

HIGH PRECISION MATCHING IS DE KERN VAN MASTER DATA MANAGEMENT

Holger Wandt

& Vincent van Hunnik



De kwaliteit van uw MDM oplossing is volledig afhankelijk van de kwaliteit van uw matching engine



De hoge kosten van slechte datakwaliteit verspreiden zich over meerdere systemen

Er zijn vele voorbeeldsituaties (u kent ze zelf waarschijnlijk ook) waarin slechte, gefragmenteerde of ontbrekende klantdata leiden tot het verlies van tijd en geld, ernstige frustratie of zelfs lichamelijke verwondingen.

Hieronder volgen slechts een paar voorbeelden uit eigen ervaring die de kwestie data-integriteit en -integratie op pijnlijke wijze illustreren:

- De premie voor een levensverzekering wordt geïncasseerd van de verkeerde bankrekening, ondanks dat de verzekeraar al vier keer is verzocht om een ander rekeningnummer te gebruiken.
- Een supportmedewerker rijdt naar de juiste klant maar naar het verkeerde adres, doordat de adresgegevens alleen zijn bijgewerkt in het CRM-systeem en niet in het (afzonderlijke) supportsysteem.
- Een klant krijgt volledige toegang tot een online krant, maar dit wordt gekoppeld aan een verkeerd emailadres. De klant ontvangt wel de rekening, maar heeft geen toegang tot zijn online abonnement.

In deze voorbeelden gaat het slechts om individuen. Er zijn echter ook vele voorbeelden waarbij het gaat om grote groepen mensen, en/of de impact en de kosten enorm zijn:

- 730.000 Nederlandse burgers werden gedupeerd omdat de belastingdienst hun aangifte was kwijtgeraakt; een probleem dat was ontstaan door een oud aangiftesysteem en een nieuw systeem voor digitale ondertekening.

- In 1999 bombardeerde een Amerikaanse B2-bommenwerper de Chinese ambassade in Belgrado doordat op een verouderde kaart het juiste adres bij het verkeerde gebouw werd vermeld.



Deze voorbeelden zijn maar het topje van de ijsberg. De meeste problemen met data-integriteit en integratie zijn verborgen in het dagelijkse werk, of worden gezien als gewoon. Wat zijn uw ervaringen? Denk maar eens na over het volgende:

- Hoeveel afzonderlijke databases en onafhankelijke applicaties binnen uw bedrijf bevatten klantdata die niet centraal kunnen worden geüpdatet?
- Hoeveel bedrijfsdatabases en persoonlijke databases met klantinformatie bevinden zich op laptops en desktops van werknemers, in Microsoft Excel, Outlook of een ander formaat, inclusief gegevens die niet zijn geïntegreerd en gesynchroniseerd met uw centrale klantendatabase of CRM-systeem?
- Hoe vaak ondervindt u – of erger nog, de klant – frustratie vanwege tijdrovende taken en herhalend werk, en alle negatieve gevolgen daarvan?

Uit data-audits is gebleken dat zo'n 25 tot 30 procent van de datawaarden in klantendatabases ongeldig is. De directe kosten van deze ongeldige gegevens zijn meestal tastbaar, omdat ze voortkomen uit extra handelingen die moeten worden uitgevoerd. Voorbeelden zijn mailings of tijdschriften die naar verkeerde adressen worden verzonden, of het handmatig samenvoegen van klantdata die zijn verspreid over meerdere databases. De echte kosten zijn echter aanmerkelijk hoger. Wat als de klant zo gefrustreerd raakt dat hij of zij besluit over te stappen naar de concurrent?

Dat betekent verloren customer lifetime value – en verloren of misgelopen customer lifetime value als gevolg van slechte datakwaliteit of een ontbrekend centraal klantbeeld kan aanzienlijk hoger zijn dan wat er wordt verspild aan dubbele of verkeerd geadresseerde mailings. Zo kunnen 5.000 euro aan kosten die zijn verspild aan verkeerde mailings leiden tot een verlies van miljoenen euro's aan customer lifetime value.

De omgekeerde wereld: slecht datamanagement in het hele bedrijf

Denk eens aan al de middelen waarover uw bedrijf beschikt. De meeste daarvan zijn verbruiksartikelen of kunnen slechts één voor één worden gebruikt. Geld kan maar één keer worden uitgegeven, werknemers kunnen maar één taak tegelijk uitvoeren, de ruwe materialen van het productieproces kunnen maar één keer worden gebruikt, en de vergaderruimte is wel geschikt voor vele doeleinden, maar is maar voor één daarvan tegelijk beschikbaar.

Datamiddelen zoals uw klantdata zijn echter volledig herbruikbaar. Dit zijn de enige middelen waar veel re-

dundantie wordt geaccepteerd als de verantwoorde kosten van zakendoen.

De vraag is: waarom accepteren organisaties deze verspillende en dure manier van werken?

Deze redundantie klinkt absurd. Stel u eens voor dat u meerdere werknemers aanneemt om exact hetzelfde werk te doen, of een factuur meerdere malen betaalt, of meerdere bedrijfsauto's leaset terwijl u er maar eentje nodig hebt. Maar deze voorbeelden verschillen nauwelijks van redundante klantdata, waarbij u meerdere databases en applicaties gebruikt om op verschillende manieren dezelfde gegevens vast te leggen.

Problemen met de kwaliteit en integratie van uw klantdata hebben gevolgen voor vrijwel elk onderdeel van de waardeketen van uw bedrijf: van primaire activiteiten zoals inkomende en uitgaande logistiek, marketing, sales en operationele activiteiten tot ondersteunende activiteiten zoals inkoop en personeelszaken. Tijd en geld besteed aan de onderstaande activiteiten zijn totaal verspild en voegen geen enkele waarde toe voor uw bedrijf:

- dezelfde klantgegevens handmatig toevoegen aan meerdere databases;
- corrigeren van onjuiste data;
- bouwen van tijdelijke oplossingen voor problemen met klantdata;
- zoeken naar ontbrekende gegevens;
- handmatig verrijken van klantdata in een systeem of dezelfde klantdata in meerdere systemen;
- samenvoegen van klantdata uit verspreide databases;
- oplossen van klachten van klanten in verband met hun gegevens.

De vraag is: waarom accepteren organisaties deze verspillende en dure manier van werken?

Bottlenecks veroorzaken een slecht, incompleet klantbeeld

Fouten zijn menselijk, ook bij het invoeren van klantdata in een database. Als gevolg daarvan zijn deze data inaccuraat en incompleet. Dit zal altijd zo blijven. Daarnaast vertrouwen vele bedrijven op een IT-infrastructuur die is gebaseerd op meerdere databases en applicaties. Deze silostructuur is zeer gebruikelijk, omdat bedrijven nu eenmaal de specifieke processen moeten faciliteren voor de primaire en ondersteunende activiteiten binnen de totale waardeketen van de organisatie. Daarbij vertrouwen ze vaak op verschillende systemen voor hun ERP, CRM, klantenservices, facturatie en andere front- en backoffice-functies. Helaas is deze verzameling van afzonderlijke databases en applicaties vaak slecht of helemaal niet geïntegreerd, waardoor klantgegevens zijn verspreid door de onderneming. Met software voor het verbeteren van datakwaliteit kunnen veel problemen binnen afzonderlijke silo's worden opgelost, maar dit zorgt nog niet voor een accuraat en compleet beeld van elke afzonderlijke klant in de verschillende silo's. Het is dus niet zo dat organisaties deze verspillende manier van werken, deze dure omgekeerde wereld, maar gewoon accepteren. In de meeste gevallen is de verzameling databases en applicaties in de loop van de tijd gegroeid, naar aanleiding van bepaalde bedrijfsbehoeften. De gedachte achter CRM was oorspronkelijk het gebruik van een enkel systeem voor alle informatie en processen met betrekking tot klanten, maar bij veel organisaties is dit nooit gelukt. En zelfs al beschikt u eindelijk



over de juiste oplossing, dan kan een fusie of overname weer roet in het eten gooien.

Een compleet klantbeeld realiseren

Het is duidelijk dat bedrijven behoefte hebben aan een compleet of centraal klantbeeld om de onontkoombare gevolgen van het gebrek daaraan te vermijden: de hoge kosten die zijn gemoeid met het niet bieden van een zogeheten 'single point of truth' aan alle primaire en ondersteunende activiteiten binnen het bedrijf. Deze kosten worden ook veroorzaakt door slechte klantdata die zijn verspreid over de verschillende databases en applicaties in de organisatie. De conclusie is dat CRM bedoeld was om de oplossing te bieden voor dit probleem, maar het niet heeft gedaan. Wat kunnen we daar aan doen?

Met MDM kunnen bedrijven beschikken over een centraal klantbeeld en tegelijkertijd de wendbaarheid van bestaande applicaties verbeteren

CRM als hulpmiddel voor het creëren van een centraal klantbeeld heeft gefaald door het idee dat moet worden gewerkt met een enkel systeem. Het tegenovergestelde daarvan is de gedachte dat met meerdere systemen moet worden gewerkt. Binnen Master Data Management (MDM) accepteren we dat vrijwel elk bedrijf te maken heeft met de erfenis van meerdere, onafhankelijke systemen die bedoeld zijn voor verschillende bedrijfsprocessen. Bovendien zijn met een MDM-oplossing ook toekomstige veranderingen van de IT-infrastructuur mogelijk. Naar aanleiding van een fusie of overname kan bijvoorbeeld de behoefte ontstaan om een totaal verschillende IT-infrastructuur toe te voegen aan de huidige. MDM vormt een hub, een centrale opslagplaats voor klantdata die is verbonden aan de

bestaande infrastructuur van verschillende systemen. Bovendien kunnen in te toekomst nieuwe systemen aan de MDM-hub worden gekoppeld. De klantdata in de centrale hub wordt in batchmodus of in real time gesynchroniseerd met de klantdata in de oorspronkelijke bronsystemen.

Kortom, met MDM kunnen bedrijven beschikken over een centraal klantbeeld en tegelijkertijd de wendbaarheid van bestaande applicaties verbeteren. Maar wat is het geheim van een kwalitatief hoogwaardig centraal klantbeeld?

Het hart van de Master Data Management-architectuur

Master Data Management voor klantdata geeft bedrijven een duurzaam antwoord op de hoge kosten veroorzaakt door hun inaccurate en versnipperde databaseomgeving. Volgens de definitie van Gartner is MDM veel meer dan alleen technologie:

"Een combinatie van technologie, processen en services voor een accuraat, snel en compleet beeld van de klant voor meerdere kanalen, lines of business, afdelingen en divisies, gebaseerd op klantdata afkomstig van meerdere bronnen en systemen"

Hieronder gaan we in op de technologie van MDM, en dan met name de kern ervan: de matching engine. De matching engine zorgt voor het in kaart brengen en

groeperen van klanten in meerdere heterogene databases. Als er twee of meer records van dezelfde klant in deze databasepool bevinden, worden die door de matching engine herkend en toegewezen aan dezelfde groep. Zonder deze matching engine is het niet mogelijk om een centraal klantbeeld te realiseren in uw bedrijf. Deze technologie maakt het mogelijk om een centrale repository voor klantdata te maken, die het zogeheten 'Golden Record' bevat en die verwijst naar de oorspronkelijke bronsystemen.

Op basis van het doel van het centrale klantbeeld kan het architectuurontwerp van MDM verschillen van bedrijf tot bedrijf. Gartner geeft een definitie voor vier verschillende MDM-architectuurontwerpen. Zie daarvoor de tabel 'Overzicht MDM-architectuurstijlen volgens Gartner'.

Sommige bedrijven hebben alleen behoefte aan een centraal, uniek klantbeeld voor rapportage en analyse (Consolidation Style). Andere mogen klantinformatie niet opslaan in een centrale repository, en gebruiken alleen de verwijzingsindex om het klantbeeld dynamisch te genereren (Registry Style). De meeste organisaties gebruiken MDM voor het harmoniseren van meerdere databases en als centraal naslagmiddel (Coexistence Style). En de meest geavanceerde MDM-oplossing biedt centrale authoring en gegarandeerd bijgewerkte klantdata ter ondersteuning van transacties (Transaction

	Consolidation style	Registry style	Coexistence style	Transaction style
Storage Golden Record (consolidated view of master data)	X (Not up-to-date)	- (only cross reference index to source records)	X (Not guaranteed)	X (Up-to-date)
Trigram comparison	-	X (Dynamic)	X	X
Phonetic comparison	- (Authoring remains distributed)	- (Authoring remains distributed)	- (Authoring remains distributed)	X
Suitability	For reporting, analysis and central reporting	Mainly for real-time central reference	For harmonization across databases and for central reference	Act as system of record to support transactional activity

← Analytical Focus
Operational Focus →

Style). Ondanks hun verschillen is de implementatie van een mix van stijlen ook mogelijk.

Ongeacht het doel van het centrale klantbeeld en het bijbehorende MDM-architectuurontwerp, blijft het hart van de oplossing de matching engine. In de matching engine ligt het geheim van een kwalitatief hoogwaardig centraal klantbeeld besloten. De kwaliteit van het centrale klantbeeld en de daaruit voortkomende bedrijfswaarde is geheel afhankelijk van de matching-technologie. Als de matching engine bijvoorbeeld niet in staat zou zijn te herkennen dat **BMW** en **Bayerische Motorenwerke** dezelfde klant zijn, maakt uw bedrijf nog steeds onnodige kosten of mist u waardevolle kansen. Omdat de kwaliteit van de matching engine zo belangrijk is maken we onderscheid tussen 'standaard matching' en 'high precision Matching'. In deze whitepaper wordt de noodzaak benadrukt van high precision matching als de kern van elke Master Data Management-oplossing. In de volgende alinea's worden de technologische ingrediënten en vereisten voor high precision matching uitgelegd.



De waarheid omtrent high precision matching-methoden

Er zijn vele theorieën over matching, maar in het algemeen zijn er twee methoden die het meeste worden gebruikt in MDM-systemen, de zogeheten deterministische en de probabilistische aanpak. Beide hebben hun voor- en nadelen, maar ze hebben een ding gemeen: hoe hoger het niveau van domeinspecifieke en statistische kennis, hoe beter de evaluatie van de mate van overeenkomst van databaserecords.

- Deterministische matching maakt gebruik van onder meer land- en onderwerpspecifieke kennis, linguïstische regels zoals fonetische conversie en vergelijking, en bedrijfsregels en -algoritmen zoals het herschikken van letters en herleiden van acroniemen uit de context, om de mate van overeenstemming van databaserecords te bepalen. Bijvoorbeeld: de match **EVO AG** en **Energieversorgungsgesellschaft Offenbach** komt deels tot stand door middel van het herleiden van acroniemen en deels door onderwerpspecifieke kennis van rechtsvormen en samengestelde woorden in het Duits. **AG** is het standaard Duitse acroniem voor de rechtsvorm **Aktiengesellschaft**, waarvan het woord **gesellschaft** vaak wordt gebruikt in samenstellingen, iets dat veel gebeurt in de Duitse taal.

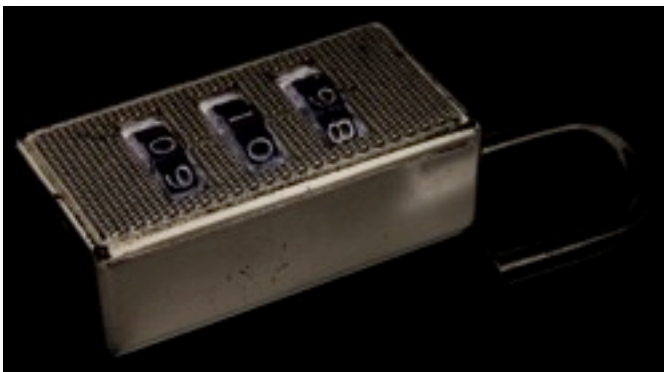
Opmerking: dit voorbeeld is gebaseerd op uitgebreide domeinspecifieke kennis, die de kwaliteit van deze specifieke deterministische matching-methode verder verbetert.

- Probabilistische matching maakt gebruik van statistische en mathematische algoritmen, fuzzy logic en contextuele frequentieregels om de mate van overeenstemming van databaserecords te bepalen. Daarbij spelen patronen met betrekking tot fouttolerantie een belangrijke rol, doordat de matching-methode rekening houdt met specifieke menselijke fouten. Probabilistische matching-methoden geven de waarschijnlijkheid van een match meestal aan met een percentage. Bijvoorbeeld: Het woord **London** kan verschillende betekenissen hebben. Het kan een achternaam zijn of wijzen op een geografische locatie, in dit geval de hoofdstad van Engeland. De kans dat **London** wordt gebruikt als achternaam is echter veel kleiner dan de kans dat het een geografische locatie aanduidt. Denk aan **Jack London Ltd.**, **Thompson London Ltd.** en **The London Consulting Group Ltd.**

Het combineren van deterministische en probabilistische matching: de hybride methode

In de markt voor MDM bestaan vele uiteenlopende meningen over de accuratesse en prestaties van de twee genoemde matching-methoden. De discussie daarover is echter zinloos.

High precision matching engines die de gewenste kwalitatieve resultaten leveren, moeten gebruik maken van zowel deterministische als probabilistische matching. De reden daarvoor is eigenlijk heel simpel. Hoe beter de matching engine kan bepalen wat wat is in een bepaalde context, hoe beter de kansberekening van een zekere match of een zekere niet-match. Dit is in feite hetzelfde als wat mensen doen.



Wij determineren wat we weten en gebruiken vervolgens contextuele waarschijnlijkheid en patroonherkenning om betekenis te geven aan de woorden die we tegenkomen. **John Edward Smith** is de combinatie van een veel voorkomende voornaam, een gebruikelijke tweede naam en een zeer veel voorkomende achternaam. Die kennis komt goed van pas bij het interpreteren van de tekstreeks **John Edward Agandong**, waarbij de achternaam zeer weinig voorkomt. Met gebruik

van contextuele waarschijnlijkheid kunnen we aangeven dat dit specifieke woord een achternaam is.

Bij het vergelijken van de nummerreeksen **050512** en **12052005** is het nuttig om te weten dat er verschillende manieren van datumnotatie zijn, omdat met die kennis kan worden vastgesteld dat de kans groot is dat het hier om dezelfde informatie gaat. Een eenvoudige mathematische vergelijking zou een veel lager waarschijnlijkheidspercentage opleveren.

Interpretatie door de natuurlijke taalverwerking

Om bedrijfsgegevens correct te kunnen interpreteren moet de interpretatie-engine de gegevens op een 'menselijke' manier analyseren. Dit heet natuurlijke taalverwerking. De analyse bestaat uit:

- Tokenizing: de data worden omgezet in afzonderlijke woorden.
- Characterizing: elk woord krijgt kenmerken toegewezen zoals uitspreekbaarheid en prosodische structuur.
- Classification: elk woord wordt ingedeeld in een categorie, bijvoorbeeld 'syntactische klasse = eigennaam'.
- Grouping: alle mogelijke groeperingen van categorieën worden gegenereerd (bijvoorbeeld: $a+b=c$, waarbij a, b en c categorieën zijn).
- Path selection: het optimale pad door de (vele) groeperingen wordt bepaald en de betekenis wordt toegekend.

De geautomatiseerde interpretatie van bedrijfsgegevens is geen eenvoudige taak. Er moet rekening worden gehouden met het feit dat veel woorden meerdere betekenissen hebben, en dat data in verschillende databronnen vaak niet-standaard, incompleet, incorrect of op andere wijze ongeldig is.

Binnen MDM is het matchen van uiteenlopende databronnen dagelijkse kost. Het combineren van deterministische en probabilistische matching levert exactere matches op, met minder valse positieven (verkeerde matches) en minder valse negatieven (gemiste matches). Bij probabilistische matching wordt vaak rekening gehouden met de frequentie van de informatie, op basis waarvan een score of positie wordt berekend. Hoe vaker een bepaald data-element voorkomt, hoe minder gewicht eraan wordt toegekend. Dit is absoluut een goede aanpak; maar het toekennen van gewicht aan data die al zijn geïnterpreteerd en verbeterd met statistische informatie zal de matching-resultaten nog veel exacter maken.

Het gaat dus niet om het kiezen tussen de deterministische of probabilistische methode, maar om het kiezen voor de hybride methode die het beste aansluit bij uw MDM-behoefte. Vanzelfsprekend moet die methode zowel natuurlijke taalverwerking omvatten als repository's met domein-specifieke kennis.



Zet hoge kosten om in hoge waarde

Met high precision matching als de kern van een MDM-oplossing van Human Inference is het mogelijk om hoge kosten om te zetten in hoge waarde.

Ten eerste kunnen alle kosten die voortkomen uit processen en handelingen die niet meteen de eerste keer goed zijn vanwege het gebrek aan een (goed) centraal klantbeeld, worden teruggebracht tot een minimum. Voorbeelden daarvan zijn het handmatig verzamelen van klantdata uit verschillende databases en het oplossen van klachten in verband met verkeerde gegevens.

Ten tweede kan de dreiging van verloren customer lifetime value, die het gevolg is van ontevreden en gefrustreerde klanten die overstappen naar de concurrent, worden vermeden. Daarmee worden potentieel miljoenen euro's bespaard.

Naast de kostenbesparingen moeten we ook kijken naar de waarde van de kansen die worden gecreëerd. Tijd en geld die worden besteed aan overbodige processen en activiteiten kunnen beter worden aangewend ten bate van uw bedrijf. Na het realiseren van een centraal klantbeeld, op basis van een centrale repository van klantdata, worden waardetoevoegende activiteiten mogelijk zoals:

- Betrouwbare rapporten en analyses leiden tot betere besluitvorming.
- Het juiste aantal mailings en catalogi worden verzonden naar de juiste adressen.
- Het bieden van voorzieningen zoals callcenterportals met een centraal en compleet klantbeeld, die zorgen voor een betere klantervaring, meer cross- en upsellkansen en beter risicomangement.
- Het direct op de juiste manier verwerken van wijzigingsverzoeken voor bijvoorbeeld adresgegevens of rekeningnummers.
- Het beschikbaar stellen van kredietinformatie aan werknemers om het risico van hoge openstaande rekeningen te vermijden.

Ook is het mogelijk uw bestaande bronsystemen in real time te laten werken met de centrale repository. Daarmee kan actuele en complete klantinformatie direct worden geleverd aan het kanaal, de lines of business, afdelingen en divisies die deze bronsystemen gebruiken. Het bieden en bewaken van een goede klantervaring leidt tot tevreden en loyale klanten, en functioneert als basis voor nog meer waardetoevoegende activiteiten:

- Betere marktsegmentatie en targeting.
- De juiste kennis over en een compleet beeld van uw klanten is een belangrijk hulpmiddel bij het ontwikkelen van nieuwe producten en diensten.
- De juiste markt en de juiste klanten benaderen met de juiste producten en diensten zorgt voor een duurzaam concurrentievoordeel.

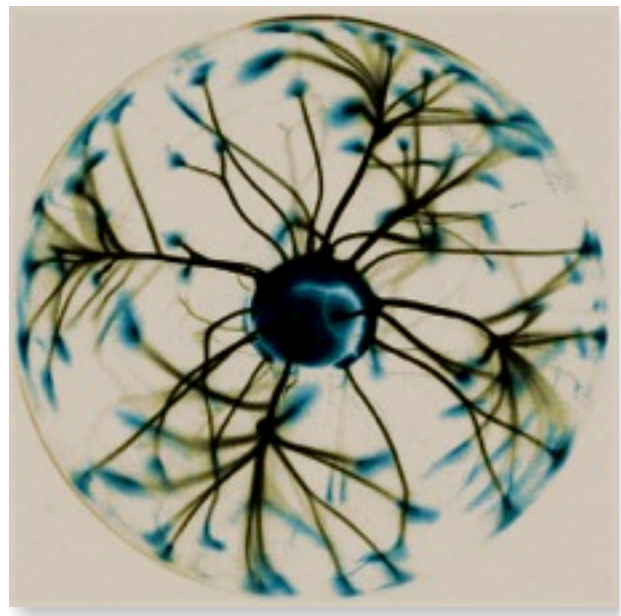
Welke MDM-architectuurstijl u ook kiest, de high precision matching-engine is de kern van de oplossing. U kunt er bijvoorbeeld voor kiezen om te beginnen met de Consolidation Style, voor het snel genereren van waardevolle klantrapporthages. De MDM-oplossing kan daarna altijd worden omgezet naar een andere architectuur, zoals de Co-existence Style of Transactional Style, of zelfs een combinatie daarvan, met gebruik van dezelfde high precision matching-engine.

De kwaliteit van uw MDM-oplossing is zo goed als de kwaliteit van de matching engine. Als de engine op slechts 80% functioneert, is het kwaliteitsniveau van uw MDM-oplossing ook maximaal 80%. Dat maakt een high precision matching-engine als kern van uw Master Data Management-oplossing een belangrijke en duurzame investering voor een kwalitatief hoogwaardig centraal klantbeeld, waarmee u kosten verlaagt en waarde toevoegt voor uw bedrijf.

The quality of your MDM solution is only as powerful as the quality of your matching engine

Human Inference

Human Inference is thought leader op het gebied van het managen van klantdata en maakt gebruik van cultuurspecifieke technologieën. Dankzij onze oplossingen en expertise kunnen bedrijven de kwaliteit van hun klantassets managen en een centraal klantbeeld realiseren. Dit zorgt voor een beter klantcontact, meer operationele efficiëntie en succesvolle compliance met wet- en regelgeving.



Over Human Inference

Human Inference helpt al meer dan 25 jaar overheid en bedrijfsleven om beter met hun klanten om te gaan, door hen alle pijn rondom klantgegevens en informatie-kwaliteit uit handen te nemen.

Zo kan de **Belastingdienst** vooraf uw juiste gegevens invullen.

Centerparcs stuurt u een persoonlijk aanbod, waardoor zij 20% meer rendement op hun marketing halen.

ING kon pijnloos samengaan met de Postbank.

Nutricia realiseerde in 3 maanden de basis voor nog gezondere marketingcampagnes.

En **Aegon**, **ING Lease**, **SNS property finance** en vele anderen voorkomen miljoenen aan fraude, ieder kwartaal opnieuw.

Meer weten

Wilt u meer weten over de waarde van een Integraal Klantbeeld voor uw organisatie, of wilt u graag tips en advies? Neemt u dan gerust contact met ons op via +31 26 355 0 655 of

vincent.vanhunnik@HumanInference.com /

holger.wandt@humaninference.com

Op

<http://www.humaninference.nl/oplossingen/centraal-klantbeeld> kunt u verhalen van klanten lezen of meer te weten komen over onze oplossingen.



Copyright © Human Inference, 2013 Alle rechten voorbehouden.

De informatie in deze white paper is met zorg samengesteld. Toch kan Human Inference geen enkele aansprakelijkheid aanvaarden voor de gevolgen van onvolledigheid of onjuistheid van het materiaal in deze white paper.