eerste jaar gebruikt wordt. Bij de vakevaluatie wordt door studenten zeer positief gereageerd op de digitale voortgangstoetsen bij Accounting. Omdat net als bij Financiering de toetsen ontwikkeld zijn door de uitgever van het boek dat bij de cursus gebruikt wordt, lijkt het niet

onwaarschijnlijk dat de vragen zeer goed aansluiten bij de methode en hetgeen gepresenteerd wordt bij de colleges.

De tussentoets is bij Accounting in 2011-2012 ook digitaal afgenomen en sloot naadloos aan bij de digitale voortgangstoetsen. De ervaring van de docenten is positief, omdat studenten geneigd zijn de stof beter bij te houden en positief zijn over deze vorm van toetsing. Men is duidelijk van mening dat studenten door de invoering van digitale voortgangstoetsen (mits er een bonus aan gekoppeld is) en een digitale deelttoets regelmatigiger studeren en de stof ook veel beter beheersen, waardoor de slagingspercentages zullen toenemen. De invoering van digitale toetsing kost in eerste instantie aardig wat extra tijd voor de docent, maar men is zeker voornemens om gebruik te blijven maken van digitale toetsing.

### *Micro-economie (Periode 2, 2011-2012)*

Bij Micro-economie zijn digitale voortgangstoetsen in Maple TA ontwikkeld waarbij studenten konden testen of ze de belangrijkste theorie van de in een week behandelde leerstof goed hadden begrepen. Er werd geen bonus verstrekt, maar de gedachte was dat studenten wekelijks zichzelf konden testen en zo voordeel zouden hebben bij het volgen van het vak, omdat ze steeds op de hoogte waren of ze belangrijke begrippen beheersten. Wanneer studenten vragen fout hadden of nadere informatie over een onderwerp wilde hebben, konden ze op video-presentaties behorende bij het onderwerp van de vraag klikken waarbij de docent nader inging op de materie. Gedurende de hele periode zijn de getallen (waaronder het aantal studenten dat actief bezig is geweest met de digitale voortgangstoetsen en de score) aan het schommelen maar is een duidelijke trend omlaag of omhoog is niet aan te geven:

Micro-economie (Periode 2, 2011-2012)

toets	aantal studenten	aantal toetsen	aantal toetsen per student	aantal vragen per toets	gemiddelde score
2.1 en 2.2	286	484	1,69	3	57%
2.3	243	343	1,41	2	84%
2.4 en 2.5	248	409	1,65	6	56%
3.1	240	367	1,53	4	67%
3.5 en 4.1	231	409	1,77	2	48%
4.2	223	367	1,65	5	48%
6.1 en 6.2	216	313	1,45	5	67%
6.3	195	291	1,49	6	60%
7.3	187	249	1,33	2	84%
8.4-8.6	139	191	1,37	2	71%
10.1	148	233	1,57	7	51%
12.1	120	164	1,37	3	49%
16.1	128	157	1,23	1	59%
16.4	116	151	1,30	2	62%
18.2	109	148	1,36	2	46%
gemiddeld:	188,6	285,1	1,48		60%
standaard deviatie:	55,7	106,0	0,15		12%
variatiecoëfficiënt:	30%	37%	10%		19%

### *Wiskunde en Statistiek 2 (Periode 4, 2011-2012)*

Omdat het voor de docenten en beleidsmakers duidelijk was dat het heel goed zou zijn om actieve deelname van de studenten aan de voortgangstoetsen te stimuleren om studenten te enthousiasmeren voor een cursus en hogere rendementscijfers te behalen is besloten om bij Wiskunde en Statistiek 2 weer te gaan voor digitale voortgangstoetsen en een digitale tussentoets.

Voor het vak Wiskunde en Statistiek 2 waren weer per week 3 voortgangstoetsen in Maple TA ontwikkeld (2 voortgangstoetsen Wiskunde en 1 voortgangstoets Statistiek; in totaal 18 voortgangstoetsen) waarbij de student weer teruggekoppeld kreeg dat hij de stof goed beheerste wanneer minstens 8 van de 10 vragen goed waren beantwoord. Omdat studenten een minder goede ervaring hadden gehad bij het voorafgaande kwantitatieve vak werd besloten om voor een toets waarbij minstens 8 van de 10 vragen goed waren een bonus te verstrekken van 0,03 (in totaal kon dus een bonus behaald worden van 0,54). De bonus gold alleen voor de eerste tentamenmogelijkheid. De tussentoets werd ook digitaal afgenomen en sloot goed aan qua vraagstelling bij de voortgangstoetsen.

Het heeft heel wat voeten in de aarde gehad maar uiteindelijk liep de organisatie van de tussentoets zeer goed. Uiteindelijk haalden 332 (68%!) van de 488 studenten het eerste tentamen. Zeker als men bedenkt dat het dezelfde populatie studenten is geweest die eerder heeft deelgenomen aan de cursus Wiskunde en Statistiek 1 lijkt de formule van goede formatieve voortgangstoetsen en een summatieve tussentoets de vruchten af te werpen. 201 studenten hadden alle voortgangstoetsen met een voldoende resultaat afgesloten en de mediaan van de bonus lag bij 0,45 (dus zeker 50% van de studenten had 15 of meer van de 18 voortgangstoetsen voldoende afgerond). Van de 266 studenten met een hoge bonus (15 of meer van de 18 voortgangstoetsen voldoende afgerond) wisten 222 (83,5%) studenten het vak Wiskunde en Statistiek 2 met een voldoende af te sluiten; 90% van deze studenten had een voldoende voor de tussentoets. Van de 221 studenten met een lage bonus (minder dan 15 van de 18 voortgangstoetsen voldoende afgerond) wisten 110 (49,5%) studenten het vak Wiskunde en Statistiek 2 met een voldoende af te sluiten; 62% van deze studenten had een voldoende voor de tussentoets. Ook veel studenten met een "lage bonus" (lager dan de mediaan) hebben regelmatig deelgenomen aan de digitale voortgangstoetsen. (zie ook de bijlage).

In de volgende overzichtstabel hebben de oordelen "voldoende" en "onvoldoende" betrekking op alleen de eindtoets, een tentamen afgenomen op papier. De eindtoets, de tussentoets en de voortgangstoetsen samen zorgden voor één eindcijfer. Door de drie onderdelen apart te beschouwen krijgen we een eerlijker beeld van het leereffect van de voortgangstoetsen op de eindtoets. Onderstaande percentages voldoende en onvoldoende liggen daarom lager dan het uiteindelijke slagingspercentage voor het vak als geheel.

Alle 573 studenten	aantal deelnemende studenten	procent van 573	gemiddelde score	correlatie tussen	correlatie-coëfficiënt
Maple-toetsen	552	96%	0,34	Mapletoetsen -Tussentoets	0,57
Tussentoets	511	89%	6,91	Tussentoets - Eindtoets	0,40
Eindtoets	488	85%	48,2	Eindtoets - Mapletoetsen	0,24
waarvan					
• voldoende	172	35% van 488			
• onvoldoende	316	65% van 488			

Maple-bonus boven mediaan $0,42 < m \leq 0,55$	procent van 270	gemiddelde score	correlatie tussen	correlatie-coëfficiënt
Maple-toetsen	270	94%	Mapletoetsen -Tussentoets	0,18
Tussentoets	264	98% *	Tussentoets - Eindtoets	0,35
Eindtoets	266	99% *	Eindtoets - Mapletoetsen	0,19
waarvan				
• voldoende	112	42% van 266		
• onvoldoende	154	58% van 266		

Maple-bonus tot/met mediaan $0 \leq m \leq 0,42$	procent van 282	gemiddelde score	correlatie tussen	correlatie-coëfficiënt
Maple-toetsen	282	33%	Mapletoetsen -Tussentoets	0,41
Tussentoets	248	88% *	Tussentoets - Eindtoets	0,40
Eindtoets	223	79% *	Eindtoets - Mapletoetsen	0,13
waarvan				
• voldoende	60	27% van 223		
• onvoldoende	263	73% van 223		

\* niet iedereen met een bonus heeft de tussentoets gemaakt, en omgekeerd heeft niet iedere deelnemer aan de tussentoets voortgangstoetsen gemaakt. Deze percentages geven daarom slechts de verhouding aan t.o.v. 270 en 282 voor een makkelijk vergelijk.

Hiermee maken we de volgende observaties:

- De onafhankelijkheidstoets geeft met 99% betrouwbaarheid aan dat Maple-score en score op het eindtentamen niet onafhankelijk zijn ( $p = 4,55 \cdot 10^{-4}$ ).
- De correlatiecoëfficiënten geven aan dat er een sterkere correlatie bestaat tussen voortgangstoetsen en tussentoets (0,57) dan tussen voortgangstoetsen en eindtoets (0,24). Dat komt doordat de opgaven voor tussentoets wat betreft vraagstelling en beantwoording rechtstreeks op die van de voortgangstoetsen zijn gebaseerd. Er wordt alleen om een eindantwoord gevraagd, niet om een uitwerking zoals wel gebeurt bij de eindtoets.
- Deze correlatiecoëfficiënt verschilt voor de deelgroep van studenten met een lage Maple-bonus (0,41) van die voor de deelgroep met een hoge Maple-bonus (0,18). Dit verschil tussen de twee deelgroepen wijst er mogelijk op dat het oefenen van de voortgangstoetsen het grootste leereffect heeft als men pas opstart en er nog niet veel Maple-bonus is opgebouwd. Als men meer dan de helft van de bonussen heeft behaald, dan is er nog steeds een leereffect maar lang niet zo sterk meer.
- Ook daarna volgt een leereffect. Alle correlaties zijn immers positief, ook in de deelgroep van studenten met een hoge Maple-bonus.
- De absentie op het eindtentamen is onder studenten met een lage Maple-bonus veel hoger (100% – 79% = 21%) dan onder studenten met een hoge Maple-bonus (1%).

Als tijdsverloop van Maple-toetsen bij Wiskunde en Statistiek 2 bevestigt enkele conclusies die we met eerdere tijdsverlopen hebben gezien. Het aantal deelnemende studenten neemt af, het aantal gemaakte

toetsen neemt af, en het aantal toetsen per student neemt hier heel lichtjes af. Maar de gemiddelde maximale score (als percentage van de maximaal haalbare scores) blijven nagenoeg hetzelfde:

Wiskunde en Statistiek 2 (Periode 4, 2011-2012)

	toets	studenten	toetsen	dichtheid	aantal studenten met maximale score:											gem. max. score
					0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
week 1	W1-A	517	1305	2,52	18	10	6	1	5	3	3	8	168	182	113	82%
	W1-B	465	1321	2,84	16	2	3	2	5	3	8	10	204	141	71	81%
	<b>S1</b>	<b>457</b>	<b>1715</b>	<b>3,75</b>	<b>53</b>	<b>12</b>	<b>7</b>	<b>11</b>	<b>13</b>	<b>8</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>146</b>	<b>104</b>	<b>71</b>	<b>69%</b>
week 2	W2-A	498	2149	4,32	42	6	8	7	6	13	8	12	245	95	56	73%
	W2-B	450	1285	2,86	50	5	4	12	7	8	4	8	139	103	110	74%
	<b>S2</b>	<b>429</b>	<b>1258</b>	<b>2,93</b>	<b>20</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>147</b>	<b>111</b>	<b>123</b>	<b>82%</b>
week 3	W3-A	487	1371	2,82	33	1	3	1	6	12	6	13	114	167	131	81%
	W3-B	455	1162	2,55	45	16	5	2	5	4	4	8	123	120	123	76%
	<b>S3</b>	<b>434</b>	<b>1139</b>	<b>2,62</b>	<b>39</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>63</b>	<b>120</b>	<b>182</b>	<b>81%</b>
week 4	W4-A	422	1411	3,34	28	5	2	6	4	6	11	9	150	148	53	77%
	W4-B	383	991	2,59	40	11	3	5	6	6	7	9	142	95	59	72%
	<b>S4</b>	<b>369</b>	<b>974</b>	<b>2,64</b>	<b>36</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>28</b>	<b>57</b>	<b>219</b>	<b>82%</b>
week 5	W5-A	389	900	2,31	18	3	2	4	1	4	3	8	129	126	91	82%
	W5-B	366	903	2,47	22	4	1	4	4	4	4	9	98	107	109	81%
	<b>S5</b>	<b>353</b>	<b>727</b>	<b>2,06</b>	<b>35</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>18</b>	<b>60</b>	<b>229</b>	<b>86%</b>
week 6	W6-A	365	780	2,14	29	10	0	1	3	1	3	2	80	113	123	81%
	W6-B	352	762	2,16	23	4	1	2	5	2	8	11	204	92	-	83%
	<b>S6</b>	<b>340</b>	<b>676</b>	<b>1,99</b>	<b>27</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>59</b>	<b>58</b>	<b>180</b>	<b>85%</b>
gemiddeld:		418	1157	2,72												79%
standaard deviatie:		53,8	364	0,58												5%
variaticoefficiënt:		13%	31%	21%												6%

Wanneer je hetzelfde cohort studenten beziet en de vakken Wiskunde en Statistiek 1 en Wiskunde en Statistiek 2 naast elkaar bekijkt mag je zeker stellen dat het goed laten verlopen van voortgangstoetsen en een deeltoets en studenten zo actief mogelijk laten participeren in het vak duidelijk effect sorteert. Dezelfde populatie studenten reageert bij dit vak enorm goed op de digitale voortgangstoetsen en digitale tussentoets en geeft aan door de voortgangstoetsen eerder gestart te zijn met de zelfstudie voor het vak, meer tijd te besteden aan het vak en zinvolle informatie door middel van te toetsen te hebben gekregen over de persoonlijke voortgang met de stof. Studenten zijn zeer duidelijk van mening dat de digitale voortgangstoetsen voor dit vak behouden moeten blijven. Het mocht dan ook duidelijk zijn dat de faculteit zich inzette om in de eerste periode van het academisch jaar 2012-2013 met vereende krachten de digitale voortgangstoetsen bij Wiskunde en Statistiek 1 goed te laten verlopen.

### *Wiskunde en Statistiek 1 (Periode 1, 2012-2013)*

In tegenstelling tot het voorgaande academisch jaar spreken de studenten zich duidelijk uit dat de Maple-toetsen bij dit vak behouden moeten blijven. Deze populatie studenten reageert bij dit vak goed op de digitale voortgangstoetsen en geeft aan door de voortgangstoetsen eerder gestart te zijn met de zelfstudie voor het vak, meer tijd te besteden aan het vak en zinvolle informatie door middel van te toetsen te hebben gekregen over de persoonlijke voortgang met de stof. De (papier) tussentoets sloot zeer goed aan bij de digitale voortgangstoetsen en werd door de studenten niet als bijzonder moeilijk ervaren. Bij de eindtoets moesten de wiskundige tussenstappen ook opgeschreven worden en bleek met name bij de statistiekopgave het geven van een goede redenering problemen op te leveren. Studenten hadden door de Maple-opdrachten wel een beeld gekregen welke (algebraïsche en statistische) vaardigheden beheerst

zouden moeten worden bij het eindtentamen, maar het tentamen was wel anders van opzet dan de digitale voortgangstoetsen en de deoltoets, alhoewel de eerste uitgebreide vraag (die een kwart van het tentamen uitmaakte) ook gericht was op het geven van een kort antwoord (met vaak maar één tussenstap) op twaalf deelvragen en leek op de vraagstelling van de digitale voortgangstoetsen en de deoltoets.

Ook in de volgende twee tabellen hebben de oordelen "voldoende" en "onvoldoende" betrekking op alleen de eindtoets, d.i. een tentamen afgenomen op papier. De eindtoets, de tussentoets en de voortgangstoetsen samen zorgden voor één eindcijfer. Door de drie onderdelen apart te beschouwen krijgen we een eerlijker beeld van het leereffect van de voortgangstoetsen op de eindtoets. Onderstaande percentages voldoende en onvoldoende liggen daarom lager dan het uiteindelijke slagingspercentage voor het vak als geheel.

Wiskunde en Statistiek 1 (Periode 1, 2011-2012)

tentamen-cijfer	aantal studenten	hoge Maple-bonus	lage Maple-bonus
1	88	24	64
2	79	38	41
3	90	51	39
4	97	57	40
5	71	45	26
6	60	44	16
7	28	23	5
8	9	9	0
9	1	1	0
10	0	0	0
deelgenomen	523	292	231
onvoldoende	81%	<b>74%</b>	<b>91%</b>
voldoende	19%	<b>26%</b>	<b>9%</b>
absent	164	13	151
	24%	4%	40%

De onafhankelijkheidstoets ( $\chi^2$ -toets) geeft met 99% betrouwbaarheid aan dat Maplebonus en tentamencijfer afhankelijk zijn ( $p = 4,94 \cdot 10^{-7}$ )



Alle 687 studenten	aantal deelnemende studenten	procent van 687	gemiddelde score	correlatie tussen	correlatie-coëfficiënt
Maple-toetsen	610	89%	44%	Mapletoetsen -Tussentoets	0,49
Tussentoets	590	86%	58%	Tussentoets - Eindtoets	0,67
Eindtoets	523	76%	35%	Eindtoets - Mapletoetsen	0,37
waarvan					
• voldoende	98	19% van 523			
• onvoldoende	425	81% van 523			

Maple-bonus boven mediaan $0,22 < m \leq 0,55$	procent van 305	gemiddelde score	correlatie tussen	correlatie-coëfficiënt
Maple-toetsen	305	77%	Mapletoetsen -Tussentoets	0,12
Tussentoets	300	98% *	Tussentoets - Eindtoets	0,59
Eindtoets	292	96% *	Eindtoets - Mapletoetsen	0,20
waarvan				
• voldoende	77	26% van 292		
• onvoldoende	215	74% van 292		

Maple-bonus onder mediaan $0 \leq m \leq 0,22$	procent van 305	gemiddelde score	correlatie tussen	correlatie-coëfficiënt
Maple-toetsen	305	10%	Mapletoetsen -Tussentoets	0,37
Tussentoets	290	95% *	Tussentoets - Eindtoets	0,67
Eindtoets	231	76% *	Eindtoets - Mapletoetsen	0,27
waarvan				
• voldoende	21	9% van 231		
• onvoldoende	210	91% van 231		

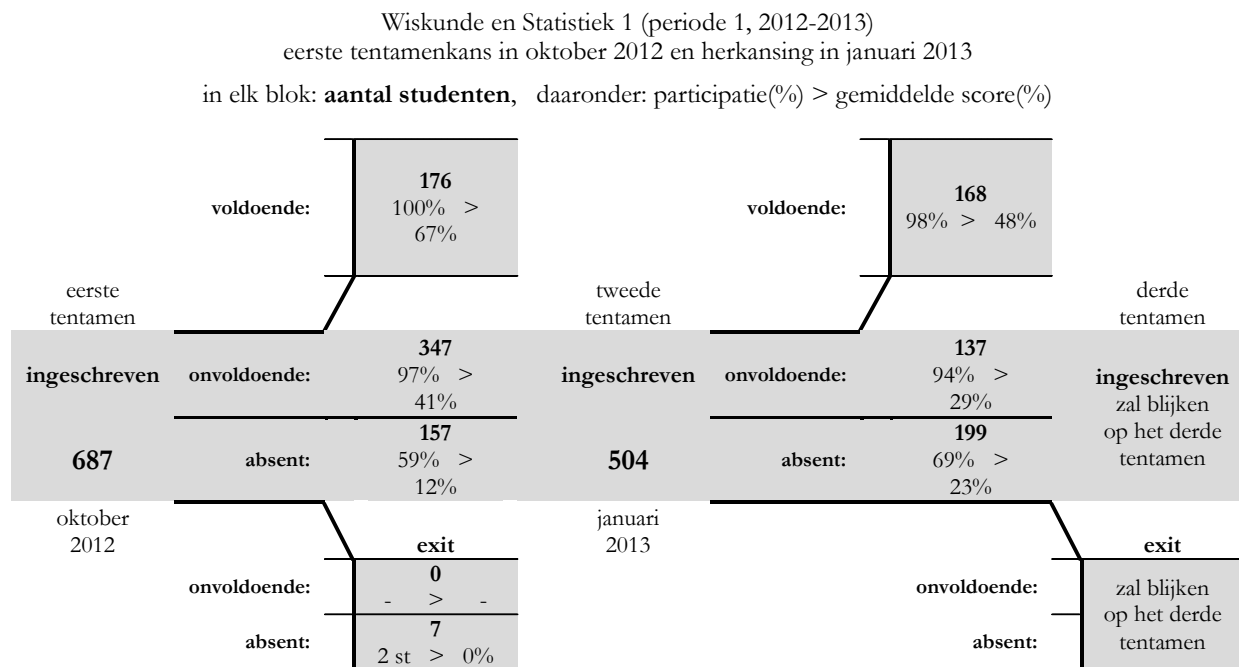
\* niet iedereen met een bonus heeft de tussentoets gemaakt, en omgekeerd heeft niet iedere deelnemer aan de tussentoets voortgangstoetsen gemaakt. Deze percentages geven daarom slechts de verhouding aan t.o.v. 305 voor een makkelijk vergelijk.

We doen goeddeels dezelfde observaties. Twee daarvan zijn:

- De onafhankelijkheidstoets geeft met 99% betrouwbaarheid aan dat Maple-score en score op het eindtentamen niet onafhankelijk zijn ( $p = 4,94 \cdot 10^{-7}$ ).
- De correlatiecoëfficiënten wijzen erop dat de eerste ervaringen met de voortgangstoetsen een groter leereffect hebben dan latere ervaringen ermee. De correlaties zijn immers hoger voor de deelgroep met een lage bonus dan de deelgroep met een hoge bonus. Mogelijkerwijs komen studenten niet aan de latere ervaringen toe omdat ze zo nu en dan iets overslaan.

Bovenstaande conclusies zijn gebaseerd op de gegevens van alle 687 ingeschreven studenten. Na de eerste tentamenkans in oktober 2012 volgde in januari 2013 de herkansing waar 504 studenten voor ingeschreven werden. Deze ingeschreven studenten hadden op het eerste tentamen een onvoldoende of waren er absent. Slechts 7 studenten die ingeschreven stonden voor het eerste tentamen, schreven zich niet meer in voor de herkansing en verschenen niet op hertentamen. Zij gingen naar de exit.

Eenzelfde deconstructie kan gemaakt worden van het hertentamen, wat gezamenlijk het volgende stroomdiagram oplevert:



Enkele observaties en opmerkingen:

- Onder de studenten die een voldoende haalden op het eerste tentamen of het tweede tentamen is de participatie aan de voortgangstoetsen het hoogst: 100% resp. 98%. Ook de gemiddelde score op de voortgangstoetsen waren er het hoogst.
- Onder de studenten die een onvoldoende haalden lagen de participatiegraad en scores lager. Bij de studenten die wegbleven op tentamen lagen deze cijfers het laagst.
- De participatie en de scores bij het eerste tentamen liggen vaak hoger dan bij het tweede tentamen.
- 199 studenten (van de 504 die voor het hertentamen ingeschreven stonden) kwamen niet opdagen op het hertentamen. Of zij definitief exit zijn en de derde tentamenkans laten liggen, zal pas in juni blijken als de inschrijving op het derde tentamen sluit.

Deze laatste observaties met betrekking tot de twee tentamenkansen van Wiskunde en Statistiek 1 komen goeddeels overeen met de conclusies over vak Wiskunde 1 (Blok 1 en blok 2, 2010-2011) waar dit hoofdstuk mee begon. Daar waren dezelfde verhoudingen zichtbaar in het stroomdiagram van drie tentamenkansen.

### Leerpunten digitale toetsing

Er blijkt steeds een grote correlatie te bestaan tussen de resultaten voor voortgangstoetsen en het cijfer voor een bepaald vak.

- Studenten die de voortgangstoetsen (goed) maken nemen in veel grotere mate deel aan de eindtoets dan andere studenten. Dit heeft ook te maken met het feit dat in het algemeen de eventueel behaalde bonus alleen geldig is bij de eerste tentamengelegenheid.

- Studenten geven in het algemeen aan dat ze erg graag zien dat digitale voortgangstoetsen (mist het goed verloopt natuurlijk) bij vakken behouden blijven.
- De te behalen bonus (hoe klein ook) is voor studenten een belangrijke drijfveer om deel te nemen aan de digitale voortgangstoetsen. Dit is al duidelijk te zien aan het aantal studenten dat bij Macro-economie (Blok IV 2010-2011) of bij Wiskunde en Statistiek 1 (Periode 1, 2011-2012) aan de voortgangstoetsen werkte in de eerste 3 weken of bij Micro-Economie (Periode 1, 2011-2012) (vakken zonder bonus expliciet verleend aan de voortgangstoetsen) in vergelijking met het aantal studenten dat bij Wiskunde en Statistiek 2 (Periode 4, 2011-2012) aan de voortgangstoetsen deelnam (vak met bonus).
- Het is belangrijk om studenten te prikkelen om deel te nemen aan de digitale toetsing.
- Studenten geven in het algemeen aan dat ze door de wekelijkse voortgangstoetsen eerder met de stof aan de slag zijn gegaan (en zo ook kunnen oefenen met de stof) en naar verwachting meer tijd aan de vakken besteed hebben dan bij vakken zonder voortgangstoetsen.
- Studenten ervaren voortgangstoetsen bij vakken als een verrijking in leermogelijkheden ten opzichte van vakken zonder digitale voortgangstoetsen.
- Een voortgangstoets geeft niet altijd een duidelijk beeld van het tentamen. Dit zal ook te maken hebben met het gegeven dat de digitale toetsing vaak alleen vraagt om antwoorden, terwijl bij een tentamen in veel gevallen een redenering gegeven moet worden om te laten zien hoe het antwoord verkregen is.
- Het is nog een afweging of ondersteuning bij de digitale toetsing via de uitgever moet gebeuren (dan ben je vaak wel aangewezen op de door de uitgever geproduceerde software, maar de uitgever is gebaat bij het geven van goede ondersteuning) of toch in eigen hand gehouden moet worden door de ontwikkeling van toetsvragen door docenten van de Universiteit van Amsterdam (zodat je het materiaal dat ontwikkeld wordt in eigen hand hebt). De ervaringen met het tegenwoordig door de uitgever ontwikkelde toetsmateriaal in dit project stemmen positief.
- Het is belangrijk dat de administratie van cijfers goed op orde is en makkelijk verloopt. Met behulp van Maple TA en Blackboard heb je via een zogenaamd “gradebook” direct zicht op de prestaties van studenten, hoe vaak ze aan toetsen hebben gewerkt, welke items problemen gaven, hoeveel tijd de toetsen kosten, etc.
- Het is belangrijk dat de toetsen goed gefaciliteerd worden en er adequate ondersteuning plaatsvindt. Deze ondersteuning zal op meerdere niveaus moeten plaatsvinden: 1) bij het opmaken van de toetsen zullen docenten ondersteund moeten worden door ervaringsdeskundigen met betrekking tot het gebruikte computerprogramma; 2) er dient een facultaire coördinator te komen die alles wat met digitalisering van het onderwijs te maken heeft in de portefeuille krijgt; 3) op universitair niveau (systeembeheer) zal interfacultair nog meer samengewerkt moeten worden en deze vorm van toetsen goed ondersteund moeten worden. Er zou naar een mogelijkheid gekeken moeten worden om in de toekomst digitale toetsen af te nemen in grote tentamenzalen.
- Er is een centraal aanspreekpunt nodig en dat zal UvA-brede investeringen in ICT en organisatie vergen.

## Voordelen digitale toetsing

In gesprekken met studenten en docenten is duidelijk geworden dat er legio voordelen zijn van digitale toetsing.

- De studenten krijgen middels deze manier van toetsing direct feedback of ze de stof goed beheersen.
- De digitale toetsen bevorderen een gelijkmatiger studiegedrag.
- Cijfers kunnen zeer snel bekend gemaakt worden en gecommuniceerd.
- Bij de voortgangstoetsen kunnen studenten binnen bepaalde grenzen zelf bepalen wanneer ze de toets maken.
- Studenten worden geënthousiasmeerd door deze manier van toetsen en willen graag scoren.
- De aansluiting tussen het VWO en de universiteit verloopt soepeler, omdat ook op middelbare scholen vaak gewerkt wordt binnen een digitale leeromgeving.
- Het levert een enorme tijdswinst op wanneer de systemen efficiënt werken.

## Valkuilen digitale toetsing

Er zijn verschillende valkuilen gesignaleerd bij digitale toetsing.

- Wanneer toetsen in clusters worden afgenomen of thuis gemaakt kunnen worden, maar ook in tentamenzalen moet zeer duidelijk het aspect van fraude en “free riding” in ogenschouw worden genomen; bij de digitale voortgangstoetsen wordt dit probleem ondervangen door de bonus laag te houden en een minimum cijfer te vereisen voor de eindtoets.
- Soms vragen de digitale toetsen (en zeker summatieve toetsen) een ingewikkelde logistiek en planning.
- Bij technisch falen van het systeem bestaat er een grote afhankelijkheid van de ICT-afdeling.
- Voor vakken als Wiskunde en Statistiek is het belangrijk dat studenten goed kunnen redeneren en de redenatiestappen kunnen opschrijven, maar bij de digitale toetsing wordt je vaak beperkt tot het geven van (korte) antwoorden. Voor leervakken bestaat het risico dat studenten na een aantal jaren rijen met vragen hebben en die alleen gaan bestuderen in plaats van het hele vak en de bijbehorende literatuur door te nemen. Dit risico is groter geworden vanwege de digitale toetsing en het feit dat door een extra verplichte tussentoets per vak steeds meer vragen bedacht moeten worden.
- Het gevaar bestaat dat studenten alleen toetsgericht gaan leren.
- Het is van belang om te formuleren welk(e) doel(en) de digitale toetsing dient: is het een meet- of een leerinstrument; wordt een middel niet uiteindelijk een doel?
- Versies van de gebruikte programmatuur wisselen en de itembank moet daarom steeds up-to-date gehouden worden.
- Systemen die gebruikt worden moeten goed geïntegreerd zijn in Blackboard en de cijferadministratie moet weer goed gekoppeld zijn aan het centrale cijferadministratiesysteem.
- Wanneer in de loop van de cursus problemen optreden in de digitale toetsing valt de prikkel voor studenten weg om actief aan de toetsen deel te blijven nemen.

## 4 Aanbevelingen

De FEB heeft nu op grote schaal ervaring opgedaan met de digitale voortgangstoetsen bij de vakken van de gemeenschappelijke propedeuse van de BSc Economie en Bedrijfskunde en de BSc Fiscale Economie. Het project heeft aangetoond dat de invoering van voortgangstoetsen de doelstelling van activerend onderwijs ondersteunt en dat de vakrendementen daarmee verbeteren. De (digitale) voortgangs- en tussentoetsen zullen, conform de maatregelen uit het Plan van Aanpak Studiesucces, bij meer vakken in jaar twee en drie van de bachelorfase worden geïmplementeerd. Om dit op een goede manier in te voeren volgen hieronder een aantal aanbevelingen voor de invoering van digitale voortgangstoetsen. Daarnaast kunnen andere faculteiten, die digitale toetsing willen invoeren, gebruik maken van deze aanbevelingen.

1. Het is belangrijk dat er duidelijk beleid wordt ontwikkeld op het gebied van (digitale) voortgangs- en tussentoetsen. Dit beleid moet zijn ingebed in het algemene beleid van de instelling en ook gedragen door het management. Een goed voorbeeld is het Plan van Aanpak Studiesucces van de FEB waarbij maatregelen worden ingevoerd op het gebied van digitale toetsing die een integraal onderdeel uitmaken van alle maatregelen om het studiesucces te verhogen.
2. De invoering van digitale voortgangstoetsen is geen doel op zich. Het is een middel om de doelstelling van activerend onderwijs te verwezenlijken.
3. Zorg ervoor dat zoveel mogelijk studenten worden gestimuleerd om de digitale voortgangstoetsen te maken. Stel het desnoods verplicht.
4. Voorkom fraude en free riding.
5. Het is goed mogelijk om verschillende vormen van digitale voortgangstoetsen in te voeren die afhankelijk zijn van het betreffende vak en de wens van de docent. Maar de directeur van de propedeuse of de studierichtingscoördinator dient zorg te dragen voor een goede coördinatie en afstemming. De doelstelling van activerend onderwijs moet de leidraad zijn. Zorg dat iedereen goed op de hoogte is van verschillende vormen van digitale toetsing en dat er disseminatie kan plaatsvinden.
6. De digitale voortgangstoetsen moeten worden geëvalueerd door studenten en docenten.
7. Binnen het Education Service Center moet een persoon verantwoordelijk worden gesteld voor de coördinatie van de ICT-toepassingen in het onderwijs.
8. Docenten die digitale toetsing willen introduceren moeten daar extra voorbereidingstijd voor krijgen.
9. Zorg ervoor dat nieuwe subsidievoorstellen van SURF bekend worden gemaakt onder docenten en ondersteun docenten in de aanvraag. Op deze manier kan er meer subsidie worden verkregen voor projecten die passen het Plan van Aanpak Studiesucces van de FEB.
10. Stel een beleidsnotitie op met een duidelijke toekomstvisie over het gebruik van ICT in het onderwijs aan de FEB waar de digitale voortgangstoetsen een onderdeel van uitmaken.
11. Organiseer een bijeenkomst waarbij de verschillende mogelijkheden van het gebruik van ICT in het onderwijs worden belicht en waarbij er kennis kan worden uitgewisseld.
12. Voor de invoering van digitale (voortgangs)toetsen dienen de ICT systemen goed te werken en moeten er harde garanties komen dat deze daadwerkelijk werken. Een goed overleg met het IC is een belangrijke voorwaarde.
13. Stel nieuwe draaiboeken op voor de logistiek rond de digitale toetsen waarin zaken aan de orde komen zoals het reserveren van bepaalde zalen en de communicatie naar studenten.
14. Maak een toolbox op de docentenwebsite zodat docenten snel op weg kunnen worden geholpen.