

HOE DATA DE KWALITEIT VAN HET HOGER ONDERWIJS KUNNEN VERBETEREN



SURF NET

HOE DATA DE KWALITEIT VAN HET HOGER ONDERWIJS KUNNEN VERBETEREN

Big data duiken op in ieder segment van de samenleving. Ook het Nederlandse hoger onderwijs ziet steeds meer potentieel in de grote hoeveelheden data die het tot zijn beschikking heeft. Welke mogelijkheden biedt 'learning analytics'? En tegen welke uitdagingen lopen de early adopters aan?

Bestaan er nog hardlopers die hun prestaties niet bijhouden met een app? Wie laat zich nog verrassen door de elektriciteitsrekening, nu de slimme meter per moment in beeld brengt hoeveel energie er in huis wordt verbruikt? Inzicht is het toverwoord van de datarevolutie. Wie inzicht krijgt in zijn gedrag, kan voortaan efficiënter te werk gaan. Dat geldt ook voor organisaties, hogeronderwijsinstellingen en naties. Met de digitale revolutie is de hoeveelheid data verveelvoudigd en relatief makkelijk beschikbaar geworden. Het lijkt een gemiste kans om ze links te laten liggen.

Zoals in alle sectoren waar veel wordt gebruikgemaakt van ICT, liggen de data ook in het hoger onderwijs bij wijze van spreken voor het oprapen. Vanaf het moment dat een student zich oriënteert op de website van de hogeronderwijsinstelling tot het moment dat hij als alumnus wordt geregistreerd, laat hij een digitaal spoor na. Studenteninformatiesystemen, de online leeromgeving en de bibliotheek, maar ook bijvoorbeeld wearables van studenten zelf, genereren een veelheid aan potentieel interessante data. Koppel alle systemen aan elkaar en je krijgt inzicht in het leergedrag van de studenten, de kwaliteit van het onderwijs en de effectiviteit van de instelling. Meer inzicht levert beter onderwijs voor de student op. Natuurlijk is het verzamelen, analyseren en rapporteren van data uit leeromgevingen niet zo eenvoudig als hier voorgesteld. Er zijn onderwijskundige, ethische, juridische en technische uitdagingen die meer duidelijkheid behoeven.

Desondanks gelooft SURFnet in het potentieel van learning analytics, de overkoepelende term voor het verwerken van studiedata om het leergedrag te begrijpen en verbeteren. "Learning analytics bestond altijd al, maar dan in het hoofd van de docent," zegt Erik Huizer, CTO van SURFnet. "De docent bekeek de cijferlijst en kon daarmee goed inschatten of een student een extra duwtje in de rug nodig had. Doordat docenten met steeds grotere groepen moeten werken, is het overzicht tegenwoordig steeds moeilijker te houden."

Die schaalgrootte staat op gespannen voet met de roep om onderwijs op maat. De leden van SURFnet willen toe naar een omgeving waarin ze aan studenten een optimaal en liefst zo gepersonaliseerd mogelijk traject kunnen bieden. "Zonder automatisering is dat een onhaalbare kaart," zegt Huizer. "Een docent heeft goed inzicht nodig in de voortgang van de student. Voor de student is het van belang om te weten waar hij zich in het traject bevindt en aan welke volgende stappen hij toe is. Daarvoor heb je learning analytics nodig. Voor SURFnet is het de uitdaging om die omgeving voor de leden te helpen creëren."

Een praktijkvoorbeeld:

DOELEN STELLEN VOOR BETERE STUDIERESULTATEN

Wat zeggen studieresultaten over succes op de arbeidsmarkt? Als het aan datapsycholoog Stefan Mol ligt, weten eerstejaars straks beter waar ze aan beginnen. In zijn toekomstdroom kan hij ze statistieken presenteren van hun kans op een baan en aangeven welke vakken ze het beste kunnen volgen voor het beroep dat ze voor ogen staat.

Met behulp van dataspooren van alumni wil hij trends identificeren, die aankomende studenten kunnen helpen om een effectief studietraject te bewandelen. “Natuurlijk zijn studiegedrag, hoge cijfers en salarissen niet de enige indicatie van iemands ‘waarde’ voor de samenleving, maar het zijn wel interessante indicatoren” zegt hij. “Met de komst van learning analytics zijn ontwikkelingen in en verbanden tussen deze indicatoren relatief makkelijk te analyseren.”

Mol is coördinator van de zeven pilots die de Universiteit van Amsterdam op het gebied van learning analytics uitvoert. Een eerste voorloper van zijn gedroomde onderzoek is een experiment aan de Amsterdam Business School, dat hij opzette met Vladimir Kobayashi, een promovendus in het [Eduworks project](#). Met een team ontwikkelde hij een dashboard dat studenten motiveert om zichzelf doelen te stellen. De pilot is gebaseerd op de in de psychologie populaire *goal-setting theory*. Binnen de cursus stellen de studenten doelen voor zichzelf, zoals ‘Ik wil deze week hoofdstuk drie tot en met vijf lezen’. De docent voorziet de geanonimiseerde doelen van feedback. Vervolgens krijgen de studenten de kans om een aantal aangescherpte doelen te adopteren. Ten tijde van de deadline krijgt de student een mail waarin ze aan hun doel worden herinnerd, het doel als afgerond kunnen aanmerken en een vervolgactie kunnen instellen. Alle data uit het proces wordt opgeslagen in de centrale Learning Record Store die de UvA voor de pilots heeft gebouwd.

“We onderzoeken welke doelen voorspellend zijn voor het eindcijfer van de cursus,” licht Mol toe. “Op basis van analytics op de nu verzamelde data, hopen we volgend jaar onze studenten te kunnen adviseren welke doelen ze kunnen adopteren om hogere cijfers te halen. Al bieden we natuurlijk geen garanties.”

De pilot leidt tot lastige kwesties. Deelname is vrijwillig, waardoor het aantal studenten dat meedoet beperkt is. Kun je deelname aan een dergelijk project in de toekomst verplicht stellen? Mol hoopt eigenlijk dat het gebruik van het dashboard zo aantrekkelijk wordt, dat verplicht stellen niet nodig is. De UvA probeert de studenten volledige transparantie te bieden over de verwerking van de data. Iedere pilot is voorgelegd aan de ethische commissie van de betreffende faculteit. Volgens Alan Berg, de voornaamste technicus achter de pilots, is dit een belangrijke *lesson learned*: “Als je toe wil naar learning analytics voor alle studenten, moet je zorgen dat faculteiten niet naar individuele ethische commissies toe hoeven. Er is een centrale toezichthouder nodig die beslist over ethiek en gegevensbeheer.”

Mol wil verbanden aantonen tussen doelen en prestaties, maar hij is hiervoor afhankelijk van vrijwilligers. Zijn deze deelnemers succesvol omdat ze doelen stellen, of omdat ze sowieso al gemotiveerder zijn en om deze reden deelnamen aan de pilot? Hierbij komt nog een tweede ethische kwestie om de hoek kijken. “Idealiter los je deze kip-of-ei-kwestie op met een zogeheten *randomized controlled trial*,” zegt Mol. “Een experimentele groep krijgt dan toegang tot het dashboard en instructies over het stellen van doelen. De controlegroep zou op alle aspecten vergelijkbaar zijn, maar krijgt geen toegang. Maar mag je de helft van de studenten zomaar een potentieel ondersteunend middel onthouden?”¹

¹ Voor een reeks vervolgstudies in Australië oriënteert het team zich momenteel op een zogeheten *regression discontinuity design* waar aan mogelijk minder ethische problemen zitten.

UITDAGINGEN VAN LEARNING ANALYTICS

SURFnet probeert op verschillende manieren om de onzekerheden van instellingen weg te nemen en bij te dragen aan de ontwikkeling van ethische grondregels voor learning analytics. In het rapport Grand Challenges learning analytics & open en online onderwijs - een verkenning beschrijven experts uitdagingen met betrekking tot learning analytics en open en online onderwijs.

Voor de UvA bleek de technologie niet de voornaamste uitdaging. In de woorden van Berg: "De technische architectuur is relatief rechttoe rechtaan. Het gegevensbeheer op instellingsniveau is pas echt complex. Het zijn de juridische en ethische grenzen die voor de meeste hoofdbrekers zorgen." In de handreiking Learning analytics onder de Wet bescherming persoonsgegevens (Wbp) van SURFnet is te lezen welke juridische richtlijnen er gelden bij het toepassen van learning analytics in het onderwijs. Mol heeft grote ambities met betrekking tot learning analytics, maar een relatief bescheiden onderzoeksvraag blijkt al moeilijk eenduidig te beantwoorden. Het praktijkvoorbeeld laat zien dat learning analytics de nodige tijd en energie kost, maar ook inspirerende nieuwe mogelijkheden biedt. En de studenten? Die zijn enthousiast, omdat ze zelf voordeel halen uit het experiment waaraan ze bijdragen.

Didactische uitdagingen

Het lijkt verleidelijk om de datasystemen eens op goed geluk leeg te schudden om te zien welke verbanden de algoritmes ontdekken. Helaas heeft dat weinig zin. Aan echt relevante learning analytics gaan goede onderzoeksvragen vooraf. Uit een inventarisatie van SURFnet tijdens Dé Onderwijsdagen 2015 blijkt dat hogeronderwijsinstellingen hiermee worstelen. Ze geven aan dat ze niet meten wat ze willen weten, terwijl ze dat wel zouden willen. Er blijkt veel behoefte aan standaarden en kennisoverdracht.

De toepassing van learning analytics begint met een goede onderzoeksvraag. In dat opzicht is er volgens Maartje van den Bogaard niets veranderd. De onderwijsadviseur doet onderzoek naar studiesucces bij de Universiteit Leiden. "De vraag 'wat is het beste onderwijs dat ik wil aanbieden met behulp van de mij beschikbare hulpmiddelen?' is tijdloos," stelt ze. "Maar omdat de hulpmiddelen steeds geavanceerder worden, moet je beter nadenken hoe je ze wil inzetten. Begin daarmee lang voordat je onderwijs start, anders blijken data bijvoorbeeld niet beschikbaar, of niet te interpreteren."

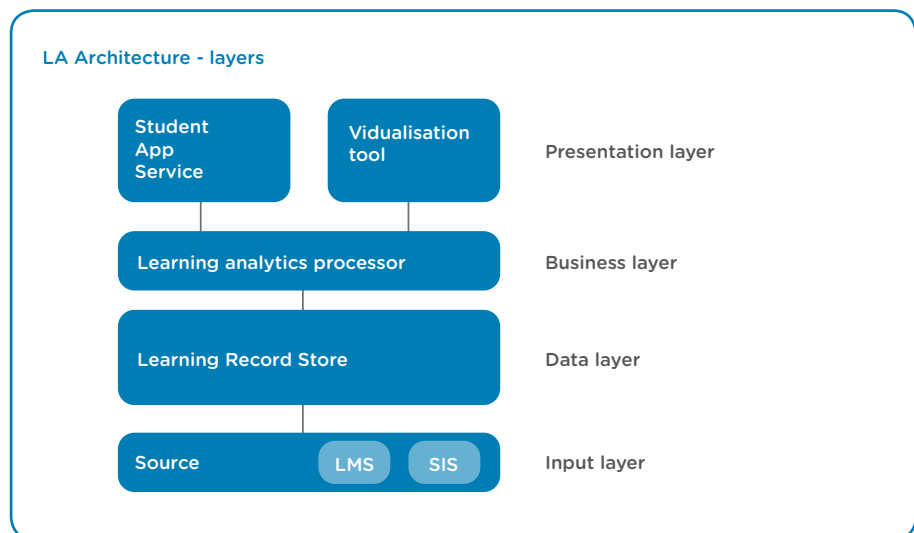
Vervolgens is er een aantal randvoorwaarden nodig om didactische meerwaarde te bereiken. De Schot Niall Sclater, als consultant verbonden aan Jisc, de Britse zusterorganisatie van SURFnet, somt op: "Heb je mensen in huis die de data begrijpen, die de databronnen kennen en ze kunnen interpreteren, die voorspellende modellen kunnen maken of statistische analyses kunnen doen, en nog belangrijker, als al het andere achter de rug is, interventies kunnen plegen met de studenten? Je kunt statistieken produceren tot je een ons weegt, maar als je niet in staat bent om interventies te plegen, dan kun je er net zo goed niet eens aan beginnen."

De docenten hoeven zelf niet over ál deze vaardigheden te beschikken, maar een bepaalde handigheid met ICT is, naast kritisch denkvermogen en het vermogen om analyses te interpreteren, wel een vereiste. "Wil je iets doen met learning analytics, dan moet je inzetten op ICT-cursussen als onderdeel van de didactische kwalificatie van docenten," zegt Van den Bogaard. Wat haar betreft zijn de didactische uitdagingen niet los te zien van de technologische uitdagingen. "Wil je een *world class university* zijn, dan moet je allereerst een *world class* elektronische leeromgeving en computersysteem hebben. Veel instellingen zijn nog lang niet zo ver."

Technologische uitdagingen

Uitdagingen met betrekking tot de technologie raken direct aan de ethische kwesties. Het aan elkaar koppelen van systemen kan niet gebeuren zonder dat vooraf is bepaald in hoeverre de data van een student of docent mogen worden gebruikt zonder zijn privacy te schenden. Met het oog op de transparantie moet een learning analytics architectuur een technisch controlesysteem bevatten, waarin de student zelf toestemming kan geven voor het vergaren van de data. Uiteraard is het van groot belang dat de gegevens goed zijn beveiligd. Omdat het om een grote, complexe hoeveelheid data kan gaan, gelden er ook uitdagingen met betrekking tot de performance van het systeem.

De technische infrastructuur voor learning analytics ziet er ongeveer als volgt uit:



De kern van de architectuur is een zogenaamd Learning Record Store. Hierin worden alle data verzameld. De Learning Record Store is de verzamelplaats voor data uit de leeromgevingen, en het studenteninformatiesysteem (SIS). De store levert zijn data aan de Learning Analytics Processor. Deze processor doet voorspellingen aan de hand van de data. Vanuit de Learning Analytics processor vertrekken de data en data-analyses naar verschillende systemen, waaronder meestal een dashboard met visualisaties voor de tutor of instelling en een mobiele app voor de student. Om de verschillende bronssystemen waaruit de data afkomstig zijn met de Learning Record Store te laten communiceren, is het gebruik van een protocol nodig. Twee protocollen vechten momenteel om de standaard in de markt te worden. Deze zijn [xAPI](#) of de [IMS Caliper Analytics](#).

De Apereo Foundation ontwikkelt open source software voor het hoger onderwijs. In het kader van het [Apereo Learning Analytics Initiative](#) is een gratis open Learning Record Store beschikbaar, een Student Succes Plan en een OpenDashboard.

Privacy en andere ethische uitdagingen

Learning analytics zal een vanzelfsprekend onderdeel worden van de leeromgeving van een hogeronderwijsinstelling. Dat is de verwachting van Hendrik Drachler, associate professor aan het Welten-instituut van de Open Universiteit, voorzitter van de [SURF SIG Learning Analytics](#) en lid van het bestuur van de [Society of Learning Analytics Research](#) (SoLAR). Hij zegt: "Ik denk dat we over vijf à tien jaar niet meer

over learning analytics praten, maar het gewoon gebruiken. De docent haalt dan een rapportage uit het systeem om te gebruiken in het vak, zonder er verder bij stil te staan dat hij aan learning analytics doet.”

Dat betekent misschien ook dat die docent ziet welke student om vier uur 's nachts nog is ingelogd in de digitale leeromgeving. Moet hij die student daarop aanspreken? En mag een docent een student weigeren voor een vak omdat de statistieken uitwijzen dat hij het hoogstwaarschijnlijk toch niet zal halen?

Voor het zo ver is, wacht de hogeronderwijsinstellingen een aantal lastige ethische vragen, waarvoor ze idealiter gezamenlijk grondregels opstellen. Niall Sclater onderscheidt in opdracht van Jisc maar liefst [86 ethische en juridische kwesties](#) rondom learning analytics. Hij zegt: “De allergrootste uitdaging is de cultuurinstelling: zijn de mensen er klaar voor om beslissingen te nemen op basis van data?”

Veel Nederlandse hogeronderwijsinstellingen zijn begrijpelijkerwijs nog wat huiverig. Opvallend genoeg maken de instellingen zich over het algemeen drukker om de privacy van de studenten dan de studenten zelf.

In het verleden is het echter meer dan eens voorgekomen dat prominente learning analytics projecten, zoals InBloom in de Verenigde Staten, moesten stoppen vanwege een gebrek aan vertrouwen in de manier waarop er met de data werd omgegaan. Binnen de Learning Analytics Community Exchange (LACE) ontwierp Drachsler met anderen de [DELICATE checklist](#) die instellingen ondersteunt bij een transparante omgang met data.

Is het een taak van de instellingen om studenten bewuster te maken van de risico's die aan het vrijgeven van data verbonden zijn? Wellicht. SURFnet neemt alvast een voorzet door in 2016 een technologieverkenning te doen naar personal data lockers. Hiermee beheren studenten hun eigen data en bepalen ze zelf wat ze met wie delen.



DE POTENTIE VAN LEARNING ANALYTICS VOOR HET NEDERLANDSE HOGER ONDERWIJS

LACE verzamelt wereldwijd bewijzen voor de effectiviteit van de inzet van learning analytics in het onderwijs. In de [LACE Evidence Hub](#) is een grote hoeveelheid mooie voorbeelden te vinden van instellingen die met learning analytics aan de slag zijn gegaan. Waar ligt de meerwaarde voor het Nederlandse hoger onderwijs? In interventies en onderwijs op maat? Of moet er op de korte termijn toch meer naar verbetering van het onderwijsmateriaal worden gekeken?

Justian Knobbout gelooft het laatste. Hij onderzoekt de effecten van learning analytics voor de Hogeschool Utrecht en stelt vast dat er nog weinig informatie te vinden is over interventies. Aan uitspraken over de voorspellende waarde van learning analytics waagt hij zich dan ook liever niet. “Misschien is onze invloed op een student die middenin het studentenleven zit gering,” relativeert hij. “Voorspellingen zijn bovendien nooit perfect. Learning analytics moet vooral positief gereedschap zijn voor docenten, geen rigide stuurmiddel.”

Knobbout meent dat de meerwaarde zich vooral openbaart op cursusniveau. “Zet learning analytics in voor het evalueren van het onderwijsmateriaal. In het ideale geval krijgen docenten daardoor veel beter inzicht in het leerproces dan nu het geval is. Dat kan zich vertalen in een situatie waarin de docent precies weet hoe hij verschillende studenten moet aansturen.”

Knobbout vindt onderwijskundige Maartje van den Bogaard aan zijn zijde. “We gaan steeds meer online doen met de studenten, maar we hebben vaak ontzettend slecht grip op wat er in de leeromgeving gebeurt,” zegt zij. “Learning analytics zou enorm kunnen helpen om het digitale klassenmanagement goed op poten te krijgen. De winst zit hem vooral dat je de leeromgeving effectiever kunt inzetten, omdat je veel meer zicht behoudt op wat er gebeurt.”

Over de meerwaarde van learning analytics voor onderwijs op maat is ze voorzichtiger. “Een student die van de leeromgeving krijgt wat hij nodig heeft op basis van het gedrag dat hij laat zien, is echt nog toekomstmuziek.”

Voor Hendrik Drachsler is de waarde van learning analytics al lang bewezen. Learning analytics zijn volgens hem “gewoon een nieuw filter op data om het leren te verbeteren.” Op microniveau, het niveau van een vak, bieden learning analytics de docent de mogelijkheid om bijvoorbeeld activiteiten op een forum te overzien. “Met behulp van learning analytics krijgt de docent een eenvoudig overzicht van de interactie tussen studenten. Hij ziet wie vaak het initiatief neemt tot het voeren van een discussie, hoe de bijdragen relateren aan de leerdoelen, maar ook wie zich erbuiten houdt. Hij kan daarop een gedetailleerde interventie plagen.”

Op mesoniveau liggen de processen boven cursusniveau onder de loep. Drachsler: “Het systeem ontdekt patronen die uitwijzen wat een succesvolle groep studenten onderscheidt van een minder succesvolle groep. Met dergelijke informatie kan een docent veel doelgerichtere interventies plagen en het resultaat van de interventies live monitoren.”

Op macroniveau kan een hele faculteit of universiteit met één druk op de knop bepaalde indicatoren observeren, zoals rendement en uitval van studenten.

BEGINNEN MET LEARNING ANALYTICS

Zelf aan de slag gaan met learning analytics is vooral een kwestie van doen. Gelukkig hoeft u het wiel niet helemaal zelf uit te vinden. SURFnet verzamelt en deelt alle relevante informatie.

In 2016 zullen we een aantal good practices beschrijven. Voor dit artikel werden de geïnterviewde experts gevraagd naar tips voor docenten en instellingen die willen experimenteren met learning analytics.

Tips voor docenten van de experts:

1. Begin klein. Kies een klein onderdeel van je vak, bijvoorbeeld één les, of één onderdeel van de leeromgeving, zodat je kunt oefenen. Geef jezelf de tijd om het te leren.
2. Begin met een vraag. Welk probleem zou je willen oplossen, of wat zou je willen weten over je onderwijs?
3. Begin met een bezoek aan de ethische commissie van je faculteit en de juridische specialisten voor advies over het juiste beheer van de data. Bestudeer daarnaast de handreiking [Learning analytics onder de Wet bescherming persoonsgegevens](#) (Wbp) van SURFnet.
4. Wees duidelijk tegenover de studenten over welke data je analyseert en waarom. Laat ze merken dat de data van hen zijn. Zorg voor vertrouwen in het systeem. Betrek ze bij alle fasen van het project. Gebruik de [DELICATE](#) checklist.
5. Betrek de ICT-afdeling al vanaf het begin van je onderzoek. Maak bekend dat je met learning analytics bezig bent. Docenten zijn lang niet altijd van elkaars initiatieven op de hoogte en missen daardoor kansen op samenwerking.
6. Zoek verbinding met gelijkgestemden, bijvoorbeeld docenten die praktische vragen hebben waar jij met behulp van de data iets mee kunt. Ga vooral shoppen bij collega's die hier al mee bezig zijn, want die hebben alle fouten al een keer gemaakt.

Voor instellingen zijn inzichten in de eigen processen interessant. Welke weg legt een succesvolle student af door het systeem? Medewerkers en studenten moeten worden meegenomen in het idee dat data kunnen helpen om processen beter aan te sturen. Drachsler waarschuwt tegen het blijven hangen in een discussie over ethiek of de cultuurinstelling. Hij zegt: "Je kunt heel lang aan een cultuuromslag werken zonder een stap verder te komen. Het is veel eenvoudiger om aan de hand van een prototype met mensen over de kansen en uitdagingen te praten."

Tips voor instellingen van de experts:

1. Zorg dat de technische infrastructuur op orde is.
Kijk voor meer informatie op www.surf.nl/learninganalytics
2. Neem de tijd. Het koppelen van alle verschillende databases, het goed regelen van de privacy issues en het vinden van technische oplossingen kost een organisatie zo twee jaar.
3. Top down of bottom up? Voor beide is iets te zeggen. Begin klein, raden een aantal deskundigen aan, met gratis software en kleine onderzoeksvragen. Dan bestaat de kans dat het daarbij blijft, zeggen anderen.
Een groot project heeft meer impact en biedt meer mogelijkheden om learning analytics binnen de organisatie geaccepteerd te krijgen.
4. Een belangrijke uitdaging is de culturomslag: is men klaar om beslissingen te nemen op basis van data? Geef de medewerkers tijd om aan het idee te wennen. Ondersteun ondertussen de early adopters.
5. Leiderschap is van groot belang. Instellingen die met succes experimenteren, beschikken vaak over een sterke leidersfiguur, die de invloed heeft om learning analytics binnen de gehele instelling te introduceren.
6. Werk samen. Bestudeer de ervaringen van anderen en deel die van jezelf.
7. Regel de zaken op het gebied van ethiek en gegevensbeheer vooraf.
8. Benoem een toezichthouder op centraal niveau.
9. Gebruik het stappenplan uit de handreiking [Learning analytics onder de WBP](#).
10. Maak het proces interactief. Vraag aan docenten en studenten welke vragen ze met behulp van learning analytics opgelost willen zien.
11. Richt datamanagement in.

CONCLUSIE

SURFnet ziet veel potentie in learning analytics als bijdrage aan een verbetering van de onderwijskwaliteit. Of het de sleutel is tot onderwijs op maat, moet de tijd uitwijzen, maar er is genoeg aanleiding om te experimenteren. Op de langere duur is het essentieel dat er meer duidelijkheid ontstaat over didactische mogelijkheden, technische uitdagingen en ethische en juridische grenzen. Voor SURFnet is er een belangrijke taak weggelegd op het gebied van kennisdeling en het bepalen van de technische randvoorwaarden. De hogeronderwijsinstellingen moeten gezamenlijk met SURFnet om de tafel om de grondregels te bepalen. Laat dit alles u er niet van weerhouden om alvast pilots op te zetten, of om top-down learning analytics te introduceren in uw instelling en deze ervaringen te delen binnen de [SIG Learning Analytics](#). Er is niet alleen meerwaarde te behalen voor de organisatie, maar vooral ook voor de studenten en de docenten. Als zij zijn overtuigd van het nut van learning analytics, haalt u het maximale uit de kracht van data.

MEER LEZEN?!

- [Apero Learning Initiative](#)
- [DELICATE checklist](#)
- [Eduworks project](#)
- [Greller, W., & Drachsler, H. \(2012\) Translating Learning into Numbers: A Generic Framework for Learning Analytics. \(PDF\)](#)
- [Horizon Report > 2016 Higher Education Edition](#)
- [Interviews from the Institutional Readiness for Learning Analytics Workshop, 2015](#)
- [Journal of Learning Analytics, Vol 2, No 3 \(2015\). Special Section: Selected and Extended Papers from the Fifth International Conference on Learning Analytics & Knowledge.](#)
- [LACE project](#)
- [Open Academic Analytics Initiative \(OAAI\)](#)
- [Privacy dashboard](#)
- [Report: From Bricks to Clicks - The Potential of Data and Analytics in Higher Education](#)
- [Sclater, N. \(2014\). Code of practice for learning analytics. A literature review of the ethical and legal issues. JISC report.](#)
- [Sclater, N. \(2014\). Learning analytics. The current state of play in UK higher and further education.](#)
- [Society of Learning Analytics Research \(SoLAR\)](#)
- [SURF Innovatieproject Onderwijs op maat > learning analytics](#)
- [SURF SIG Learning Analytics](#)
- [Verslag pre-conferentie over learning analytics, De Onderwijsdagen 2015](#)



COLOFON

Auteur

Marjolein van Trigt

Projectleiding

Jocelyn Manderveld, SURFnet

Vormgeving

Vrije Stijl, Utrecht

Fotografie

StartupStockPhotos (Pixabay.com)

maart 2016

SURFnet

Moreelsepark 48
3511 EP Utrecht

Postbus 19035
3501 DA Utrecht

088 - 787 30 00
www.surf.nl/surfnet



2016

beschikbaar onder de licentie
Creative Commons Naamsvermelding 4.0 Nederland.
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.nl>

