Symposium Van Scriptorium naar Charterbank. *Trends in het ontsluiten van oorkonden*, georganiseerd door Regionaal Archief Tilburg, Huygens ING (KNAW), [Universiteit Gent](https://www.ugent.be/), Universiteit Utrecht, [Brabants Historisch Informatie C](https://www.bhic.nl/het-geheugen-van-brabant)entrum en [Stichting Brabantse Bronnen](http://www.donb.nl/). Tilburg, 14 december 2017

dr. Geertrui Van Synghel, ‘Digitale ontsluiting van oorkonden en protocollen. Methodologische beschouwingen en de potentie van *Transkribus’*

Dames en Heren,

Tijdens het symposium ‘Middeleeuwen in beweging’ bijna dertig jaar geleden ook in Tilburg, sloot ik mijn bijdrage af met de verzuchting dat uitgevers van oorkondenboeken een uitstervend ras waren.[[1]](#footnote-1) Niemand had toen kunnen bedenken dat we vandaag, anno 2017, een symposium zouden organiseren uitsluitend gewijd aan de ontsluiting van oorkonden, en dat dan nog rondom een aantal Belgische en Nederlandse oorkondenprojecten. De hausse aan digitale bronnenpublicaties is verheugend, maar stelt ons ook voor de nodige problemen. Hoe ontsluiten we die immense hoeveelheid bronnenmateriaal die ononderbroken online gespuid wordt?

Het digitaliseringstempo van oorkonden is met de traditionele ontsluitingsmethode, de klassieke oorkondenboeken, allang niet meer bij te benen. Niet alleen maakt de explosie aan schriftstukken na 1300 dit onmogelijk - er zijn alleen al in Nederland honderdduizenden oorkonden bewaard uit de late Middeleeuwen -, het is methodisch gezien ook niet wenselijk om een klassieke diplomatische editie te maken voor het gros van de gedigitaliseerde stukken. Denken we bijvoorbeeld aan de duizenden transportoorkonden die vanaf de 14e  aan de lopende band geproduceerd zijn, een soort eenheidsworst die mijlenver afstaat van de gecompliceerde oorkondenproductie uit de periode tot ca. 1300. In de online databanken als *Monasterium*, *Diplomata Belgica*, *Cartago* en de *Digitale Charterbank Nederland*, met respectievelijk 634.514, 35.000, 34.000 en 220.000 oorkonden, zijn nieuwe methodes gevonden om deze monstercollecties digitaal te ontsluiten.

De vraag naar een geschikte methode om oorkonden uit de Late Middeleeuwen en Ancien Regime digitaal te ontsluiten is hier actueel, omdat dit jaar of op korte termijn in Noord-Brabant een aantal collecties online gezet worden:

- alle charters van het Regionaal Archief Tilburg,

- alle oorkonden van de drie grote Norbertijnenkloosters Postel, Berne en Catharinadal door het BHIC

- en het fonds van het Clarissenklooster te Boxtel, dat niet consulteerbaar is voor onderzoek omdat het in het slotklooster in Megen achter slot en grendel bewaard wordt.

Er zijn diverse methodes denkbaar, al dan niet in combinatie met elkaar: transcripties, regesten, vertalingen van Latijnse, Middelnederlandse of Franse oorkonden en samenvattingen. Bij de digitale ontsluiting van het Clarissenklooster is gekozen voor een vrij basale vorm: de gebruiker krijgt de scans van de oorkonden met daarbij een zeer uitgebreid regest én een lijst met alle persoons- en plaatsnamen. Er is geen diplomatische beschrijving van de uiterlijke kenmerken, alleen afwijkingen worden gesignaleerd, zoals bijvoorbeeld een herbezegeling of heruitvaardiging. Op deze manier is vrij snel een compleet kloosterarchief inhoudelijk blootgelegd en toegankelijk voor een grote groep gebruikers die het Middeleeuws Latijn en paleografie niet machtig zijn.

De ontsluiting van de oorkonden van het Regionaal Archief Tilburg is een crowdsourcing-project, waar vanaf 2009 aan gewerkt is onder de bezielende leiding van Astrid de Beer. Het doel was : ontsluiting door het leveren van betrouwbare transcripties van 1.650 oorkonden en die samen met de scans publiceren op de Charterbank Regionaal Archief Tilburg. Aangezien dit project geheel drijft op vrijwilligers, zonder beroepspaleografen of diplomatici, is alleen al het maken van goede transcripties een titanenwerk. Het zou mooi zijn en ook wenselijk om in de toekomst grote samenvattingen toe te voegen, zodat de oorkondeteksten door een groot publiek kunnen gebruikt worden. Een klassieke oorkondeneditie daarentegen, met beschrijving van alle in- en uitwendige kenmerken van deze honderden oorkonden en met opgave van de handschriftelijke traditie, schiet hier volgens mij zijn doel voorbij. Niet alleen omdat de Charterbank bestaat uit meer dan duizend oorkonden tot de achttiende eeuw, maar ook omdat het een zeer heterogene collectie is.

Welke ontsluitingsmethode gekozen zal worden bij de digitalisering van de drie grote kloosterachieven door het BHIC, is voor de abdij van Postel nog niet geheel uitgekristalliseerd. Jan Sanders zal hierop ingaan in zijn lezing. Duidelijk is in ieder geval dat bij de digitalisering en ontsluiting van oorkondecollecties diverse opties mogelijk zijn en dat elke collectie om een eigen, specifieke afweging vraagt afhankelijk van de middelen, doelgroep en beschikbare deskundigheid.

Vooraleer in te gaan op de ontsluiting van registers, wil ik nog even aanstippen dat de digitalisering niet alleen het uitgeven van oorkonden methodisch veranderd heeft, maar dat met de komst van digitale datasets- ook het onderzoek fundamenteel wijzigt. De digitale documentenstroom schreeuwt om een analyse met innovatieve technieken. Mijn instituut, het HuygensING, heeft al in een vroeg stadium de bakens verzet en een sterke IT-afdeling opgebouwd om deze uitdagingen het hoofd te bieden. Het is niet overdreven als ik stel dat Digital Humanities nu in het dna van ons Instituut zit. Omdat er zoveel handgeschreven teksten uit de Middeleeuwen en Vroegmoderne Tijd beschikbaar zijn in een gedeeld standaardformaat (IIIF), is analyse mogelijk op een Big Data manier. Een mooi voorbeeld van Big Dataonderzoek is het project waarvoor het Instituut samen met het IISG recent een KNAW-subsidie verworven heeft. Het heeft de intrigerende projectitel: ‘Digital forensics for historical documents. Cracking cold cases with new technology.’[[2]](#footnote-2) Door een combinatie van de paleografische én de forensische handschriftanalyse probeert men een systeem te ontwikkelen dat hoge ogen moet gooien bij het identificeren van schrijfhanden. En met het signaleren van deze onderzoekskraker ga ik nu over op de ontsluiting van registers.

Ontsluiting van registers vraagt om een andere benadering dan die van oorkondencollecties. In het kader van dit symposium zou ik gericht willen ingaan op de potentie van nieuwe digitale tools bij de ontsluiting van één van de meest gevreesde bronnen in de Meierij van Den Bosch, het zogenaamde Bosch’ Protocol. In deze seriële registers, die lopen van 1366 tot 1811, staan concepten en minuten van oorkonden die voornamelijk betrekking hebben op de pre-kadastrale registratie bij de schepenbank van ’s-Hertogenbosch.[[3]](#footnote-3) Maar we vinden in die registers niet alleen onroerend goedtransacties, ook registraties van weddenschappen, opgelegde bedevaarten, misbruiken in het begijnhof, aansprakelijkheid bij verkeersongeval, verkrachting, enz. Bijzonder is dat deze stedelijke bron niet alleen ver over de grenzen heen gaat van Stad en Meierij van Den Bosch, maar ook een internationale component heeft met registraties over personen en/of plaatsen uit België, Duitsland, Engeland, Frankrijk, Denemarken, Luxemburg, Zwitserland, Italië, Schotland en Spanje tot in het verre Israël en Palestina.

Van al deze registers is slechts een klein gedeelte ontsloten. Globaal kunnen we stellen dat de protocollen uit de oudste periode van 1366 tot 1500 toegankelijk zijn via indices op persoons- en plaatsnamen. Dus niet op de rechtshandeling of inhoud van de oorkonde. Dit zogenaamde fichier Smulders-Spierings biedt onderzoekers dus wel de mogelijkheid om in de protocollen die betreffende akten te vinden, maar de inhoud van de stukken blijft voor de meesten onleesbaar en onbegrijpelijk door het stenografisch karakter van het schrift én het gebruik van het Latijn. Ook de datering van de akten is een moeilijk te nemen horde door de gebruikte jaarstijlen, de datumopgave met heiligendagen en het systeem van ‘ut supra’-dateringen.

Voor de protocollen tussen 1500 en 1811 is er echter geen echte ontsluiting. De enige toegang is een onvolledige, rudimentaire indicering die in de achttiende eeuw gemaakt is op initiatief van het stadsbestuur van Den Bosch. Om u een voorbeeld te geven: volgens die Indices staan er in het protocol betalingsbeloftes door één enkele persoon ter waarde van 9.600 Rijnsgulden (omgerekend ca. 700.000 euro). Maar bij raadpleging van het schepenprotocol zelf blijkt dat er maar liefst elf personen betalingsbeloftes doen aan 246 andere personen. Ook hadden de achttiende-eeuwse stadsklerken veel problemen met het lezen en interpreteren van de oude registers én met de persoons- en plaatsnamen. Zo identificeren ze bijvoorbeeld de plaatsnaam *Noviomagus* in het BP als *Nieuwgroot*, in plaats van Nijmegen.

Hoewel er veel aan te merken is op het werk van deze achttiende-eeuwse ontsluitingsdeskundigen, is het toch de moeite waard dat het Stadsarchief Den Bosch samen met het BHIC deze ruwe indices online gezet heeft en ontsloten via een crowdsourcing-project op de website van Vele Handen. U ziet hier op de dia trouwens het overweldigende succes: bijna anderhalf jaar na de start is 98,8% van de 27.369 scans ingevoerd door vrijwilligers.

In de twintigste én eenentwintigste eeuw is er nog een aantal partiële beschrijvingen, transcripties en digitale bestanden aangelegd, maar elk initiatief was gericht op één deelaspect, één bepaald tijdvak of bepaalde locaties of families. De eerste echte digitale ontsluiting is het Boschdoc: een online database met alle bronnen waarin Jeroen Bosch, zijn familie en zijn werken figureren.

U ziet hier een voorbeeld van een willekeurige acte uit het Bosch’ Protocol, met rechts de scan, links de transcriptie van de Latijnse tekst, en daarboven de mogelijkheid om zowel een Nederlandse als een Engelse vertaling op te roepen. Aan een Spaanse vertaling wordt nog gewerkt. Als in deze middeleeuwse bronnen een kunsthistorisch thema genoemd wordt, dan kun je dat in de annotatie terugvinden en het kunstwerk zelfs bekijken in de beelddatabank van het *Bosch Research Conservation Project*. De digitale infrastructuur van het *Boschdoc* is gebouwd door het HuygensING. Op dit moment is dit de meest geavanceerde ontsluiting van de schepenprotocollen van ’s-Hertogenbosch, maar het spreekt voor zich dat dit een druppel op de gloeiende plaat is.

De massaliteit van het bronnenmateriaal én de paleografische moeilijkheidsgraad zijn tot nu toe altijd een hinderpaal gebleken voor een adequate, integrale ontsluiting. Maar het tij keert. De eerste aanzet is geleverd door het Stadsarchief Den Bosch, dat alle registers in open access online gezet heeft. In totaal gaat het om 750.000 scans. Hierdoor zijn nu miljoenen akten wereldwijd online raadpleegbaar, maar helaas nog steeds niet ontsloten. Om dit te bereiken is een bundeling noodzakelijk van digitalisering, inzet van innovatieve technieken op het terrein van automatische handschriftherkenning én crowdsourcing.

Concreet: als we ons beperken tot de registers uit de periode 1500-1811, dat gaat het om 207.900 folia, hoe zouden we die dan kunnen ontsluiten? en ontsluitingsmethode via indicering met een aantal welomschreven velden, zou 73 manjaar kosten. Dit is onbegonnen werk, maar de positieve ervaring met crowdsourcing-projecten in den lande biedt hier perspectief. Dat de inschakeling van vrijwilligers bij de ontsluiting van het Bosch’ Protocol geen loze kreet is, bewijst het Vele Handenproject, waar maar liefst 185 personen aan gewerkt hebben.

Het ontsluiten via transcripties was in het verleden nooit een reële optie. Niet alleen vanwege de omvang van de registratie, die een handmatige transcriptie uitsloot, maar ook omdat getwijfeld werd aan het nut van integrale transcripties. De schepenoorkonden zijn immers opgesteld volgens een standaardformulier van de Bossche secretarie, waardoor deels gefossiliseerde teksten ontstaan. Een integrale transcriptie zou dan leiden tot een eindeloze herhaling van zetten en zijn doel voorbij schieten. In deze constatering zit een kern van waarheid, maar dan wordt wel voorbijgegaan aan de onderzoekspotentie van een bigdatacorpus.

Helemaal interessant wordt het natuurlijk wanneer we de oorkonden in de schepenregisters volautomatisch zouden kunnen ontsluiten, dus met de techniek van Handwritten Text Recognition (HTR). Met andere woorden: we voeren een scan van een middeleeuwse folio in en de computer spuwt de bijbehorende transcriptie uit. Is dit een realistisch perspectief voor het Bosch’ Protocol? Automatisch gegenereerde transcripties? Het lijkt een utopie, maar de techniek staat niet stil. Er loopt een aantal binnen- en buitenlandse experimenten met deze technologie, waarbij gebruik gemaakt wordt van het platform Transkribus.[[4]](#footnote-4) Dit is een multi-inzetbaar platform, bij uitstek geschikt voor crowdsourcing, met een zeer geavanceerde transcriptietool.

In vogelvlucht komt de werkwijze hier op neer dat eerst de scans van een handschrift geüpload worden,[[5]](#footnote-5) met als vuistregel dat hiervoor zo’n 50 a 100 pagina’s van eenzelfde hand noodzakelijk zijn. Met deze afbeeldingen kan dan binnen Transkribus een testversie gemaakt worden voor de handschriftherkenning. Concreet ziet dat er als volgt uit:

Als eerste moet een tekstsegmentering gemaakt worden. Dat betekent dat elke folio ingedeeld moet worden in tekstregio’s, lijnen en basislijnen. U ziet op de dia een voorbeeld van die segmentering. Ik moet eerlijk zeggen dat dit een vrij intensief onderdeel is. Vooral omdat de op- en de neergaande letters dikwijls de volgende regels of woorden raken. Nog moeilijker wordt het als er marginalia of interlineaire glossen staan, omdat het niet altijd evident is waar de tekst moet ingelast worden. Bij de vele doorgestreepte of bovengeschreven woorden, signaturen, notariële bijschriften, folionummers enz., kunnen metadata toegevoegd worden, zodat Transkribus niet ontspoort in die wirwar. Een interessante optie is het taggen of markeren van woorden, zodat bijvoorbeeld bij letters als ‘r.s.’ in het protocol, kan toegevoegd worden dat dit moet opgelost worden als ‘ratam servare’. Hiermee kan Transkribus leren van het stenografisch schrift in het protocol.

Als de tekst goed ingedeeld is op de scan, dan volgt de handmatige invoer van de transcriptie onder de afbeelding, en dit per basislijn. Voor ervaren paleografen is dit een vreemde gewaarwording, omdat het ingaat tegen de natuurlijke wijze van transcriberen. Men mag namelijk geen afkortingen oplossen, men moet transcriberen wat er staat.

Dat is hier goed zichtbaar in de eerste regel: in blauw staat de transcriptie die ik vanuit mijn Wordbestand ingevoerd heb: dus met oplossing van de afkortingen, zoals bv. bij Iohannes, Emmerick, filius, quondam enz. Maar om het systeem te kunnen trainen, moet hier getranscribeerd worden wat er staat: zo zie je dat nu in de eerste regel het eerste woord Iohannes getranscribeerd is als Ioh, dan een symbool met een rood tekentje om de afkorting aan te geven, en daarna de twee letters es. Deze folio is een proef uit april, maar tot mijn grote opluchting heb ik begrepen dat de Transkribusontwikkelaars zojuist doorgegeven hebben dat afkortingen mogen opgelost worden. Zeker bij het Bosch’ Protocol met een sterk ontwikkeld stenografisch systeem dat door alle stadssecretarissen gebruikt wordt, is dit een belangrijke verbetering. Nadat zo’n 50 à 100 folia op deze manier ingevoerd zijn, kan Transkribus een eerste automatische handschriftherkenning doen.

Tot zover een praktische instructie voor de invoer in Transkribus. Maar wat zijn de concrete resultaten? Dat laat ik u zien aan de hand van drie projecten die binnen het Transkribusplatform lopen.

Het eerste is het project met de transcriptie van de brieven van de Engelse koning George III.[[6]](#footnote-6) Op de dia is een perfecte workflow te zien die bij Transkribus gebruikt wordt, maar het gaat ons nu om het resultaat.[[7]](#footnote-7) Op basis van een testcorpus met 100 pagina’s die handmatig getranscribeerd zijn, werd bij een allereerste test met automatische handschriftherkenning een Word Error Rate van 43% gescoord, dat betekent dat 57% van de woorden goed waren. De resultaten van dit achttiende-eeuwse corpus zijn uiteraard niet direct te relateren aan het registercorpus uit Den Bosch, maar vooral relevant voor de achttiende-eeuwse registers. Om inzicht te krijgen in de potentie van Transkribus bij middeleeuws materiaal, kijken we naar de resultaten die Tobias Hodel (Universiteit Zürich) dit jaar in Leeds gepresenteerd heeft.[[8]](#footnote-8) Hij voerde een test uit met 2.200 vijftiende-eeuwse brieven van de Zwitserse stad Thun, geschreven door verschillende middeleeuwse schrijvers in sterk cursieve schrifttypes. De afbeelding die u hier ziet, lijkt op het eerste zicht niet moeilijk leesbaar, maar voor het maken van de trainingsset voor Transkribus zijn wel veel uiteenlopende schrijfhanden ingevoerd.

De eerste test leverde bij de automatische handschriftherkenning van dit middeleeuws materiaal een foutpercentage op van 26% op letterniveau. Dat is een tegenvaller, want dat betekent dat meer dan elke vierde letter **niet** automatisch herkend is. Deze tegenvallende score is later teruggebracht door de toevoeging van een dataset aan Transkribus, met woorden die vaak in de brieven voorkwamen. En dankzij deze extra informatie werd de foutmarge door Transkribus gehalveerd. Hoewel dit resultaat nog steeds enigszins teleurstellend was, blijkt hieruit wel dat Transkribus een voortdurend trainbaar systeem is. Aangezien de meeste winst in dit brievenproject behaald werd bij het repeterend formulier en de standaardfrases, is dit een opsteker voor de ontsluiting van registers als het Bosch’ Protocol, waar zoveel versteend formulier inzit.

Naast deze trainingsset heeft Hodel ook een test uitgevoerd in Transkribus met een middeleeuws handschrift waarin maar 1 scribent aan het werk was. Het gaat om een veertiende-eeuws cartularium van de Zwitsers abdij Königsfelden, zoals u hier ziet, geschreven in een zeer regelmatige, goed leesbare hand. Hier zijn de resultaten bemoedigender dan bij het brievencorpus. De eerste test met Transkribus gaf een foutratio op woordniveau van slechts 10 %, dus 90% van de woorden in het cartularium werd automatisch herkend. Zelfs afkortingen als –rum werden herkend door Transkribus. Wat er dan nog wel fout gaat bij de automatische handschriftherkenning, ziet u hier. Bovenaan staat de cartulariumtekst, met daaronder de automatische aangeleverde transcriptie door Transkribus. De woorden die fout gelezen zijn, staan geel gemarkeerd: vogres ipv vogtes, scolaus ipv Nycolaus en diz ipv die. In tegenstelling tot het Zwitserse brievencorpus met veel verschillende handen, levert automatische handschriftherkenning met Transkribus binnen homogeen geschreven registers dus mooie resultaten op.

Laten we nu kijken naar een Transkribusproject in Nederland van het HuygensING, namelijk de Resoluties van de Staten-Generaal. Welke resultaten zijn daar behaald met automatische handschriftherkenning? Ik geef u hier de resultaten van de eerste en de laatste test.

Bij de eerste test heeft Transkribus tussen de 36,55 % en 46,45 % van de woorden in de handgeschreven resoluties uit de eerste helft van de zeventiende eeuw fout gelezen. Dat lijkt veel, maar je kunt het ook van de andere kant bekijken en zeggen dat meer dan de helft van de woorden goed gelezen is. Na deze eerste test is het systeem verder getraind, en uit de laatste test kwam Transkribus tevoorschijn met een Word error code van 7,2 % (en Character Error Code= 2,8 %). Dat betekent dat 92,8% van de zeventiende-eeuwse registertekst automatisch goed getranscribeerd is. Een enorme score. De eerlijkheid gebiedt wel te zeggen dat mijn collega Ronald Sluiter deze resultaten ongeloofwaardig goed vindt en hier vraagtekens bijzet. In zijn eigen tests is het hem vooralsnog niet gelukt om dit extreem goede resultaat van 92% te reproduceren.

De drie projecten die hier de revue gepasseerd zijn, geven dus een wisselend beeld van de mogelijkheden, maar dat Transkribus veel potentie heeft, is wel duidelijk. In dit verband wil ik nog wel even MONK aanstippen, het systeem van automatische handschriftherkenning dat ontwikkeld is door professor Schomaker in Groningen. Monk heb ik hier buiten beschouwing gelaten, omdat het geen transcripties levert. Het is vooral gefocust op de doorzoekbaarheid van handgeschreven documenten. Daarnaast, en dat is in het geval van de ontsluiting van de registers van het Bosch’ Protocol en andere vergelijkbare registers relevant, is MONK al eerder ingezet bij de ontsluiting van de Leuvense schepenregisters. Daar heeft het helaas niet geleid tot de verhoopte resultaten en ook in Leuven hoopt men nu op een doorbraak met Transkribus. Het Stadsarchief Leuven heeft een aantal compleet getranscribeerde Leuvense schepenregisters bij Transkribus in Innsbruck liggen, maar de testresultaten zijn jammer genoeg nog niet bekend.

Automatische handschrifherkenning door Transkribus is veelbelovend, wordt op dit moment bij binnen- en buitenlandse projecten getest en dankzij de uitvoerige testcollecties continu verbeterd en uitgebreid met nieuwe technieken, apps en zelfs met een curieus voorwerp dat u hier op het scherm ziet: de Scantent. Die hoort bij de Docscan mobile app: een app waarmee je met gsm rechtstreeks foto’s kunt maken en uploaden in Transkribus. Om dit te kunnen doen, is die mobiele scantent ontwikkeld. Ik weet alleen niet hoe gelukkig archieven of bibliotheken zullen zijn, als je met dit gevaarte aankomt.

Een echt belangrijke nieuwe techniek, die recent door Transkribus geïntroduceerd is, is keyword spotting: Transkribus zoekt dan niet binnen de tekst naar woorden, maar rechtstreeks binnen de afbeelding van het handschrift.

Binnen Transkribus zelf is dit nog niet operationeel, maar dezelfde techniek is ook ontwikkeld binnen het Europees HIMANIS-project: Himanis staat voor Historical Manuscript Indexing for user controlled Search. In dit project is het mogelijk om in de afbeeldingen van de registers van de Franse koninklijke kanselarij te zoeken naar woorden.

Locaties als Tilburg of Den Bosch komen er niet in voor, maar de zoekterm Brabant leverde 23 hits op. Op de dia ziet u een voorbeeld van een registerpagina, waarin Brabant twee keer voorkomt: in de tekst en in de marge, en dit met een score van 100%! Het is wachten op Transkribus om met deze nieuwe zoektechniek grote beeldcollecties te doorzoeken.

Tot slot: de Charterbank Regionaal Archief Tilburg, die hier vandaag ten doop gehouden wordt, is een prestatie van formaat waar geen automatische handschriftherkenning aan te pas gekomen is. Heel graag wil ik dan ook alle vrijwilligers complimenteren die zoveel jaar geheel belangeloos 1.650 oorkonden getranscribeerd hebben.

De selectie van Transkribusprojecten in deze lezing biedt inzicht in de potentie van automatische handschriftherkenning, maar maakt ook duidelijk dat oorkonden - in ieder geval nog niet op dit moment - via deze tool ontsloten kunnen worden. Er is immers geen groot corpus voorhanden van een en dezelfde schrijfhand, wat nu nog een absolute voorwaarde is voor het maken van een trainingsset in Transkribus. Registers daarentegen lenen zich bij uitstek voor de inzet van deze ontsluitingsmethode. De opmars van automatische handschriftherkenning is onstuitbaar en de ontwikkelingen gaan razendsnel. Het lijkt onvoorstelbaar, maar het is niet ondenkbaar dat we in de toekomst de paleograaf kunnen bijzetten in het rijtje van uitstervende beroepen, in goed gezelschap van de diplomaticus. Ik dank u.

1. A.J. Bijsterveld, B. van der Dennen, A. van der Veen ed., *Middeleeuwen in beweging. Bewoning en samenleving in het middeleeuwse Noord-Brabant. Bronnen, methodiek, nieuwe resultaten* (’s-Hertogenbosch 1991). [↑](#footnote-ref-1)
2. <https://www.huygens.knaw.nl/knaw-financieert-digital-forensics-proposal-van-huygens-ing/>. [↑](#footnote-ref-2)
3. ’s-Hertogenbosch, SA, oud-rechterlijk archief ’s-Hertogenbosch, inv. nrs. R 1175-1795. [↑](#footnote-ref-3)
4. <https://www.youtube.com/watch?v=GjChcDExshU>. Het is onderdeel van het READ project: recognition and enrichment of archival documents. eventueel te gebruiken als voetnoot: Rapport Melinda Jander, universiteit Goettingen, november 2016, <http://www.etrap.eu/wp-content/uploads/2016/11/TrAIN-Transkribus_User_Report-2016.pdf> : 52 brieven van Jacob Grimm. [↑](#footnote-ref-4)
5. <http://www.nnedit.org/NNE2016_MariaKallio.pdf>. [↑](#footnote-ref-5)
6. <http://georgianpapersprogramme.com/category/research/metadata/> (gepubliceerd op 20 januari 2017, geraadpleegd 5 december 2017). [↑](#footnote-ref-6)
7. https://georgianpapers-us.wm.edu/research/transcribed-essays/. [↑](#footnote-ref-7)
8. <https://solascriptum.wordpress.com/author/thist/> (geraadpleegd 5 december 2017). [↑](#footnote-ref-8)