José van Dijck

Over digitalisering en het geesteswetenschappelijk onderzoek

Big Data, Grand Challenges

De toenemende digitalisering heeft een nieuwe dimensie toegevoegd aan het geesteswetenschappelijk onderzoek. Onderzoekers en erfgoedinstellingen staan de komende jaren daarom voor een gezamenlijke uitdaging. De expertise van geesteswetenschappers – hun kritische inzichten, analytische scherpte en kennis van ambiguïteit en diversiteit – is hard nodig om betekenis te geven aan een digitale cultuur die steeds meer ons dagelijks leven bepaalt. De geesteswetenschappen kunnen zich niet permitteren zich niet met 'digitaliteit' bezig te houden.[1]

Inleiding

De tijden zijn veranderd. Als geesteswetenschappers hebben we sinds tien jaar steeds meer diverse en grotere databestanden tot onze beschikking gekregen: digitalisering heeft een dimensie toegevoegd aan de reeds bestaande materialiteit van bronnen, waardoor we veel grootschaliger onderzoek kunnen doen dat veel meer verschillende typen bronnen omvat. Dat betekent niet alleen dat we onze onderzoeksvragen kunnen bijstellen, maar ook dat we nieuwe instrumenten moeten ontwikkelen om die vragen te beantwoorden. Het omgekeerde is ook waar: nieuwe instrumenten maken vragen mogelijk die we voorheen door fysieke beperkingen niet konden stellen. Overigens is dat geen nieuw fenomeen in de wetenschap. Zonder de Hubble-telescoop hadden astronomen bepaalde vragen over de sterren nooit kunnen bedenken; zonder de deeltjesversneller geen Higgs-deeltje; en zonder DNA-sequencers was de zoektocht naar het menselijk genoom waarschijnlijk vruchteloos gebleken.

Nieuwe vragen, nieuwe instrumenten

Geesteswetenschappers onderzoeken sinds jaar en dag de menselijke cultuur. Ze stellen fundamentele vragen als: waarom zijn sommige regio's in de wereld al zo lang rijk en andere arm? Hoe komt het dat in publieke debatten hardnekkige beeldvorming over bepaalde minderheden blijft bestaan? Hoe verandert taal onder invloed van migratie? Die vragen worden al decennia lang gesteld en beantwoord door historici, media-wetenschappers, taalkundigen en vele andere onderzoekers. Wetenschappers uit de humaniora zijn – ieder op hun eigen terrein – heel goed in het interpreteren van inhoud, en dan vooral van afzonderlijke data. Historici werken met gegevens uit archieven en met gestructureerde data, afkomstig uit bijvoorbeeld gemeentearchieven of instellingen als het Centraal Bureau voor de Statistiek. Taalkundigen putten uit grote tekstuele en mondelinge databestanden. Media-experts gebruiken tekstueel en audiovisueel materiaal van kranten, tijdschriften, radio, televisie en steeds vaker internetbronnen en sociale media.

Alfa-wetenschappers, zou je kunnen zeggen, bestuderen ieder op eigen wijze bouwstenen van cultuur en patronen van cultuurverandering. Die bouwstenen waarmee ze van oudsher werken (tekst, beeld, geluid en historische data) waren (en zijn) talrijk en versnipperd. Daarom leggen veel geesteswetenschappers zich meestal toe op één puzzelstukje om dat zo goed mogelijk te interpreteren en analyseren. Bijvoorbeeld het werk van één schilder, de romans van één schrijver, de cijfers uit gemeentearchieven in één historische periode of het taalgebruik van één sociale groep. Geesteswetenschappers zijn van oudsher gewend om met bronnen te werken die men op waarde kan schatten en interpreteren. We hebben nog weinig traditie in het samenwerken met interdisciplinaire teams waarin een grotere diversiteit aan bronnen en methoden op tafel komt

Digital Humanities en de digital turn

De komende jaren staan onderzoekers en erfgoedinstellingen (archieven, bibliotheken, beeld en geluid, kenniscentra) voor een gezamenlijke uitdaging. De omvang van gedigitaliseerde bestanden is exponentieel toegenomen. Er zijn ook nieuwe zogenaamde *born digital* bronnen bijgekomen, zoals blogs, internetpagina's en sociale media – allemaal cultuuruitingen die we niet kunnen negeren als we cultuur of cultuurverandering serieus willen

bestuderen. De hoeveelheid 'data' of digital content is zodanig toegenomen dat we over *Big Data* zijn gaan spreken – hoe problematisch deze term ook is.[2] Om deze rijkdom aan materiaal te ontginnen, moeten er nieuwe instrumenten ontwikkeld worden: instrumenten om de data te bevragen op betekenisvolle inhoud. Daarmee veranderen niet alleen de objecten van onderzoek, maar ook de werkwijzen van geesteswetenschappers. De laatste jaren spreken we over *Digital Humanities* als we het hebben over de digitalisering van bronnen en de aanpassing van onze onderzoeksmethoden op deze ontwikkelingen. De term *Digital Humanities* omvat veel disciplines, is zowel breed als specialistisch en heeft zowel euforie als weerstand opgeroepen. Bij een paar kanttekeningen wil ik graag stil staan.

Nu steeds meer en steeds grotere informatiebestanden op geautomatiseerde wijze kunnen worden doorzocht, wordt het mogelijk vragen te stellen die betrekking hebben op langere perioden en meer soorten bronnen. Meer data betekent niet vanzelfsprekend meer kennis of betere inzichten. Eigenlijk betekent het vooral: meer interpretatie en de mogelijkheid om verschillende methoden te verbinden. We willen nieuwe zinvolle vragen kunnen stellen en mogelijke antwoorden onderbouwen met een scala aan bronnen. Om al die databestanden te ontginnen en de interpretaties van deze bronnen in samenhang te zien, zijn nieuwe intstrumenten nodig. En is er eigenlijk ook samenwerking tussen verschillende disciplines nodig: niet alleen onderzoekers binnen de humaniora die alles van tekst-, beeld- en andere data afweten, maar ook van informatici om de bronnen te kunnen doorzoeken en bevragen; en van sociale wetenschappers voor het gebruik van analysemethoden, zoals discours- en netwerkanalyse. De puzzelstukjes op het gebied van taal, afbeeldingen, bewegend beeld, geluid en historische gegevens moeten in elkaar worden geschoven en dus moeten experts van elkaar leren hoe ze deze databestanden voor hun onderzoek kunnen ontginnen.

CLARIAH

In de afgelopen drie jaar is er al een aantal belangwekkende instrumenten ontwikkeld in de verschillende takken van de geesteswetenschappen; vorig jaar hebben enkele onderzoekers uit de humaniora het plan opgevat een gezamenlijke infrastructuur te ontwikkelen. CLARIAH (Common Lab Research Infrastructure for the Arts and Humanities) is een gezamenlijk project van een kernteam van wetenschappers, gesteund door een consortium

van veertig kennis- en erfgoedinstellingen, publieke organisaties en bedrijven, dat recentelijk door NWO beloond is met een subsidie van twaalf miljoen euro. Met dit geld voor een gezamenlijke infrastructuur kunnen geesteswetenschappers niet alleen digitale instrumenten ontwikkelen om grote databestanden te ontginnen; door deze instrumenten met elkaar te laten 'praten' leren geesteswetenschappers ook samenwerken om die complexe vragen te beantwoorden. Drie deelgebieden vervullen een voortrekkersrol in CLARIAH: taalkunde, mediastudies en sociaaleconomische geschiedenis. Taalkundigen richten zich met name op het ontginnen van digitale tekstbestanden. Mediastudies experts ontwikkelen vooral tools voor het interpreteren van audiovisuele bronnen. En sociaaleconomische historici concentreren zich op gestructureerde databestanden uit archieven. Het is echter nadrukkelijk de bedoeling dat de te ontwikkelen tools bruikbaar zijn voor alle onderzoekers die met verschillende typen digitale data werken.

CLARIAH is een infrastructuur die beoogt iets essentieels bij te dragen aan de grote wetenschappelijke vragen, niet alleen binnen, maar ook buiten de humaniora. Dit project levert namelijk ook bouwstenen die complementair zijn aan het werk van bèta's en gamma's op het terrein van data-ontginning. Waar informatici heel goed zijn in het ontwerpen van zoekalgoritmes en sociale wetenschappers alles willen weten over het gedrag van gebruikers, is de kracht van alfa's het interpreteren van menselijke boodschappen in digitale content. *Big Data* in de geesteswetenschappen zijn vooral *rich data*: ze zitten vol ruis, net als cultuur vol ruis zit. Cijfers over armoede zijn geen feiten, maar vragen om duiding. Meningen in een publiek debat zijn talrijk maar ook diffuus – ze hebben een verschillend soortelijk gewicht. En beelden of teksten kunnen ironisch zijn of ambigu. Wie cultuur bestudeert, weet dat inhoud interpretatie behoeft en dat boodschappen pas in hun samenhang betekenis krijgen. Die complexiteit van content begrijpen – dat is de bijdrage van geesteswetenschappers aan het onderzoek naar grote hoeveelheden digitale data. CLARIAH betekent dan ook een nog intensievere samenwerking tussen alfa, gamma en bèta waar het gaat om het begrijpen van culturele complexiteit.

Uitdagingen en kritische kanttekeningen

Een project als CLARIAH biedt geesteswetenschappers grote uitdagingen en werpt tegelijkertijd belangrijke vragen op over de aard, nut en noodzaak van

ons onderzoek. Digitale geesteswetenschappen, wat dit ook precies betekent, is géén revolutie en biedt niet vanzelf oplossingen voor een betere wereld of zelfs maar voor betere wetenschap. Elke tijd ontwikkelt de instrumenten die voor het begrijpen van de wereld op dat moment nodig zijn. Daarom wil ik nader ingaan op een viertal belangrijke uitdagingen die tegelijk ook kritische vragen oproepen.

1. Kwantificering en de *digital turn*

Uitdaging één betreft de kwantificering en automatisering van geesteswetenschappelijk onderzoek. Een groot voordeel van digitalisering is dat er bergen informatie beschikbaar en doorzoekbaar zijn geworden; een nadeel is dat al dit bronnenmateriaal vraagt om nieuwe en aanvullende onderzoeksmethoden. Omdat er zoveel meer gegevens beschikbaar zijn, kunnen we patronen zoeken over langere periodes, uit meer soorten bronnen. Zo kunnen we uit grote tekstbestanden bepaalde stilistische patronen destilleren of kenmerken van auteurschap vaststellen. Uit gestructureerde data van bijvoorbeeld schilders, kopers en handelaren in het zeventiende-eeuwse Amsterdam kunnen we netwerken reconstrueren om zo te achterhalen hoe deze 'creatieve industrie' functioneerde en van invloed was op de culturele productie. Of we kunnen laten zien hoe beeldvorming over minderheden in verschillende decennia verlopen is. Op dit laatste voorbeeld ga ik wat nader in.

Voor het doorzoekbaar maken van grote hoeveelheden (audiovisuele en tekstuele) data bestaan al enkele instrumenten, maar we staan nog maar aan het begin: er moet nog veel (op maat) ontwikkeld worden. Die nieuwe methoden van onderzoek zijn vaak kwantitatief of computationeel. Critici van de *Digital Humanities* merken op dat de digitalisering en kwantificering van bronnen en methoden het onderzoek van geesteswetenschappers juist kan belemmeren: de modelmatigheid waarmee digitale bronnen doorzocht moeten worden, bepaalt immers het soort vragen dat men kan stellen. Zo merken de historici Piersma en Hiddens (2013) op dat bevraging van grote hoeveelheden digitale bronnen (te) veel gericht is op het toetsbaar of automatiseerbaar maken van hypothesen.[3] Die kritiek is misschien deels terecht, maar niet helemaal: er zijn immers ook computationele tools die vooral gericht zijn op kwalitatieve analyse.[4] Sommige geesteswetenschappers vrezen dat kwantitatieve of geautomatiseerde methoden van de *Digital*

Humanities andere (kwalitatieve) benaderingen in de geesteswetenschappen verdringen, maar – en dat brengt me tot mijn tweede punt – dat creëert een schijntegenstelling.

2. De noodzakelijke combinatie van kwantitatieve en kwalitatieve methoden

Computationele methoden worden in de *Digital Humanities* heel vaak gecombineerd met kwalitatieve methoden, vooral in de verschillende fasen van een onderzoek. Kwantitatief verkregen resultaten kunnen met kwalitatieve methoden geduid worden, zoals tekstanalyse, *close reading* of beeldanalyse. Zeker in de exploratieve fase van een onderzoek kan het handig zijn om bijvoorbeeld een representatieve steekproef te maken van het materiaal en deze af te zetten tegen alle beschikbare data en de resultaten ervan te visualiseren. Vragen en instrumenten zijn nooit kant en klaar, ze worden altijd ontwikkeld in relatie tot elkaar. En, zoals altijd al het geval was, is ook kwalitatieve interpretatie onontbeerlijk bij het gebruik van digitale methoden. In de eerste plaats gebeurt dat door scherpe bronnenkritiek toe te passen op zowel de tools als de onderliggende data, en op de vooronderstellingen die aan beide ten grondslag liggen. Databestanden spreken niet voor zichzelf, het zijn geen afspiegelingen of thermometers van de samenleving. Zoals elke archivaris weet, is kennis over de herkomst van elke verzameling essentieel voor het wegen en begrijpen van de content – helemaal als die data *born digital* zijn. Woorden tellen zonder het verschil te weten in soortelijk gewicht tussen een opinieartikel uit 1972 en een advertorial uit 2008 – ik noem maar wat – diskwalificeert je als onderzoeker. Het kunnen herkennen van de ambiguïteit van een begrip als 'verzuiling' in verschillende decennia van de vorige eeuw is even belangrijk als het herkennen van vijftig tinten grijs voor schilders of vijftig betekenissen van sneeuw voor Eskimo's.

In het tijdperk van de *Big Data* is interpretatie misschien wel belangrijker dan ooit. De instrumenten waarmee je je dataset vergaart en gebruiksklaar maakt, zijn allesbehalve waardevrij; je moet weten wat er vooraf gaat aan bronselectie en -ontsluiting. Nieuwe bronnen en instrumenten scheppen nieuwe mogelijkheden en beperkingen; sterktes en zwaktes van oude én nieuwe instrumenten moeten dan ook beter op elkaar afgestemd worden. Misschien helpt hier een vergelijking met de medische wetenschap. De

uitvinding van de MRI-scanner maakte de binnenkant van het menselijk lichaam op een driedimensionale wijze toegankelijk voor het oog van de arts. Dat betekende geenszins dat de röntgenfoto, de CT-scanner of echoscopie daarmee overbodig werden; alle apparaten maakten verschillende diagnostieken mogelijk. Het betekende al helemaal niet dat interpretatie van die scans automatisch ging: integendeel, er gingen jaren van interpretatie, vergelijking en aanpassing van de instrumenten zitten in de afstemming tussen instrument, methoden en interpretatie. Of, zoals mijn collega Julia Noordegraaf zo treffend zegt: we hebben zowel de telescoop als de microscoop nodig om door te dringen tot essentiële vragen over de menselijke cultuur.[5] Samen leveren die geesteswetenschappelijke diagnostieken een spectrum aan instrumenten op. Dat is nodig om de steeds complexere multimediale cultuur en cultuurveranderingen te onderzoeken. Maar het gebruik van elk van die instrumenten roept ook kritische vragen op: waarom gebruiken we welk instrument in welke gevallen? En wat draagt dit bij aan het beantwoorden van grotere vragen?

3. Multidisciplinaire samenwerking

Dit brengt me tot het derde punt van mijn betoog: de samenwerking tussen verschillende disciplines binnen en buiten de geesteswetenschappen. Over de samenwerking tussen geesteswetenschappers heb ik hierboven al een en ander gezegd in het kader van CLARIAH. Maar laat ik me hier vooral richten op multidisciplinaire samenwerking buiten de humaniora, en dan bij uitstek die met de informatici. Er heerst een soort onbestemde angst onder geesteswetenschappers dat de humaniora (ook) zullen worden overgenomen door de bèta's als we eenmaal de weg van de *Digital Humanities* inslaan. Het computationele denken – het denken in code, programmeertalen en algoritmisch redeneren – zou immers onverenigbaar zijn met het kritisch-analytische denken, en het laatste dreigt overheerst te worden door het eerste. In de context van het *Digital Humanities*-debat bezweren critici zoals Stanley Fish (2012) de informatica-demonen door ze 'naar hun hok' terug te verwijzen en alfa's te manen zich te verzetten tegen de *digital turn*.[6] Het is echter onzinnig om al te harde grenzen tussen de twee culturen – de computationele en kritisch-hermeneutische – te trekken. Ik kan het niet mooier zeggen dan Federica Frabetti, dus ik citeer:

> *[C]omputation and the humanities cannot be thought as two separate entities whose relations can be defined once and for all. […] In fact, the ability to question inherited conceptual frameworks regarding technology might be one of the digital humanities' strengths, which is pivotal to the production of new knowledge.*[7]

Wat Frabetti hier zegt, is fundamenteel voor het conceptualiseren van de samenwerking tussen geesteswetenschappers en informatici: het gaat niet om een versmelting van elkaars methoden of vraagstellingen, maar om een articulatie van gezamenlijke nieuwsgierigheid. Die nieuwsgierigheid wordt gedreven door interesse in elkaars expertise en elkaars wijze van de wereld bevragen. In de loop der jaren heb ik interessante discussies meegemaakt tussen informatici en geesteswetenschappers, bijvoorbeeld door samen te kijken naar data en de patronen die we daaruit destilleerden. Soms leidden die tot heel verschillende inzichten en op zo'n moment dwing je elkaar tot het expliciteren van vooronderstellingen: waarom zie ik wat ik zie en zie jij wat anders? Zijn die data wel wat ze lijken? Waarom zijn andere of meerdere interpretaties mogelijk? En wat kunnen we daaruit afleiden? Maar juist door die discussies kregen we weer ideeën voor nieuwe of bijgestelde vragen.

Ik kan het niet zo mooi zeggen als Frabetti, maar er bestaat geen onafhankelijk geesteswetenschappelijk kader van waaruit we technologie of informatiewetenschap kunnen bevragen. Dit standpunt is eloquent beargumenteerd door Peter Paul Verbeek in zijn boek *Op de vleugels van Icarus*. Hierin beschrijft hij hoe techniek en moraal met elkaar meebewegen.[8] Algoritmische configuraties zijn, zoals Foucault (1980) dat treffend noemt, 'technologieën om waarheid te construeren' (*technologies of truth*).[9] Technologieën liggen ten grondslag aan menselijke communicatie en de opslag daarvan, of dat nu gaat om het leren van het schrift of om het catalogiseren of digitaliseren van bronnen. Wie echt wil begrijpen wat bronnen zeggen, moet iets weten over het 'apparatus' waarmee ze tot stand zijn gekomen. De kloof tussen geesteswetenschappers en informatici is niet van vandaag op morgen beslecht, vrees ik. Geesteswetenschappers (zelfs zij die zich enthousiast hebben geworpen op de *digital turn*) redeneren nog steeds vaak dat ze 'voor het technische gedeelte' van hun onderzoek even een programmeur of informaticus moeten inschakelen. Samenwerking betekent niet dat de informatici een soort hulp-Sinterklazen worden van de geesteswetenschappen. Informatica-onderzoekers willen met geesteswetenschappers samenwerken om computers in staat te stellen

'menselijke' interpretaties zo dicht mogelijk te benaderen. En dit beeld brengt me tot de laatste kritische tegenwerping die ik wil bespreken: de vraag waarom de humaniora zich überhaupt moeten bezighouden met computers en digitalisering in plaats van zich volledig te wijden aan archieven, boeken en de inhoud daarvan.

4. Digitaal erfgoed: oude én nieuwe bronnen

Soms nemen de discussies over *Digital Humanities* en de *digital turn* in de geesteswetenschappen de vorm aan van een polemiek tussen exegeten van het Oude versus het Nieuwe Testament. Óf je doet als geesteswetenschapper mee aan de mode van de nieuwe media, óf je blijft trouw aan materialiteiten als papieren bronnen of boeken en waagt je alleen aan beproefde methoden als inhoudsanalyse en bronnenonderzoek. Eigenlijk is de hele term *Digital Humanities* een veeg teken: in andere disciplines ben ik dit voorvoegsel nog nooit tegen gekomen. Ooit gehoord van de 'digitale scheikunde' of de 'digitale sociale wetenschappen'? Om een of andere reden is het digitaliseren van bronnen gepaard gegaan met het installeren van een slagboom tussen 'oude' en 'nieuwe' bronnen en dito onderzoekers. Waarop is dit schisma gefundeerd en wat kunnen we daaruit afleiden voor de toekomst van de humaniora? Het onderscheid tussen oude (materiële) en nieuwe (digitale) bronnen is niet alleen theoretisch onzinnig, het is zelfs praktisch schadelijk voor het wetenschappelijke metier. Laat ik bij het theoretische beginnen. De onlosmakelijke verbinding tussen *techne* en *episteme* – tussen technologie en kennis – speelde al lang voordat Plato bezwaar maakte tegen de opkomst van het schrift als vervanging van het geheugen. Die vervangingskwestie is daarna nooit meer verdwenen; van het schrift tot de typemachine en van de drukpers tot de computer: nieuwe inscriptie- en bewaartechnologieën werden steevast gezien als vervanging of bedreiging van de oude. En hoewel typemachines en drukpersen inmiddels steeds minder in het dagelijks communicatieverkeer tussen mensen gebruikt worden, is het onzin om te stellen dat collecties van geschriften, foto's, filmbanden of andere niet-gedigitaliseerde bronnen overbodig geworden zijn. De conclusie dat oude media of collecties afkomstig van 'oude dragers' opgedoekt kunnen worden, omdat de 'inhouden' nu in gedigitaliseerde vorm ergens op de wereld aanwezig zijn, is net zoiets als zeggen dat we sinds de uitvinding van de fotografie geen schilderijen meer hoeven te bewaren. Het gaat immers niet

alleen om de materialiteit van de bron, maar om de onverbrekelijke band tussen materialiteit, productie- en distributietechnologie en de selectie van bronnen op een bepaald historisch moment.

De digitalisering van bronnen is niet alleen een technologische kwestie; het gaat over de productie en curatie van inhoud. Toch roept de mogelijkheid om allerlei soorten bronnen om te zetten in digitale bestanden twee tegenovergestelde impulsen op: het ene uiterste is om voortaan álles (elke gedigitaliseerde of digitaal ontstane uiting) te willen bewaren; en het andere uiterste is om alle 'originele' bronnen weg te gooien zodra ze gedigitaliseerd zijn. Beide extremen zijn uitvloeisels van de vervangingstheorie: alsof we met computers alles kunnen vastleggen waardoor al het niet-digitale overbodig wordt. Wie alles denkt te kunnen bewaren, heeft nooit iets geleerd van de geschiedenis. Het is daarom van groot belang dat archivarissen en erfgoedbeheerders, samen met geesteswetenschappers en informatici, fundamentele vragen over het curatorschap van erfgoedbronnen blijven stellen. Omdat de instrumenten waarmee we data doorzoeken en bevragen voortduren zal blijven veranderen, moet de professie meebewegen.

Conclusie

Wie denkt dat de *Digital Humanities* alleen gaan over het doorzoeken en doorzoekbaar maken van grote digitale databestanden, ziet iets essentieels over het hoofd. Digitale geesteswetenschappen vragen om een radicaal engagement met deze nieuwe materialiteit alsook de bereidheid ermee te experimenteren. Juist die experimenten met grotere onderzoeksvragen over cultuur en cultuurverandering, toegepast op grotere databestanden, leiden hopelijk tot inzicht in, en kritische reflectie op, de bronnen die we in het dagelijks leven gebruikten en gebruiken.

Ik zou graag willen besluiten met de stelling dat de geesteswetenschappen zich niet kunnen permitteren zich niet met 'digitaliteit' bezig te houden. Of laat ik het nog stelliger maken: de samenleving heeft de expertise van geesteswetenschappers – hun kritische inzichten, analytische scherpte en kennis van ambiguïteit en diversiteit – hard nodig om betekenis te geven aan een digitale cultuur die steeds meer ons dagelijks leven bepaalt. Als wetenschappelijke hoeders van kunst, cultuur, taal, erfgoed en gedachtengoed zullen we ons op velerlei manieren moeten engageren met de verwevenheid van digitale technologie in allerlei culturele praktijken.

Noten

1. De tekst is een bewerking van de Ketelaarlezing die José van Dijck in 2014 hield voor het Nationaal Archief en de Koninklijke Vereniging van Archivarissen in Nederland: http://www.clariah.nl/nieuws/225-ketelaarlezing-2014-door-jose-van-dijck.
2. De term '*Big Data*' is voor sommige geesteswetenschappelijke onderzoeken een problematische term; met name als het om historisch onderzoek gaat, zijn die data lang niet altijd '*big*', behalve bijvoorbeeld als het gaat om het onderzoeken van grote hoeveelheden krantenpagina's.
3. H. Piersma en K. Ribbens, "Digital Historical Research. Context, Concepts and the Need for Reflection", *BMGN Low Countries Historical Review* 128, nr. 4 (2013): 78-102.
4. Zie bijvoorbeeld het onderzoek van Paul Dijstelberge's visualisatie van anatomische tekeningen uit diverse boeken, in zijn NWO KIEM project Metabotnik, wat vooral exploratief en dus heuristisch interessant is. Hij gebruikt visualisatietools die duizend afbeeldingen op een pagina laten zien, zodat je deze tekeningen door de eeuwen heen kunt vergelijken en exploreren. Maar er zijn ook voorbeelden voor de inzet van dit soort tools voor stijlanalyse, zoals Paul Dijstelberge's onderzoek naar de ontwikkeling van sierinitialen in Europese boeken.
5. J. Noordegraaf, *De digitale erfenis – enter en return* [Inaugurale rede, University of Amsterdam, 7 Februari 2014] (Amsterdam: Amsterdam University Press, 2014).
6. S. Fish, "The Digital Humanities and the Transcending of Mortality" *The New York Times* (1 September, 2012).
7. F. Frabetti, "Rethinking the Digital Humanities in the Context of Originary Technicity", *Culture Machine* 12 (2011): 2.
8. P. P. Verbeek, *Op de vleugels van Icarus. Hoe techniek en moraal met elkaar meebewegen* (Rotterdam: Lemniscaat, 2014).
9. M. Foucault, "Truth and Power", in *Power/Knowledge: Selected Interviews and Other Writings 1972-1977,* eds. G. Gorden, en Michel Foucault (New York: Pantheon Books, 1980).