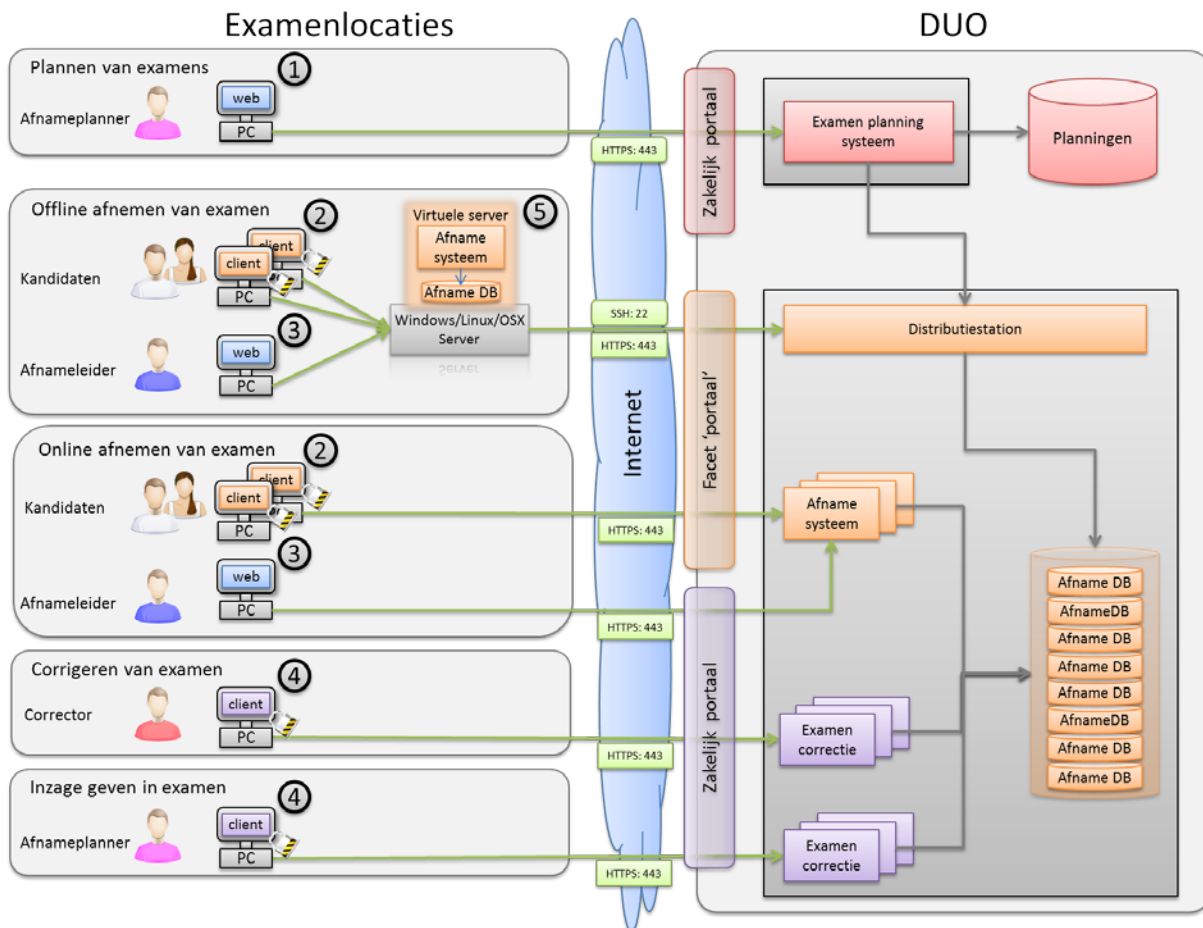


## SYSTEEMEISEN VOOR FACET FEBR. 2013

Het nieuwe computerexamensysteem Facet kan zowel offline als online gebruikt worden. Bij een online-afname worden de opgaven rechtstreeks ingelezen via het internet van een server van DUO, waar ook de antwoorden worden weggeschreven. Bij een offline afname wordt een lokale omgeving ingericht waarin onder andere examenbestanden en antwoorden van kandidaten worden geplaatst. Hierdoor is het mogelijk om examens zonder verbinding met het internet af te nemen. Voor en na de afname is wel internetverbinding nodig voor de distributie van gegevens van en naar DUO.



## 1. De eisen aan de client ten behoeve van het plannen van examens

Facet-planning is de omgeving voor het afnamebeheer. Deze omgeving is een web-applicatie, die in principe te gebruiken is via iedere web-browser die HTML5 ondersteunt. Er zijn geen aanvullende plug-in's of toevoegingen in uw browser nodig om de applicatie te kunnen gebruiken, maar de mate waarin uw browser HTML5 ondersteunt is bepalend voor een goede werking. De volgende browserversies worden in ieder geval ondersteund:

Systeemeisen	Windows	Apple OSX	Linux
OS versies	--	--	--
Intern geheugen	--	--	--
Minimale schermresolutie	1280 x 1024	1280 x 1024	1280 x 1024
Google Chrome	✓	✓	✓
Firefox 4	✓	✓	✓
Internet Explorer 10 <sup>(1)</sup>	✓	✗	✗
Safari 5	✗	✓	✗
Firewall instelling (outbound)	HTTPS / TCP 443	HTTPS / TCP 443	HTTPS / TCP 443

- (1) De ondersteuning in Internet Explorer 9 voor HTML5 is matig, de eerste versie van Internet Explorer die voldoende ondersteuning biedt voor HTML5 is Internet Explorer 10. Internet Explorer 9 zal wellicht wel werken, maar CvE zal Internet Explorer formeel niet ondersteunen. Als u niet beschikt over Internet Explorer 10, dan adviseren wij u om Firefox of Google Chrome te gebruiken.

## 2. De eisen aan de client ten behoeve van het afnemen van examens

Facet-afname voorziet in het maken van het computerexamen door een kandidaat. Hoewel de examenafname web gebaseerd is, is Facet-afname zelf een applicatie omdat aanvullende beveiligingsmaatregelen nodig zijn voor het correct afnemen van een computerexamen.

De applicatie kan door middel van de standaard installatieprocedures die gehanteerd worden door de diverse besturingssystemen beschikbaar worden gesteld op de computer waarop Facet-afname draait. De applicatie laat zich ook eenvoudig installeren door middel van geautomatiseerde installatieprocedures die mogelijk gebruikt worden binnen de onderwijsinstellingen.

Systeemeisen	Windows	Apple OSX	Linux
OS versies	Windows 7 Windows 8	OSX 10.5 – 10.8	Ubuntu 12.04 Red Hat 6.x
Intern geheugen	2 Gbyte	2 Gbyte	2 Gbyte
Benodigde schijfruimte	100 MByte	100 MByte	100 MByte
Minimale schermresolutie	1024 x 768	1024 x 768	1024 x 768
Adobe Flash versie 11.x <sup>(1)</sup>	✓	✓	✓
WLAN <sup>(2)</sup>	⚠	⚠	⚠
Touchscreen <sup>(3)</sup>	✗	✗	✗
Thin client <sup>(4)</sup>	⚠	⚠	⚠
Virtual Machine <sup>(5)</sup>	✗	✗	✗
Virtual?Remote Desktop <sup>(6)</sup>	✗	✗	✗
Bring your own Device (BYOD) <sup>(7)</sup>	⚠	⚠	⚠
Web-browsers	--	--	--
Firewall instelling (outbound)	HTTPS / TCP 443	HTTPS / TCP 443	HTTPS / TCP 443

- (1) Het initiële ontwerp van het computerexamensysteem ging uit van een systeem waarbij Flash niet meer benodigd was maar tijdens de realisatie van het systeem is gebleken dat voor een aantal functies nog (tijdelijk) Flash benodigd is. Tot het moment dat de componenten die Flash nodig hebben zijn herschreven moet Flash ook geïnstalleerd worden op de computer waarop Facet-afname zich bevindt.
- (2) Het kiezen voor een draadloze omgeving is de verantwoordelijkheid van de examenlocatie. Wij adviseren examenlocaties op dit moment om in een draadloze omgeving de examenafnames zeer goed te testen in de systeemcheck en bij twijfel uit te wijken naar een bekabelde omgeving.
- Het gebruik van ExamenTester in combinatie met een draadloze verbinding tussen de afnamecomputer en het internet of de server op de examenlocatie heeft regelmatig voor problemen gezorgd bij examens met veel multimedia elementen omdat deze relatief veel bandbreedte vragen. Het nieuwe computerexamensysteem zal zich naar verwachting op dit gebied niet anders gedragen dan ExamenTester.
- (3) In het huidige ontwerp van Facet worden tablets en systemen met een touchscreen niet ondersteund. Reden hiervoor ligt niet zozeer in de technische beperking maar meer in de psychometrische verschillen tussen een reguliere computer met muis en een tablet. Onderzoek in de nabije toekomst zal moeten uitwijzen of tablets ondersteund kunnen worden en de wijze waarop.
- (4) Het kiezen van een netwerk met thin clients is de verantwoordelijkheid van de examenlocatie. Het advies luidt op dit moment om in een netwerk met thin clients de examenafnames zeer goed te testen in de systeemcheck en bij twijfel uit te wijken naar een omgeving met reguliere clients.
- De ervaring met ExamenTester is dat bij examens met veel multimedia, de afname op een netwerk met thin clients meestal niet goed verloopt. De standaard manier waarop de thin clients communiceren met de centrale omgeving is minder geschikt voor het tonen van multimedia. Het nieuwe systeem zal zich naar verwachting op dit gebied niet anders gedragen dan ExamenTester.
- (5) Het gebruik van virtualisatie (Virtual Machine) op de client, zoals bijvoorbeeld VMWare Player, VMware Fusion, Citrix of VirtualBox is niet toegestaan. Ondanks de aanvullende beveiligingsmaatregelen kunnen niet alle beveiligingsrisico's geëlimineerd worden. De beveiliging bij gebruik van virtualisatie zoals VMWare Player en VirtualBox is erg moeilijk te garanderen. Doel van het verbod op virtualisatie is om zo goed mogelijk "uitstapjes" tijdens de afname tegen te gaan.

- (6) Het gebruik van Remote Desktop is niet toegestaan. De redenen hiervoor zijn dezelfde als voor het verbod op gebruik van Virtual Machine.
- (7) BYOD (Bring Your Own Device) is een trend die steeds meer opkomt en die zich kenmerkt door het gebruiken van eigen computers door de eindgebruiker in plaats van de computer die door de locatie worden aangeboden. Het is een keuze van de onderwijsinstelling om de kandidaten toe te staan eigen computers te gebruiken. Deze computers van de kandidaten moeten wel aan de systeemeisen voldoen die gesteld worden door Facet. Deze zelf meegebrachte computers zullen ook getest moeten worden door middel van een systeemcheck.

Het gebruiken van eigen computers voor een examen brengt een duidelijk verhoogd risico met zich mee. De controle (beheersbaarheid) over een eigen computer van een kandidaat is significant kleiner dan over een computer van de examenlocatie en vergt een additionele inspanning van de examenlocatie. Zo zal grondig gecontroleerd moeten worden of de eigen computer van de kandidaat voldoet aan de door Facet gestelde systeemeisen. Met name een controle op een ingerichte virtuele omgeving is hier van groot belang.

Examenlocaties wordt aangeraden om een aantal computers van de examenlocatie beschikbaar te hebben voor het geval dat een eigen computer van een kandidaat niet voldoet aan de eisen.

### 3. De eisen aan de client ten behoeve van het monitoren van afnames

De Facet-afnamemonitor voor de afnameleider, van waaruit de afnames worden bewaakt, is een web-applicatie. Deze is in principe te gebruiken via iedere reguliere web-browser die HTML5 ondersteunt. Er zijn geen aanvullende plug-in's of toevoegingen in de browser benodigd om de applicatie te kunnen gebruiken. Wel is de mate waarin de browser HTML5 ondersteunt bepalend voor een goede werking.

Systeemeisen	Windows	Apple OSX	Linux
OS versies	--	--	--
Intern geheugen	--	--	--
Minimale schermresolutie	1280 x 1024	1280 x 1024	1280 x 1024
Google Chrome	✓	✓	✓
Firefox 4	✓	✓	✓
Internet Explorer 10 <sup>(1)</sup>	✓	✗	✗
Safari 5	✗	✓	✗
Firewall instelling (outbound)	HTTPS / TCP 443	HTTPS / TCP 443	HTTPS / TCP 443

- (1) De ondersteuning voor HTML5 is in Internet Explorer 9 matig, de eerste versie van Internet Explorer die voldoende ondersteuning biedt voor HTML5 is Internet Explorer 10. Internet Explorer 9 zal wellicht wel werken, maar CvE zal Internet Explorer formeel niet ondersteunen. Als u niet beschikt over Internet Explorer 10 is het advies om Firefox of Google Chrome te gebruiken.

#### 4. De eisen aan de client ten behoeve van het corrigeren van examens

Facet-correctie ten behoeve van de corrector voorziet in het corrigeren van de afnames die gemaakt zijn door de kandidaten. Hoewel de correctie zelf web-gebaseerd is, is Facet-correctie een applicatie. Reden voor het aanbieden van een applicatie in plaats van een browser zijn de aanvullende beveiligingsmaatregelen die genomen moeten worden.

De applicatie kan door middel van de standaard installatieprocedures die gehanteerd worden door de diverse besturingssystemen beschikbaar worden gesteld op de computer waarop Facet-correctie draait. De applicatie laat zich ook eenvoudig installeren met behulp van geautomatiseerde installatieprocedures die eventueel gebruikt worden binnen de onderwijsinstellingen.

Systeemeisen	Windows	Apple OSX	Linux
OS versies	Windows 7 Windows 8	OSX 10.5 – 10.8	Ubuntu 12.04 Red Hat 6.x
Intern geheugen	2 Gbyte	2 Gbyte	2 Gbyte
Benodigde schijfruimte	100 MByte	100 MByte	100 MByte
Minimale schermresolutie	1024 x 768	1024 x 768	1024 x 768
Adobe Flash versie 11.x <sup>(1)</sup>	✓	✓	✓
WLAN	✓	✓	✓
Touchscreen	✓	✓	✓
Thin client support	✓	✓	✓
Virtual Machine support	✓	✓	✓
Virtual Desktop support	✓	✓	✓
Bring your own Device (BYOD)	✓	✓	✓
Web-browsers	--	--	--
Firewall instelling (outbound)	HTTPS / TCP 443	HTTPS / TCP 443	HTTPS / TCP 443

- (1) Het initiële ontwerp van het computerexamensysteem ging uit van een systeem waarbij Flash niet meer benodigd was, maar tijdens realisatie van het systeem is gebleken dat voor een aantal functies nog (tijdelijk) Flash benodigd is. Tot het moment dat de componenten die Flash nodig hebben zijn herschreven moet Flash ook geïnstalleerd worden op client waarop Facet-correctie draait.

## 5. De eisen aan de offline server ten behoeve van het afnemen van examens

De lokale omgeving moet worden ingericht op een server op de examenlocatie. Deze lokale omgeving zal worden aangeboden in de vorm van een virtuele server. Om de offline infrastructuur in te kunnen richten zijn de volgende aspecten van belang:

De serversoftware zal als virtuele server in het OVF-formaat geleverd worden of als een installeerbaar medium in de vorm van een ISO. De OVF en ISO leveren na installatie een offline examenserver op. Tijdens de installatie is verbinding met het internet noodzakelijk. Deze serversoftware kan op elk gangbaar systeem geïnstalleerd worden.

Door DUO worden VMWare en VirtualBox OSE uitvoerig getest, maar andere producten zouden ook zonder meer moeten werken. De onderwijsinstelling moet zelf de hardware en eventueel het virtuele host systeem beschikbaar stellen.

**Let Op!**: De eisen aan de hardware waarop de virtuele server moet gaan draaien, worden bekend gemaakt na het testen van de software. Dan ontvangt u een aanvulling op dit document over de systeemeisen.

### Systeemeisen

Ondersteuning direct op hardware	✓
Ondersteuning Virtualisatie	✓
Virtualisatie platformen	VMWare / XEN / Citrix / VirtualBox / HyperV / Parallels
Installatie type	OVF (Virtual Machine) → VMWare / XEN / VirtualBox ISO (installatie medium) → HyperV / direct op Hardware
Minimale Processor Capaciteit	Wordt binnenkort bekend gemaakt
Minimaal Hoeveelheid Intern Geheugen	Wordt binnenkort bekend gemaakt
Minimaal Hoeveelheid Extern Geheugen	Wordt binnenkort bekend gemaakt
Netwerkcapaciteit naar afnameclients	Wordt binnenkort bekend gemaakt
Netwerkcapaciteit naar Internet	10Mbit
Firewall instelling naar Internet (outbound) <sup>(1)</sup>	HTTPS / TCP 443 SSH / TCP 22

- (1) De netwerkverbinding met het Internet is benodigd in verband met het ontvangen van afnamegegevens en programma-updates en het versturen van de afnamegegevens. Voor al deze communicatie is het noodzakelijk dat de server (eventueel via een gateway/proxy) in ieder geval via poort TCP22 (SSH) en TCP443 (HTTPS) contact kan maken met het internet. Deze connectie hoeft niet continu (24x7) aanwezig te zijn en hoeft ook niet tijdens het examen open te staan. De bandbreedte die gebruikt wordt, is zeer beperkt en stelt daarmee lage eisen aan de verbinding.