

MASTER'S THESIS

Succesvol toepassen data analytics: een mkb case study

Elbers, R.

Award date:
2022

[Link to publication](#)

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain.
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal.

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at:

pure-support@ou.nl

providing details and we will investigate your claim.

Downloaded from <https://research.ou.nl/> on date: 02. Jul. 2022

Open Universiteit
www.ou.nl



Succesvol toepassen data analytics: een mkb case study

Successfully applying data analytics: a SME case study

Opleiding:	Open Universiteit, faculteit Betawetenschappen Masteropleiding Business Process Management & IT
Programme:	Open University of the Netherlands, faculty of Science Master of Science Business Process Management & IT
Cursus:	IM0602 Voorbereiden Afstuderen BPMIT IM9806 Afstudeeropdracht Business Process Management and IT
Student:	Rudi Elbers
Identiteitsnummer:	
Datum:	25-1-2022
Afstudeerbegeleider	Prof.dr.ir. Remko Helms
Meelezer	Dr. Jeroen Baijens Msc.
Versie nummer:	1.0
Status:	definitief

Abstract

Met data-analytics-toepassingen behalen grote bedrijven significante voordelen, maar het midden- en kleinbedrijf (mkb) blijft hierbij achter. Dit komt door het gebrek aan tijd, geld, eigen data en gekwalificeerd personeel bij deze bedrijven. Aangezien het mkb een belangrijk onderdeel van de economie is, is dringend aandacht nodig voor de uitdagingen met betrekking tot data analytics. In een literatuuronderzoek en kwalitatief onderzoek is inzicht verkregen in wat ervoor zorgt dat een data-analytics-toepassing succesvol is in het mkb. Een goede organisatie en samenwerking met andere bedrijven en externe deskundigen zijn daarbij essentieel. Ook leiderschap bij het prioriteren van data-analyse en het bedenken van een goed stappenplan blijken essentieel te zijn.

Sleutelbegrippen:

data analytics, mkb, data-bronnen, data-analytics-toepassingen

Samenvatting

Organisaties maken veelvuldig gebruik van data analytics (DA). Grote bedrijven in alle sectoren halen significante voordelen uit DA toepassingen. Het midden- en kleinbedrijf (mkb) blijft echter achter in de toepassing van DA en dreigt achterop te raken.

Het mkb vormt een vitaal onderdeel van de economie in Europa. Het is daarom belangrijk dat het mkb aanhaakt bij technologische ontwikkelingen zoals DA. Het mkb heeft bewezen zich snel aan te kunnen passen en innovatie te omarmen. In het geval van DA spelen personele en financiële beperkingen ten opzichte van grote bedrijven echter een rol. Daarnaast heeft het mkb te maken met ongelijke toegang tot data en een gebrek aan voorbeelden om DA succesvol te implementeren in de mkb-organisatie.

Dit onderzoek geeft invulling aan deze behoefte door in de praktijk te toetsen en te ervaren welke DA toepassingen succesvol zijn binnen het mkb. Hierbij wordt antwoord gegeven op de vraag: *Wat maakt data analytics succesvol bij het mkb in Nederland?*

Deze vraag wordt beantwoord door de bronnen, toepassingen, doelen, uitdagingen en oplossingen van DA voor het mkb te bekijken. Er is voor deze benadering gekozen om het traject van de toepassing van DA van het begin tot het eind te kunnen analyseren. Hiervoor zijn een literatuuronderzoek en een empirisch onderzoek uitgevoerd. In de literatuur zijn de bronnen, toepassingen en doelen in verschillende categorieën onderverdeeld. De uitdagingen en het overwinnen ervan bleken echter meer divers. Deze zijn daarom in rubrieken onderverdeeld. Dit heeft geleid tot een raamwerk, dat is gebruikt voor het vervolg van het onderzoek.

In het empirisch onderzoek zijn vijf cases onderzocht. Deze cases betroffen drie bedrijven uit de industrie en twee uit de financiële dienstverlening. Er zijn interviews afgenomen bij managers die voldoende kennis hebben van de DA-toepassingen in hun organisatie. Het raamwerk uit het literatuuronderzoek is gebruikt om de antwoorden uit de interviews op de juiste manier te kunnen interpreteren.

Uit de interviews bleek dat de databronnen van de industriële en financiële organisaties uit het onderzoek verschillen. De drempel om data te onttrekken uit deze bronnen is in de industriële sector hoger, doordat het gehele machinepark daarop moet worden aangepast. De DA-toepassingen in de onderzochte cases kwamen overeen met de rubrieken uit de literatuur. Uit de praktijk bleek echter dat diagnostische analyses een opstap zijn naar complexere DA als predictive en prescriptive. De doelen die gesteld worden voor het toepassen van DA, leiden naar het toevoegen van strategische en transactionele waarde. Informatie verkrijgen is een middel om tot deze waarde te komen. Het ontdekken van nieuwe bedrijfskansen en mogelijkheden (transformationele waarde) bleek geen doel op zich, maar bijvangst van de verkregen inzichten.

Uit de interviews bleek verder dat veel uitdagingen konden worden geadresseerd. Als dit niet door het bedrijf uit de case zelf was gedaan, dan bleek een bedrijf uit een andere case een oplossing te hebben. Dit benadrukt het belang van samenwerking tussen bedrijven bij het toepassen van DA. Het gebrek aan personele en financiële middelen dat uit de literatuur naar voren kwam, bleek niet van toepassing op de onderzochte praktijkcases. In alle gevallen bleek er ook voldoende gedragenheid door het management te zijn. Het opstellen van een goed plan, de rest van de organisatie meenemen in de veranderingen en het bewaken van de menselijke maat bleken de grootste

uitdagingen. Daarbij werden ook het borgen van kwaliteit en het gebrek aan tijd genoemd.

Als aanbeveling voor de toekomst kunnen de conclusies uit dit onderzoek in een kwantitatief onderzoek getoetst worden bij een groot aantal respondenten. Ook zou het mkb gebaat zijn bij een analyse van de beschikbare tools en een volwassenheidsmodel voor het toepassen van DA. Tot slot zou vanuit financieel oogpunt onderzoek gedaan kunnen worden naar wat een DA-toepassing kost en wat het oplevert. Dit zou het mkb over de streep kunnen trekken om met DA aan de slag te gaan.

Summary

Data analytics (DA) is widely used in organizations. Large companies in all sectors are achieving significant benefits from DA applications. However, small and medium-sized enterprises (SMEs) are lagging behind in the application of DA and are in danger of falling behind.

SMEs are a vital part of the economy in Europe. It is therefore important that SMEs join in with technological developments such as data analytics. SMEs have a proven ability to adapt quickly and embrace innovation. In this case, however, human and financial constraints compared to large companies play a role. In addition, there is unequal access to data and lack of examples to successfully implement DA in the SME organization.

This research fulfills this need by testing in practice and by experiencing which DA applications are successful within SMEs. This answers the question:

What makes data analytics successful among SMEs in the Netherlands?

This is done by reviewing DA resources, applications, goals, challenges and solutions in SMEs. This approach was chosen in order to be able to analyze the process of applying DA from start to finish. A literature review and an empirical study were carried out for this purpose. The literature showed that the sources, applications and goals were divided into different categories. The challenges and how to address them turned out to be more diverse and were manually subdivided into sections. This resulted in a framework that was used for the follow-up of the research.

The empirical research was conducted in five cases. These cases were three industrial companies and two financial services companies. Interviews were conducted with managers who have sufficient knowledge of the DA applications within their organization. The framework from the literature review was used to interpret the answers correctly.

The interviews revealed that the data sources differ in the industrial and financial cases in our study. The threshold for extracting data from these sources is higher in the industrial sector, because the entire machine park has to be adapted to this. The DA applications in the investigated cases corresponded to the rubrics from the literature. However, practice has shown that diagnostic analyzes are a step towards more complex data analysis such as predictive and prescriptive. The goals set for applying DA lead to adding strategic and transactional value. Getting information is a means to arrive at this value. Discovering new business opportunities and possibilities (transformational value) turned out not to be a goal in itself, but a by-catch of the insights obtained. The interviews showed that many challenges could be addressed. If this had not been done by the case itself, then another case turned out to have a solution. This emphasizes the importance of collaboration between companies in applying DA. The lack of human and financial resources, as indicated in the literature, did not appear to apply to the practical cases studied. In all cases there was also sufficient support from the management. Drawing up a good plan, including the rest of the organization in the changes and monitoring the human dimension turned out to be the biggest challenges. Quality assurance and lack of time were also mentioned.

As a recommendation for the future, the results of this study could be tested with a large number of respondents in a quantitative study. SMEs would also benefit from an analysis of the available tools and a maturity model for applying DA. Finally, research could be done from a financial point of view to see what a DA application costs and what it yields. This could convince many SMEs to get started with DA.

Inhoudsopgave

Abstract	iii
Samenvatting	iv
Summary	vi
Inhoudsopgave	vii
1. Introductie	1
1.1. Aanleiding	1
1.2. Probleemstelling	1
1.3. Onderzoeksvraag	2
1.4. Relevantie	2
1.5. Leeswijzer.....	2
2. Theoretisch kader	3
2.1. Onderzoeksaanpak.....	3
2.2. Uitvoering.....	4
2.3. Resultaten en conclusies.....	6
2.3.1. Databronnen	6
2.3.2. Data analyse en toepassingen	6
2.3.3. Doelen van data analytics	8
2.3.4. De uitdagingen voor het midden- en kleinbedrijf.....	10
2.3.5. Oplossingen.....	11
2.4. Het doel van het vervolgonderzoek.....	11
3. Methodologie.....	12
3.1. Het conceptueel ontwerp: de onderzoeksmethode.....	12
3.2. Het technisch ontwerp: uitwerking van de methode	12
3.3. Gegevensanalyse.....	13
3.4. Reflectie t.a.v. validiteit, betrouwbaarheid en ethische aspecten	13
4. Resultaten	16
4.1. De uitvoering van het empirisch onderzoek.....	16
4.2. Resultaten	18
5. Discussie, conclusies en aanbevelingen.....	25
5.1. Discussie.....	25
5.1.1. Reflectie	25
5.1.2. Discussie.....	26

5.2. Conclusies	28
5.3. Aanbevelingen voor de praktijk.....	29
5.4. Aanbevelingen voor verder onderzoek.....	29
Referenties.....	31
Bijlage 1 - Artikelselectie.....	34
Bijlage 2 - Building block	35
Bijlage 3 - Logboek	36
Bijlage 4 - Network uit Atlas.ti	37
Bijlage 5 - Coding tree	37
Bijlage 6 - Network Atlas.ti empirisch onderzoek.....	38
Bijlage 7 - Interviewprotocol.....	39

1. Introductie

1.1. Aanleiding

Data analytics (DA) wordt veelvuldig gebruikt in organisaties. Grote bedrijven in alle sectoren halen significante voordelen uit DA toepassingen. Bij het midden- en kleinbedrijf (mkb) kan de potentiële impact van DA zelfs de basis vormen voor groei op micro- en macroniveau (Sen, Ozturk, & Vayvay, 2016).

DA wordt omschreven als een set van technieken en instrumenten om informatie uit data te onttrekken en te analyseren (Bianchini & Michalkova, 2019). Het mkb kan DA toepassen om correlaties, risico's en kansen te ontdekken. Zo wordt DA gebruikt voor procesoptimalisatie en om onderhoud en vraag te voorspellen. Ook helpt het bij het voorspellen van de inventarisplanning, marktsegmentatie en het analyseren en voorspellen van de markt en klantgedrag (Sen et al., 2016). Deze toepassingen van DA helpen bij het verhogen van de winst door:

- betere productkwaliteit:
meer passende en adequate, vaak gepersonaliseerde producten of services voor klanten, wat resulteert in een groei van verkoop;
- betere risicobeperking en besluitvorming:
van dagelijkse operaties tot strategische lange-termijn acties (het voorspellen van toekomstige situaties en het updaten van de strategie);
- betere klantrelatie:
in de vorm van het koesteren van klantloyaliteit en meer klantrelaties voor de lange termijn (Bartosik-Purgat & Ratajczak-Mrozek, 2018).

Het mkb blijft echter achter in de toepassing van DA. Aangezien het mkb een vitaal onderdeel van de economie in Europa vormt, is dringend aandacht nodig voor de uitdagingen met betrekking tot DA voor het mkb (Coleman et al., 2016).

1.2. Probleemstelling

Zoals aangegeven kost het het mkb meer moeite om DA toe te passen en om voordeel uit data te halen dan grote bedrijven. Dit komt deels door de financiële en personele beperkingen van kleine bedrijven, zoals ook tijdens de opkomst van computers bleek (Bianchini & Michalkova, 2019). Daarnaast spelen ongelijke toegang tot data en beperkte mogelijkheden om met privacy en digitale security-kwesties om te gaan een rol (Peña-López, 2017). Bovendien hebben managers er, als gevolg van de complexiteit van DA, niet voldoende vertrouwen in dat DA succesvol geïmplementeerd kan worden in hun mkb-organisatie (Maroufkhani, Tseng, Iranmanesh, Ismail, & Khalid, 2020). Het mkb heeft echter wel de kracht om zich snel aan te kunnen passen en te veranderen om innovaties als DA te implementeren (Bartosik-Purgat & Ratajczak-Mrozek, 2018).

Al met al levert DA aantoonbare voordelen op voor het mkb, maar een succesvolle toepassing kent de nodige uitdagingen.

1.3. Onderzoeksvraag

Gezien de hierboven beschreven uitdagingen, is er behoefte aan het in kaart brengen van (succesvolle) DA-toepassingen in het mkb. Dit heeft geleid tot de volgende onderzoeksvraag:

Wat maakt data analytics succesvol bij het mkb in Nederland?

De hoofdvraag wordt beantwoord aan de hand van de volgende deelvragen:

- *Welke databronnen en data-analysetechnieken gebruikt het mkb?*
- *Welke doelen stelt het mkb bij het toepassen van DA?*
- *Welke uitdagingen brengt het behalen van deze doelen met zich mee?*
- *Welke mogelijkheden zijn er om deze uitdagingen te overwinnen?*

1.4. Relevantie

Het mkb is gebaat bij de toepassing van DA. Een kleine verandering bij het mkb kan macro-economische gevolgen hebben, aangezien het mkb overal in de economie vertegenwoordigd is (Sen et al., 2016). In 2015 behoorden namelijk negen van de tien organisaties tot het mkb, goed voor 85% van de nieuwe werkgelegenheid in de EU (Dittert, Härting, Reichstein, & Bayer, 2017). DA is een van de belangrijkste aanjagers van het mkb (Sen et al., 2016). Dit onderzoek levert handvatten voor het succesvol toepassen van DA binnen het mkb. Dat geeft dit onderzoek maatschappelijke relevantie.

Verschillende onderzoeken tonen aan dat er een positief verband is tussen data-driven besluitvorming, organisatieprestatie en de competitieve positie van een bedrijf (Watson, 2014). Er is echter een gebrek aan empirische studies naar de toepassing van DA in het mkb (Maroufkhani, Wagner, Wan Ismail, Baroto, & Nourani, 2019) en er is vraag naar case studies waarbij DA succesvol geïmplementeerd is (Dittert et al., 2017). Dit onderzoek geeft invulling aan deze behoefte door in de praktijk te toetsen en te ervaren welke DA toepassingen succesvol zijn in het mkb. Dit maakt het onderzoek wetenschappelijke relevant.

1.5. Leeswijzer

Het theoretische kader in hoofdstuk 2 wordt gebruikt om informatie uiteen te zetten die nodig was om het onderzoek goed uit te kunnen voeren. Een verantwoording van het uitgevoerde empirische onderzoek volgt in Hoofdstuk 3. In Hoofdstuk 4 wordt de uitvoering van het onderzoek beschreven, evenals in hoeverre het onderzoek volgens het plan van aanpak is verlopen. Tot slot volgen de conclusies uit het onderzoek en wordt beschreven hoe deze zich verhouden tot het theoretisch kader.

2. Theoretisch kader

In dit theoretisch kader worden vanuit een theoretische onderbouwing richting gegeven aan de antwoorden op de deelvragen uit de introductie. Het theoretisch kader is systematisch in zijn methodologische benadering en er wordt expliciet uitgelegd volgens welke procedures het tot stand is gekomen. Daarnaast is het transparant en volledig in de zoektocht naar het relevante materiaal en dus reproduceerbaar voor anderen die dezelfde benadering willen volgen (Fink, 2019).

2.1. Onderzoeksaanpak

Er zijn verschillende gidsen voor het schrijven van een theoretisch kader. Kitchenham en Brereton (2013) beschrijven het proces van het zoeken naar en de selectie van literatuur. Zij beschrijven stap voor stap hoe tot de uiteindelijke literatuurkeuze wordt gekomen. Webster en Watson (2002) leggen daarentegen meer de nadruk op de manier van schrijven. Ze hebben aandacht voor de juiste toon en de werkwoordstijd. Okoli en Schrabam (2010) onderscheiden zich met een overzichtelijke weergave van de stappen om tot een systematische literatuur review te komen. Daarbij geven zij veel aandacht aan de kwaliteit van de literatuur en de vastlegging daarvan. Dit verhoogt de reproduceerbaarheid. Hieronder worden in het kort de acht stappen van Okoli (2010) toegelicht.

[Figuur 1](#) geeft een overzicht van de stappen.

1) Purpose of the literature review

Het doel van een literatuuronderzoek is om beknopt te beschrijven welk onderzoek al gedaan is naar het onderwerp en wat de bevindingen waren (Knopf, 2006). Daarnaast is een beschrijving nodig van de terminologie die wordt gehanteerd en van de manier waarop het onderzoek bijdraagt aan de wetenschap (Okoli & Schabram, 2010). Het literatuuronderzoek vormt een raamwerk dat nodig is om met het empirisch onderzoek te komen tot een wetenschappelijk onderbouwd antwoord op de centrale onderzoeksvraag en te kunnen concluderen of de theorie en de praktijk op elkaar aansluiten.

2) Protocol

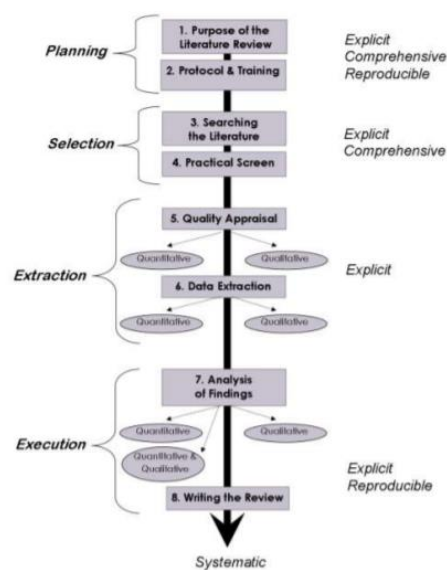
Een protocol is in dit geval een plan dat het beleid van de voorgestelde systematische literatuurreview beschrijft (Kitchenham & Charters, 2007). Het beschrijft de specifieke stappen en procedures die worden doorlopen.

3) Searching the literature en 4) Practical screening

In deze stappen wordt beslist aan welke criteria artikelen moeten voldoen en wordt gezocht naar relevante artikelen.

5) Data Extraction en 6) Quality appraisal

In deze stappen worden de gevonden artikelen gelezen, wordt de kwaliteit ervan beoordeeld en wordt er bruikbare informatie aan onttrokken.



Figuur 1 – De acht-stappen-gids van Okoli (2010)

7) Analysis of findings en 8) Writing the review

In deze stappen wordt eerst een benadering gekozen waarmee de literatuur wordt gecombineerd en geanalyseerd om tot synthese te komen. Daarna wordt de review opgeschreven en wordt er een conclusie getrokken uit de synthese.

2.2. Uitvoering

In deze paragraaf wordt de uitvoering van het proces uit de vorige paragraaf beschreven. Hierbij komen de stappen 3 tot en met 8 aan bod. De aantallen artikelen per stap worden grafisch weergegeven in [Bijlage 1](#) (Baig, Shuib, & Yadegaridehkordi, 2019).

Searching the literature

Er is een grondige verkenning van relevante artikelen uitgevoerd. Hiervoor is de building-blockmethode gebruikt. Hierbij worden zoveel mogelijk kernbegrippen die relevant zijn voor het literatuuronderzoek gecombineerd in een zoekstring voor de zoekmachines (Van Veen & Westerkamp, 2008). Per kernbegrip zijn ook synoniemen gebruikt, om te voorkomen dat artikelen die de gezochte termen anders omschrijven, zouden worden uitgesloten. De operators AND en OR zijn gebruikt om de relaties tussen de zoektermen duidelijk te maken. Er is gezocht in de databases die beschikbaar zijn bij de bibliotheek van de Open Universiteit (OU). [Bijlage 2](#) geeft een weergave van een building block met de gehanteerde kernbegrippen. Dit building block resulteert in de volgende zoekstring:

```
(ts=\\("Big data analytics" OR "Data analytics" OR "Data modeling" OR "Business analytics"\\) AND ts=\\("SME" OR "MKB" OR "Small firm" OR "Small enterprise" OR "Small scale"\\) AND ts=\\("competitive advantage" OR "competitive edge"\\))
```

Op deze manier is met de volgende zoekstrings op basis van kernbegrippen uit de subvragen gezocht naar relevante artikelen:

<i>Welke databronnen en data analysetechnieken gebruikt het mkb?</i>	(ts=\\("Big data analytics" OR "Data analytics" OR "Data modeling" OR "Business analytics"\\) AND ts=\\("application" OR "use*" OR "usage"\\) AND ts=\\("SME*"\\))
<i>Welke doelen stelt het mkb bij het toepassen van DA?</i>	(ts=\\("Big data analytics" OR "Data analytics" OR "Data modeling" OR "Business analytics"\\) AND ts=\\("value*" OR "goal*"\\) AND ts=\\("aim" OR "objective*" OR "goal*"\\) AND ts=\\("SME*"\\))
<i>Welke uitdagingen brengt het behalen van deze doelen met zich mee?</i>	(ts=\\("Big data analytics" OR "Data analytics" OR "Data modeling" OR "Business analytics"\\) AND ts=\\("challenge*" OR "requir*" OR "concern*"\\) AND ts=\\("SME*"\\))
<i>Welke mogelijkheden zijn er om deze uitdagingen tegen te gaan?</i>	(ts=\\("Big data analytics" OR "Data analytics" OR "Data modeling" OR "Business analytics"\\) AND ts=\\("recommendation*" OR "advice*" OR "suggestion*" OR "guidance"\\) AND ts=\\("SME*"\\))

Inclusief doublures werden 553 artikelen gevonden.

Practical screening

Gezien het belang van de selectiefase voor het bepalen van de validiteit van de literatuurreviews, zijn selectiecriteria opgesteld. Practical screening is het selecteren van de artikelen die relevant zijn voor de beantwoording van de onderzoeksvragen en het terugbrengen van het aantal artikelen tot een hanteerbaar aantal (Fink, 2019).

De gehanteerde selectiecriteria zijn:

- De artikelen zijn afkomstig uit academische databronnen, gevonden in de OU-bibliotheek en Google Scholar
- De artikelen, rapporten en citaten zijn wetenschappelijk
- De artikelen zijn in het Engels of Nederlands geschreven
- De artikelen zijn niet ouder dan tien jaar, omdat het onderwerp van het onderzoek de toepassing van een moderne technologie is
- Er is zoveel mogelijk gebruik gemaakt van peer-reviewed artikelen

Op basis van titel, samenvatting, keywords en conclusie is vervolgens beoordeeld of de artikelen bijdragen aan het beantwoorden van de subvragen van het onderzoek.

Uiteindelijk zijn 444 artikelen uitgesloten.

Quality appraisal

De overgebleven artikelen zijn grondig bestudeerd en er is een selectie gemaakt op basis van de kwaliteit van het onderzoek in artikelen. Bij de kwaliteitstoetsing zijn de volgende vragen beantwoord:

- Is er een gedegen onderzoek uitgevoerd met voldoende respondenten, bronnen of cases?
- Volgen de getrokken conclusies logisch uit het onderzoek?
- Is het artikel gemiddeld meer dan tien keer per jaar geciteerd sinds de publicatie?
- Heeft het artikel een Web-of-Science notering of komt het uit een tijdschrift met een H-factor?
- Is het artikel op een andere manier relevant genoeg om op te nemen in de selectie?

Artikelen waarbij minimaal twee vragen met een 'ja' zijn beantwoord, zijn geschikt bevonden. Deze conclusies omtrent de kwaliteit van de artikelen zijn ook vastgelegd in het logboek ([Bijlage 3](#)), waarbij elke 'ja' is aangeduid met een '+'. Na bovenstaande selectie is bij enkele artikelen de 'snowball' methode toegepast. Hierbij wordt de referentielijst van een artikel of de citaties naar artikelen gebruikt om additionele artikelen te vinden (Wohlin, 2014).

In het logboek is per artikel aangegeven wat voor soort onderzoek het betrof (literatuuronderzoek, kwalitatief onderzoek, kwantitatief onderzoek of een trendrapport), of er een peer review is uitgevoerd en voor welke deelvraag het artikel is gebruikt. Geïnccludeerde artikelen die geen peer review hebben, zijn via snowballing gevonden en toch relevant bevonden. Hetzelfde geldt voor de geïnccludeerde artikelen die ouder zijn dan tien jaar.

Data-extraction

Vervolgens is met behulp van Atlas.ti een systematisch literatuuronderzoek uitgevoerd. Atlas.ti is een computerprogramma dat met name gebruikt wordt voor de analyse van kwalitatieve onderzoeksdata. In dit literatuuronderzoek is het gebruikt om relevante passages uit de geïnccludeerde artikelen te lichten. In totaal zijn 110 passages onderverdeeld in vijf coderingen, namelijk 'data bronnen', 'DA en toepassingen', 'doelen van DA', 'uitdagingen voor het mkb' en 'oplossingen'. Deze coderingen zijn gebaseerd op factoren die van invloed zijn op het beantwoorden van de onderzoeksvraag en de subvragen.

Analysis of findings

De coderingen en bijbehorende informatie zijn met elkaar vergeleken door een 'network' te creëren in Atlas.ti (zie [Bijlage 4](#)). Een network maakt op een visuele manier per codering inzichtelijk wat de

samenhang of juist de contradictie tussen de verschillende passages is. Dit helpt bij het vormen van een onderbouwde verwachting met betrekking tot het onderwerp dat onderzocht wordt.

Writing the review

Door de vorige stappen nauwkeurig te volgen en te documenteren, is het schrijven van de review een logisch gevolg van de uitkomsten van het onderzoek.

2.3. Resultaten en conclusies

De analyse van de geïncorporeerde literatuur leidt tot een theoretische onderbouwing van de antwoorden op de deelvragen. In deze paragraaf worden de resultaten en conclusies beschreven.

2.3.1. Databronnen

Wat betreft het format van de data van de databronnen, worden drie categorieën genoemd, namelijk gestructureerde data, semi-gestructureerde data en ongestructureerde data (Blazquez & Domenech, 2018). Naar verwachting is echter ongeveer 95% van de geanalyseerde data ongestructureerd. Het gaat hierbij om data in de vorm van bijvoorbeeld tekst, audio, video en social media data (Akoka, Comyn-Wattiau, & Laoufi, 2017).

Voor het huidige onderzoek is het van belang waar de data aan worden onttrokken. Als databron worden bijvoorbeeld internet-, sensor- en transactiedata genoemd (Hashem et al., 2015). Ook wordt gecategoriseerd in social, machine en transactional data (Bartosik-Purgat & Ratajczak-Mrozek, 2018). Andere onderzoekers onderscheiden als databronnen internet data, industrial dan wel sensor data en enterprise data (Curry, 2016; Mikalef, Pappas, Krogstie, & Giannakos, 2018). Hoewel de benamingen voor de databronnen verschillen, blijkt bij de specificatie van de oorsprong van de data dat een verdeling in drie categorieën mogelijk is (zie Tabel 1).

Tabel 1 - Databronnen

Databron	Definitie	Specificatie	Literatuurbron
<i>Social data</i>	Data van social-media platformen	Social media	(Curry, 2016; Hashem et al., 2015; Mikalef et al., 2018)
<i>Machine data</i>	Data van internet-informatie systemen of connected devices	Machine	(Curry, 2016; Hashem et al., 2015; Mikalef et al., 2018)
		Mobile	(Curry, 2016; Mikalef et al., 2018)
		GPS	(Curry, 2016; Mikalef et al., 2018)
		Internet of things (sensors, smart meters)	(Curry, 2016; Hashem et al., 2015; Mikalef et al., 2018)
<i>Transactional data</i>	Data uit interne informatie-systemen en klantsystemen van andere instituten	Customer	(Curry, 2016; Mikalef et al., 2018)
		Inventory	(Curry, 2016; Hashem et al., 2015; Mikalef et al., 2018)
		Transactional	(Curry, 2016; Hashem et al., 2015; Mikalef et al., 2018)

2.3.2. Data analyse en toepassingen

DA behelst analytische benaderingen met software oplossingen en geavanceerde statistische algoritmes zoals machine learning, sentiment analyse, business analytics, clustering en social network analyse (Del Vecchio, Di Minin, Petruzzelli, Panniello, & Pirri, 2018). In de literatuur worden drie typen DA onderscheiden, namelijk (Coleman et al., 2016):

- descriptive analytics
- predictive analytics
- prescriptive analytics

Descriptive analytics onttrekt informatie uit ruwe data en rapporteert over het verleden. Bedrijfs- en managementrapporten ontstaan bijvoorbeeld uit descriptive analytics (Delen & Demirkan, 2013). Het is een manier om complexe datasets begrijpelijk te maken (Coleman et al., 2016). Hierbij kunnen de volgende vragen worden gesteld: 'Wat is er gebeurd?' en 'Waarom is het gebeurd?' (Soltanpoor & Sellis, 2016). Het beantwoorden van de laatste vraag, waarbij verbanden en patronen tussen data worden gezocht, wordt soms ook als diagnostic analytics (Banerjee, Bandyopadhyay, & Acharya, 2013) of als exploratory of discovery analytics (Rajaraman, 2016) gecategoriseerd. Deze categorieën worden als verlenging van descriptive analytics gezien.

Predictive analytics extrapoleert vanuit bestaande data en vertelt wat verwacht wordt in de nabije toekomst (Rajaraman, 2016). Hierbij kunnen de vragen worden gesteld: 'Wat gaat er gebeuren?' en 'Waarom gaat het gebeuren?' (Soltanpoor & Sellis, 2016). Het maakt voorspellingen van toekomstige effecten gebaseerd op historische data mogelijk (Coleman et al., 2016).

Prescriptive analytics geeft aanbevelingen, begeleidt en levert organisaties adaptieve, geautomatiseerde en tijdsafhankelijke opeenvolgingen van operationele acties. Het beantwoordt vragen als 'Wat moet er gebeuren?' en 'Waarom moet het gebeuren?' (Soltanpoor & Sellis, 2016). Het transformeert de resultaten van descriptive en predictive analytics in besluitvorming (Coleman et al., 2016).

Per categorie worden verschillende DA technieken en toepassingen onderscheiden. De meest voorkomende technieken en toepassingen worden benoemd in Tabel 2 op de volgende pagina.

Tabel 2 – Data-analytics-technieken en toepassingen

Analyse	Toegepaste techniek	Bron	Toepassing	Bron
<i>Descriptive analytics</i>	Data mining	(Coleman et al., 2016; Rodríguez-Mazahua et al., 2016; Tonidandel, King, & Cortina, 2018)	R Python Excel QlikView	(Coleman et al., 2016; Tonidandel et al., 2018) (Tonidandel et al., 2018) (Dittert et al., 2017) (Watson, 2014)
	Machine learning	(Coleman et al., 2016; Rodríguez-Mazahua et al., 2016; Tonidandel et al., 2018)	Tableau Apache Spark Apache Storm Rapid Miner	(Watson, 2014) (Rodríguez-Mazahua et al., 2016) (Rodríguez-Mazahua et al., 2016) (Dittert et al., 2017; European Commission, 2021)
	Statistical analysis	(Coleman et al., 2016; Rodríguez-Mazahua et al., 2016)	SAS Pig SQL	(Dittert et al., 2017; Watson, 2014) (Coleman et al., 2016) (Coleman et al., 2016)
	Signal processing	(Rodríguez-Mazahua et al., 2016)		
<i>Predictive analytics</i>	Probabilistic models	(Lepenioti, Bousdekis, Apostolou, & Mentzas, 2020)	SAS Pig	(Dittert et al., 2017; Watson, 2014) (Coleman et al., 2016)
	Statistical analysis	(Coleman et al., 2016; Lepenioti et al., 2020)	Tableau R	(Watson, 2014) (Coleman et al., 2016; Tonidandel et al., 2018)
	Machine learning	(Coleman et al., 2016; Lepenioti et al., 2020; Rodríguez-Mazahua et al., 2016; Soltanpoor & Sellis, 2016)	Python Apache Spark Apache Storm HIVE Rapid Miner	(Tonidandel et al., 2018) (Rodríguez-Mazahua et al., 2016) (Rodríguez-Mazahua et al., 2016) (Rodríguez-Mazahua et al., 2016) (Dittert et al., 2017; European Commission, 2021)
	Data mining	(Coleman et al., 2016; Lepenioti et al., 2020; Soltanpoor & Sellis, 2016)		
<i>Prescriptive analytics</i>	Probabilistic models	(Coleman et al., 2016; Lepenioti et al., 2020)	R Python	(Coleman et al., 2016; Tonidandel et al., 2018) (Tonidandel et al., 2018)
	Mathematical programming	(Coleman et al., 2016; Lepenioti et al., 2020)		
	Evolutionary computation	(Coleman et al., 2016; Lepenioti et al., 2020)		
	Logic based models	(Lepenioti et al., 2020)		
	Machine learning	(Lepenioti et al., 2020)		
	Data mining	(Lepenioti et al., 2020)		
	Simulation	(Coleman et al., 2016; Lepenioti et al., 2020; Soltanpoor & Sellis, 2016)		

2.3.3. Doelen van data analytics

Data analytics capability (DAC) is het vermogen van een bedrijf om waardevolle inzichten uit data te verkrijgen, met als doel om voordeel te realiseren (Mikalef, Boura, Lekakos, & Krogstie, 2019). Andere onderzoeken koppelen dit vermogen aan het behalen van competitief voordeel (Garmaki, Boughzala, & Wamba, 2016; Maroufkhani et al., 2019). Aangezien het voor het huidige onderzoek te ver gaat om de concurrentiepositie van de respondenten te onderzoeken, wordt DAC hier gedefinieerd als het creëren van waarde met data (Grover, Chiang, Liang, & Zhang, 2018). Het gaat hier om het vermogen van een organisatie om data tijdig vast te leggen, te integreren en te analyseren en de inzichten die voortkomen uit die data te gebruiken voor het maken van onderbouwde beslissingen die waarde voor de organisatie genereren (Mikalef et al., 2018).

In de literatuur worden vier doelen van de toepassing van DA onderscheiden, waarbij verschillende waarden gecreëerd worden voor het mkb (Raguseo & Vitari, 2018). Het gaat hierbij om strategische waarde, transactionele waarde, transformationele waarde en informatiewaarde. De waardecreatie van data wordt echter ook gecategoriseerd in social, economical en environmental value (Olszak & Zurada, 2020). De specificaties zijn verwerkt Tabel 3.

De *strategische waarde* betreft de beoogde voordelen voor de organisatie op strategisch niveau (Maroufkhani, Tseng, et al., 2020). DA maakt het bijvoorbeeld mogelijk om data real-time te verwerken, wat de organisatie flexibel maakt (Elia, Polimeno, Solazzo, & Passiante, 2020).

De *transactionele waarde* verwijst naar de beoogde operationele voordelen (Maroufkhani, Tseng, et al., 2020). Hiermee wordt ondersteuning bij het veranderen van de organisatiemodellen en het verhogen van de kwaliteit en verbeteren van de processen bedoeld, waarmee betere operationele resultaten kunnen worden geboekt (Elia et al., 2020).

De *transformationele waarde* betreft de mate van beoogde veranderingen in de structuur en capaciteit van een organisatie als gevolg van DA (Maroufkhani, Tseng, et al., 2020). Data creëren tevens organisatorische waarde door het genereren van innovatie in producten, services, klantsegmenten, markten of business modellen. Kwaliteitsverbeteringen in het aanbieden en kostenefficiency in de processen kunnen helpen bij een significante transformatie van de operationele activiteiten (Elia et al., 2020). Transformationele waarde is ook het vermogen van een organisatie om te kunnen veranderen met als doel om voordeel te behalen uit business mogelijkheden of het transformeren van het business model (Raguseo & Vitari, 2018).

De *informatiewaarde* beschrijft de mate waarin de gebruiker van DA-oplossingen profiteert van betere informatie (Maroufkhani, Tseng, et al., 2020). Ofwel het genereren van nieuwe informatie en het ontdekken van verborgen kennis, die erg bruikbaar is voor het ondersteunen en verbeteren van het besluitvormingsproces (Elia et al., 2020). Informatiewaarde is ook het vermogen om sneller en makkelijker toegang te verkrijgen tot data in verschillende formats (Raguseo & Vitari, 2018). Hier kan nog de *infrastructuurwaarde* aan worden toegevoegd. Deze verwijst naar het verbeteren van de IT-infrastructuur, aangezien data het mogelijk maken dat er nieuwe applicaties, tools en architectuur worden ontwikkeld (Elia et al., 2020). Dit uit zich in een meer flexibelere ICT infrastructuur, reductie van ICT kosten en verbetering van de ICT infrastructuur prestaties (Olszak & Zurada, 2020). De technische infrastructuur speelt een belangrijke rol in het creëren van bedrijfswaarde proces (Elia et al., 2020). Toch wordt deze vijfde vorm van waardecreatie niet meegenomen in het onderzoek om te voorkomen dat er teveel wordt verzand in technische details en infrastructuur vooral als middel wordt gezien voor het bereiken van de doelen van de andere vier waardecreaties. In tabel 3 staat een overzicht van mogelijke waardecreatie voor een bedrijf die als doel voor het gebruik van data analytics kan dienen.

Tabel 3 - Doelen van data analytics

Waarde dimensies	Waardecreatie door data	Bronnen
<i>Strategische waarde</i>	De flexibiliteit verbeteren	(Elia et al., 2020; Raguseo & Vitari, 2018)
	Concurrentievoordeel behalen	(Elia et al., 2020; Olszak & Zurada, 2020; Raguseo & Vitari, 2018)
	De klantrelatie verbeteren	(Elia et al., 2020; Raguseo & Vitari, 2018)
	Vaardigheidsontwikkeling	(Elia et al., 2020; Olszak & Zurada, 2020)
	Waardepropositie	(Elia et al., 2020)
<i>Transactionele waarde</i>	Besparingen realiseren	(Elia et al., 2020; Olszak & Zurada, 2020; Raguseo & Vitari, 2018)
	De werknemersproductiviteit verhogen	(Elia et al., 2020; Olszak & Zurada, 2020; Raguseo & Vitari, 2018)
	Omzetgroei	(Elia et al., 2020; Olszak & Zurada, 2020)
<i>Transformationele waarde</i>	Het werknemersniveau verhogen	(Olszak & Zurada, 2020; Raguseo & Vitari, 2018)
	Nieuwe bedrijfskansen ontwikkelen	(Raguseo & Vitari, 2018)
	De bedrijfsmogelijkheden uitbreiden	(Olszak & Zurada, 2020; Raguseo & Vitari, 2018)
	Organisatorische verbeteringen doorvoeren	(Elia et al., 2020; Olszak & Zurada, 2020)
<i>Informatie-waarde</i>	Snellere toegang tot data	(Raguseo & Vitari, 2018)
	Betere managementdata	(Olszak & Zurada, 2020; Raguseo & Vitari, 2018)
	Nauwkeurigere data	(Raguseo & Vitari, 2018)
	Besluitvormingsondersteuning	(Elia et al., 2020; Olszak & Zurada, 2020)
	Kennisontwikkeling	(Elia et al., 2020; Olszak & Zurada, 2020)

Of een toepassing succesvol is, hangt af van het behalen van het doel dat ermee wordt nagestreefd. In het empirisch onderzoek is het daarom belangrijk dat dit goed wordt uitgevraagd.

2.3.4. De uitdagingen voor het midden- en kleinbedrijf

In deze paragraaf worden de uitdagingen bij de toepassing van DA door het mkb beschreven. Het doel hiervan is om een goed beeld te krijgen van de obstakels waar mkb-managers tegenaan lopen voor het vervolgonderzoek wordt uitgevoerd.

In de introductie van dit rapport werd duidelijk dat de complexiteit de toepassing van DA bij het mkb negatief beïnvloedt. Het gebrek aan interne expertise op het gebied van DA, maakt het mkb afhankelijk (Dittert et al., 2017). De beperkte financiële middelen van het mkb, ten opzichte van grote bedrijven, maken de uitdaging extra groot (Sen et al., 2016). Zo is als gevolg van de beperkte middelen het aantrekken van specialisten moeilijk (Dittert et al., 2017). Ook is een aantal grote verkopers van DA-toepassingen dominant in de markt, waardoor soms alleen totale servicepakketten kunnen worden afgenomen. Dit beperkt de mogelijkheden voor het mkb ten opzichte van grote bedrijven (Bianchini & Michalkova, 2019). Verder is het mkb zich te weinig bewust van de voordelen die DA voor de organisatie kan opleveren (Kwon, Lee, & Shin, 2014). Dit is te wijten aan een gebrek aan voorbeelden van succesvolle toepassing van DA bij deze bedrijfsgrootte (Maroufkhani, Tseng, et al., 2020). Hierdoor is er tevens te weinig zicht op de risico's van DA, met name op het gebied van privacy- en securityzaken (Dittert et al., 2017).

Leiderschap is vereist om duidelijke doelen te stellen voor de toepassing van DA (Sen et al., 2016). Het mkb laat zich daarbij echter te vaak leiden door actuele externe factoren, zoals de economische situatie, de politieke regelgeving en de marktdruk op dat moment (Kwon et al., 2014). Het ontbreekt aan een concrete visie en de wil om de benodigde verandering van de bedrijfscultuur door te voeren (McAfee, Brynjolfsson, Davenport, Patil, & Barton, 2012). Tabel 4 geeft een overzicht van uitdagingen bij het toepassen van DA. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen interne en externe uitdagingen.

Tabel 4 - Uitdagingen bij het toepassen data analytics

Categorie	Uitdaging mkb	Bronnen
Interne uitdaging	<i>Gebrek aan interne expertise</i>	(Dittert et al., 2017; Maroufkhani, Ismail, & Ghobakhloo, 2020; Maroufkhani, Tseng, et al., 2020)
	<i>Gebrek aan bedrijfsmiddelen</i>	(Dittert et al., 2017; Maroufkhani, Tseng, et al., 2020; Sen et al., 2016; Shah, Soriano, & Coutroubis, 2017)
	<i>Gebrek aan data in de organisatie</i>	(Bianchini & Michalkova, 2019)
	<i>Gebrek aan bewustzijn bij de manager</i>	(Dittert et al., 2017; Kwon et al., 2014; Maroufkhani, Ismail, et al., 2020; Maroufkhani et al., 2019; Shah et al., 2017)
	<i>Niet in staat zijn om risico's te beoordelen</i>	(Dittert et al., 2017; Sen et al., 2016)
	<i>Het aantrekken van specialisten</i>	(Dittert et al., 2017)
	<i>Voldoen aan de regelgeving</i>	(Kwon et al., 2014)
	<i>Beperkte capaciteit om privacy en security issues te managen</i>	(Dittert et al., 2017; Sen et al., 2016)
	<i>Bedrijfscultuur</i>	(McAfee et al., 2012; Shah et al., 2017)
	<i>Gebrek aan leiderschap</i>	(McAfee et al., 2012)
	<i>Onbewust van DA potentie</i>	(Del Vecchio et al., 2018; Maroufkhani, Ismail, et al., 2020; Sen et al., 2016)
Externe uitdaging	<i>Moeite met stellen van doelen</i>	(Sen et al., 2016)
	<i>Gebrek aan succesvolle voorbeelden</i>	(Dittert et al., 2017; Kwon et al., 2014; Maroufkhani, Tseng, et al., 2020; Maroufkhani et al., 2019)
	<i>Het financieren van DA-toepassingen</i>	(Bianchini & Michalkova, 2019)
	<i>Angst voor marktdisruptie</i>	(Dittert et al., 2017; Kwon et al., 2014)
	<i>Dominantie van betrokken partijen in de cloud-computing markt</i>	(Bianchini & Michalkova, 2019)
	<i>Economische toestand</i>	(Kwon et al., 2014)
	<i>Marktdruk</i>	(Kwon et al., 2014)
	<i>Nieuwe business-kansen</i>	(Kwon et al., 2014)
<i>Politieke regelgeving</i>	(Kwon et al., 2014)	

2.3.5. Oplossingen

In de literatuur worden verschillende suggesties en aanbevelingen beschreven om deze uitdagingen uit de vorige paragraaf aan te gaan. Allereerst is draagvlak van het management essentieel om het toepassen van DA te laten slagen (Maroufkhani, Tseng, et al., 2020). DA beperkt zich namelijk niet tot een afdeling, maar zal een cultuurverandering van de hele organisatie verlangen (European Commission, 2021). Een zorgvuldige kosten-baten analyse is daarbij essentieel (Bartosik-Purgat & Ratajczak-Mrozek, 2018). Onderzoek pleit daarnaast voor een strategische alliantie tussen meerdere bedrijven. Innovaties, waaronder DA, zijn namelijk effectiever als deze in meerdere bedrijven plaatsvinden (Uddin & Akhter, 2011). Om het gebrek aan bedrijfsmiddelen te compenseren kan bijvoorbeeld samen worden opgetrokken bij de inkoop van outsourcing (Maroufkhani, Tseng, et al., 2020), cloud-computing-oplossingen (Hashem et al., 2015) of het organiseren van gezamenlijke interne trainingen (Del Vecchio et al., 2018). Verkopers van DA-toepassingen kunnen hierbij een rol spelen door trainingen te organiseren en gratis proefperiodes te verstrekken om daarmee de investeringsrisico's te beperken (Maroufkhani, Tseng, et al., 2020).

Tot slot is in de samenwerking een rol weggelegd voor overheden. Zij erkennen het belang van DA en organiseren trainingen en financiële ondersteuning voor ondernemers en mkb-personeel. De European Union Agency for Cybersecurity (ENISA) geeft bijvoorbeeld richtlijnen voor security bij het verwerken van persoonlijke data speciaal voor het mkb. Daarnaast zou het openen van nationale datacenters het gebrek aan interne data bij het mkb kunnen compenseren (Bianchini & Michalkova, 2019). Tabel 5 geeft de oplossingen die gevonden zijn in de literatuur weer.

Tabel 5 - Oplossingen voor uitdagingen

Uitdaging	Oplossing	Bronnen
<i>Interne oplossing</i>	<i>Kosten-baten analyse</i>	(Bartosik-Purgat & Ratajczak-Mrozek, 2018; Dittert et al., 2017)
	<i>Sponsorship management</i>	(Maroufkhani, Tseng, et al., 2020)
	<i>Cultuurverandering</i>	(European Commission, 2021)
	<i>Open innovatie</i>	(Del Vecchio et al., 2018)
<i>Externe oplossing</i>	<i>Outsourcing</i>	(Maroufkhani, Tseng, et al., 2020)
	<i>Cloud-computing oplossingen</i>	(Ardagna et al., 2021; Hashem et al., 2015)
	<i>Een rol voor de overheid</i>	(Bianchini & Michalkova, 2019; Maroufkhani, Tseng, et al., 2020)
	<i>Samenwerking</i>	(Bianchini & Michalkova, 2019; Del Vecchio et al., 2018; European Commission, 2021)
	<i>Steun vendors</i>	(Maroufkhani, Tseng, et al., 2020)
	<i>Hulp bij privacy en security</i>	(Bianchini & Michalkova, 2019)
	<i>Nationale datacenters</i>	(Bianchini & Michalkova, 2019)

2.4. Het doel van het vervolgonderzoek

De verschillende factoren die zijn uitgelicht in het theoretische kader vormen een raamwerk dat nodig is om de interviews zodanig af te nemen, dat een wetenschappelijk onderbouwd antwoord kan worden gegeven op de centrale onderzoeksvraag.

Het theoretisch kader geeft een antwoord op de deelvragen op basis van de theorie en daarmee wordt richting gegeven aan het empirisch onderzoek. Het vervolgonderzoek toetst vervolgens aan de hand van de praktijk of de werkelijkheid overeenkomt met de factoren uit de theorie.

3. Methodologie

3.1. Het conceptueel ontwerp: de onderzoeksmethode

Het doel van het vervolgonderzoek is om exploratief te onderzoeken wat ervoor kan zorgen dat DA succesvol wordt toegepast bij het mkb in Nederland. Hiervoor zijn ideeën en ervaringen uit de praktijk nodig van bedrijven die ervaring hebben met het toepassen van DA. Dit gebeurt door middel van een diepgaand onderzoek, waarbij interviews worden afgenomen met respondenten die werkzaam zijn bij deze bedrijven.

Een case study is de meest geschikte onderzoeksmethode. Hiermee kan door middel van empirisch onderzoek een fenomeen, in dit geval DA bij het mkb, in zijn werkelijke context worden onderzocht (Yin, 2018). Aangezien een case study veel detail toestaat, biedt het bovendien de mogelijkheid om de diepgang van een onderwerp te onderzoeken (Eisenhardt & Graebner, 2007).

In het kwalitatieve onderzoek wordt gebruikgemaakt van inzichten uit het literatuuronderzoek. Op basis van de resultaten van de observatie en verzameling van de empirische data kan een nieuwe theorie worden ontwikkeld en kan inductie worden toegepast (Saunders, Lewis, & Thornhill, 2019).

3.2. Het technisch ontwerp: uitwerking van de methode

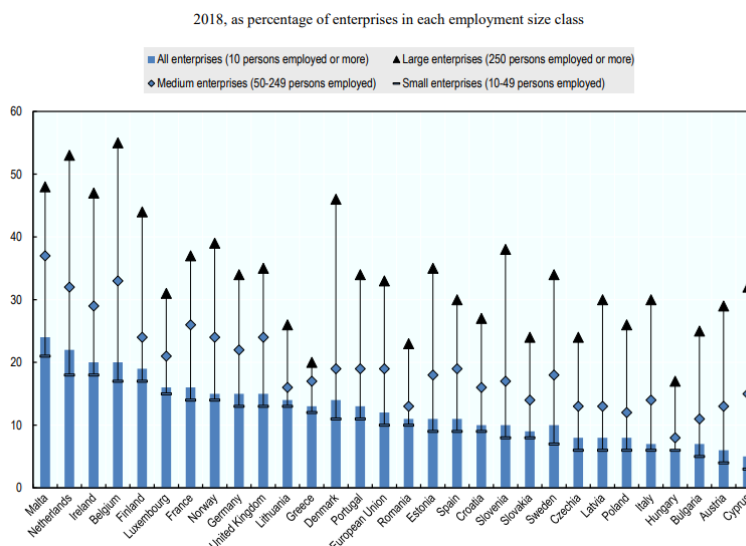
In het empirische onderzoek is gezocht naar antwoorden op de deelvragen uit de introductiesectie. Om deze antwoorden te categoriseren naar de geoperationaliseerde factoren, is gebruik gemaakt van het raamwerk uit tabellen 1 tot en met 5 uit het theoretische kader.

De case study bestaat uit interviews en documentenonderzoek bij vijf mkb bedrijven uit twee verschillende branches. Er is gekozen voor een multiple case study om twee redenen: ten eerste om te kunnen bepalen of bevindingen repliceerbaar zijn bij de cases binnen dezelfde branche. En ten tweede om te kunnen bepalen of er verschil meetbaar is tussen de branches.

Er is gekozen voor vijf cases, omdat dit binnen de gestelde tijd voor dit onderzoek een acceptabel aantal is. De geselecteerde bedrijven hebben minimaal

vijftig werknemers. Er is gekozen voor bedrijven met enig volume, omdat uit de literatuur blijkt dat de kans daarmee groter is dat er gebruik wordt gemaakt van DA en de toepassingsmogelijkheden van DA uitgebreider zijn (zie [Figuur 2](#)) (Bianchini & Michalkova, 2019).

Per case is gekeken naar de DA-toepassingen die al worden gebruikt. Alleen de toepassingen die langer dan een jaar in gebruik zijn, zijn meegenomen om te kunnen bepalen of ze succesvol zijn. De beoordeling om te kunnen bepalen of een DA toepassing succesvol is, ligt bij de respondent.



Figuur 2- Data analyse bij mkb in de EU

Bij elk bedrijf is een manager of directeur die direct betrokken is bij DA-toepassingen geïnterviewd. Er is voor managers en directeuren gekozen, omdat zij worden geacht de beslissingen te nemen ten aanzien van IT, DA en innovatie-adoptie. Zij zouden moeten beschikken over of toegang moeten kunnen krijgen tot voldoende informatie om de interviewvragen te beantwoorden (Maroufkhani, Tseng, et al., 2020).

De respondenten zijn telefonisch of per e-mail benaderd. Voor het interview is telefonisch een afspraak ingepland, die per e-mail is bevestigd. Hierbij werd een interview van minimaal anderhalf uur voorgesteld aan de manager of directeur. Totaal werden er dus vijf interviews afgenomen, omdat dit haalbaar is binnen de beschikbare tijd voor het onderzoek.

Voor de interviewer was het noodzakelijk om het onderwerp af te bakenen en uit te diepen naar het gewenste niveau. Dit betekent dat de geïnterviewde manager vrij was om te spreken binnen het thema. De interviewer heeft het gesprek alleen bijgestuurd om binnen de kaders te blijven. Een semigestructureerd interview is hiervoor het meest geschikt, omdat er ruimte is voor nieuwe vragen in de context van de onderzoekssituatie en de volgorde van de vragen kan wijzigen, maar in principe wordt begonnen met vaste interview-thema's (Yin, 2018).

Voorafgaand aan de interviews hebben de managers en directeuren per e-mail alvast informatie gekregen over het onderzoek. Daarbij is de theorie geïntroduceerd en zijn de begrippen toegelicht. Hierdoor konden ze zich alvast voorbereiden en vooraf aangeven of zij vragen hadden over de materie. Ook konden eventuele bezwaren met betrekking tot het delen van informatie vooraf worden besproken.

3.3. Gegevensanalyse

Bij kwalitatief onderzoek is het veelal de onderzoeker zelf die moet interpreteren wat een respondent zegt. Kwalitatieve data zijn gebaseerd op toelichtingen en meningen, uitgesproken in woorden. Dit resulteert in niet-gestandaardiseerde data die classificatie in categorieën vereist (Saunders et al., 2019).

Bij een complex onderwerp als DA-toepassing in het mkb kan het beste voor coding als gegevensanalyse gekozen worden. Coding is een methode waarbij data worden gelabeld met een code, die de betekenis samenvat of symboliseert (Saunders et al., 2019). In het theoretische kader is een raamwerk gecreëerd met categorieën van factoren die van invloed zijn op het beantwoorden van de sub- en hoofdonderzoeksvragen. Deze categorieën dienen als code. Om voldoende ruimte te geven om nieuwe categorieën toe te voegen, is gekozen voor de hybride benadering. Hierbij wordt de optie open gehouden om nieuwe categorieën toe te voegen.

De interviews zijn opgenomen, gedocumenteerd en na afloop direct getranscribeerd. Er is gebruik gemaakt van cross sectional dataverzameling en analyse, omdat wordt gekeken naar data van een populatie op één specifiek punt in de tijd (Yin, 2018). De beschikbare tijd is niet toereikend om de bedrijven over een langere tijd te volgen.

3.4. Reflectie t.a.v. validiteit, betrouwbaarheid en ethische aspecten

De validiteit betreft de mate waarin de resultaten van het onderzoek overeenkomen met de werkelijkheid. Bij betrouwbaarheid wordt gekeken of de resultaten hetzelfde zouden zijn als het onderzoek op dezelfde manier wordt herhaald. Validiteit en betrouwbaarheid staan centraal om een oordeel te kunnen geven over de kwaliteit van het onderzoek (Saunders et al., 2019).

In dit onderzoek worden drie soorten validiteit onderscheiden, namelijk constructvaliditeit, interne validiteit en externe validiteit.

Construct validiteit

Bij construct validiteit is het vraag of wordt gemeten wat zou moeten worden gemeten. In het geval van een case study is constructvaliditeit volgens Yin (2018) het realiseren van de juiste operationele maatstaven voor de te bestuderen concepten. In dit onderzoek komt dat neer op de mate waarin de interviewvragen ook daadwerkelijk de aanwezigheid van de te meten objecten toetsen (Saunders et al., 2019). Daarom is de meest toepasbare vraag voor dit onderzoek: In hoeverre leidt een procedure tot een accurate waarneming van de werkelijkheid (Gibbert & Ruigrok, 2010)?

In het huidige onderzoek is sprake van een goed beschreven procedure voor het verzamelen van data, namelijk het uitgebreide protocol voor het literatuuronderzoek en het ontwerp van een instrument voor de afname van de interviews. Een discussie over de kwaliteit van dit ontwerp valt hier ook onder. Elke stap in het onderzoek is zoveel mogelijk vastgelegd, waarmee een chain of evidence gecreëerd is (Yin, 2018).

Andere acties die zijn ondernomen om de construct validiteit te vergroten:

- Aan de respondenten is gevraagd of er documenten zijn die interessant kunnen zijn voor het onderzoek. Deze konden dan eventueel opgenomen worden in het onderzoek, om verschillende bronnen van bewijs te verzamelen.
- Het onderzoek is door medestudenten en de tutor van de Open Universiteit gereviewed en het interview is getest op een klein mkb bedrijf om eventuele knelpunten vooraf te kunnen signaleren.
- De eerste versie van de transcriptie van het interview is aan de respondent voorgelegd, zodat deze kon controleren of de tekst overeenkomt met dat wat hij of zij bedoelde.

Interne validiteit

De interne validiteit betreft de causaliteit. Gibbert en Ruigrok (2010), Bhattacharjee (2012) en Winter(2000) beschrijven interne validiteit als causale verbanden tussen variabelen en resultaten. Dit betreft vooral kwantitatieve onderzoeken. Wat betreft case studies maken Yin (2018) en Saunders (2019) duidelijk dat alleen in verklarende en causale onderzoeken een causale relatie een rol kan spelen, waarbij bepaalde omstandigheden kunnen leiden tot andere omstandigheden. Hiervan is geen sprake in beschrijvende en verkennende onderzoeken.

De interne validiteit ligt bij een exploratory (verkennend) onderzoek vooral bij het vergelijken van de conclusies uit het theoretisch kader met de werkelijkheid (Saunders et al., 2019). Hiervoor is een raamwerk opgesteld in het theoretische kader om de antwoorden uit de interviews uit dit raamwerk te categoriseren. Dit raamwerk is zorgvuldig samengesteld door verschillende theorieën met elkaar te vergelijken en te wegen en zo tot een onderbouwd perspectief op een onderwerp te komen (synthese).

Ook is data-triangulatie toegepast. Door de respondenten te vragen om onderbouwende documenten is de validiteit verhoogd (Denzin, 2012). Om de respondenten te motiveren om betrouwbare antwoorden te geven, is het theoretische onderzoek dat vooraf gegaan is aan het interview gedeeld. Dit maakte duidelijk dat de eigen omgeving vergelijkbaar is met de omgeving die geschetst is in het literatuuronderzoek. Ook eventuele tekortkomingen van het onderzoek zijn benoemd. Tot slot is de uitwerking van de interviews gedeeld met de respondenten om te verifiëren of hun eigen woorden en opvattingen zijn gebruikt en niet de vooraf veronderstelde conclusies (Shenton, 2004).

Externe validiteit

Externe validiteit heeft betrekking op de generaliseerbaarheid van het onderzoek (Gibbert & Ruigrok, 2010; Saunders et al., 2019; Yin, 2018). In de huidige case study is geen sprake van statistische generaliseerbaarheid, omdat het aantal onderzochte cases te klein is. Wel kan de theoretische of analytische generaliseerbaarheid worden gemeten. Hierbij worden de waarnemingen uit de interviews vertaald naar het theoretische kader (Yin, 2018).

Met het goed doorlopen van de stappen waarmee de construct- en interne validiteit is geborgd, kan ervan uit worden gegaan dat de conclusies van het onderzoek overeenkomen met dat deel van de realiteit. Om de generaliseerbaarheid te kunnen meten wordt er in dit onderzoek voor gekozen om meerdere cases te onderzoeken en de waarnemingen uit de interviews met het theoretische kader te vergelijken. Vanwege het geringe aantal cases verdient het wel aanbeveling om de generaliseerbaarheid verder te onderzoeken (Coyne, 1997).

Betrouwbaarheid

De vijf interviews met vijf managers hebben individueel plaatsgevonden, in een voor hen prettige omgeving en een voor hen geschikt tijdstip. Hiermee zijn omstandigheden gecreëerd die de kans op sociaal-wenselijke antwoorden zoveel mogelijk beperken. Voor elk interview is hetzelfde interviewprotocol ([zie Bijlage 7](#)) aangehouden.

De vragen in het interviewprotocol zijn op een begrijpelijke manier gesteld, zodat er geen misinterpretatie plaats zou vinden. De hoofdvragen zijn voorgelegd aan de respondenten in een inleidende mail. Op de vraag of er nog onduidelijkheden zijn, is geen reactie gekomen. Het interviewprotocol is bovendien vooraf getoetst bij de tutor van de Open Universiteit.

De vragen zijn zoveel mogelijk op dezelfde manier en in dezelfde volgorde gesteld. De interviews waren echter semi-gestructureerd, waarbij er ruimte was voor de participanten om hun antwoorden binnen de kaders vrij te kiezen. Dit heeft een negatieve invloed op de repliceerbaarheid (Saunders et al., 2019). Om toch de betrouwbaarheid te kunnen waarborgen is het ontwerp van het onderzoek uitgebreid beschreven en verklaard in het theoretische kader.

De ethiek betreft de gedragsnormen in relatie tot de rechten van degenen die het onderwerp van het onderzoek zijn of hierdoor worden beïnvloed. In de fase waarin gegevens worden verzameld, spelen enkele ethische onderwerpen waar rekening mee gehouden moet worden tijdens het uitvoeren van de interviews een rol (Saunders et al., 2019). De respondenten en organisaties behouden altijd het recht om zich terug te trekken uit het interview en daarnaast mag het onderwerp van het interview niet gewijzigd worden. De onderzoeker dient objectief te blijven door nauwkeurig verslag te doen van het interview. Hierbij moet de anonimiteit gewaarborgd blijven, zowel tijdens als na het interview. Tot slot mag de respondent voor, tijdens of na het interview niet onder druk worden gezet.

4. Resultaten

In dit hoofdstuk wordt de uitvoering van het empirisch onderzoek beschreven, gevolgd door de resultaten van de interviews.

4.1. De uitvoering van het empirisch onderzoek

Respondenten

De interviews zijn afgenomen bij vijf bedrijven uit het mkb. Deze bedrijven maken deel uit van het eigen netwerk van de onderzoeker. Er is gekozen voor drie bedrijven uit de industriële sector en twee bedrijven uit de financiële sector. De voorkeur ging uit naar bedrijven met 50 tot 250 werknemers. Eén bedrijf voldoet echter niet aan dit criterium, want dit bedrijf heeft minder dan 50 werknemers. Dit bedrijf maakt wel gebruik van DA. Bij elk bedrijf is één persoon bevraagd over de ervaringen van het bedrijf met DA. Deze respondent vertolkt een leidinggevende rol en is bovendien op de hoogte van de DA-toepassingen binnen de organisatie. Geen van de respondenten vond het nodig om een geheimhoudingsverklaring te tekenen. Vier interviews hebben plaatsgevonden via MS Teams en één interview is fysiek op kantoor afgenomen, in een afgescheiden ruimte. Ook de andere respondenten zaten in een ruimte zonder andere toehoorders of omgevingsgeluiden. Van elk interview is een audiobestand gemaakt. De duur van de interviews varieerden tussen 60 en 85 minuten. De uiteindelijke opnames bevatten 42 tot 80 minuten aan audiomateriaal per interview. De overige gegevens van de cases worden in Tabel 6 weergegeven.

Tabel 6 – Details per cases

Naam van de case	Ind1	Ind2	Fin1	Ind3	Fin2
Relatie tot respondent	Netwerk	Netwerk	Netwerk	Netwerk	Netwerk
Functie respondent	Managing director	Informatie manager	CTO / CISO	Financieel directeur	Lead Data Management & Analytics
Interview	Via MS Teams	Op locatie	Via MS Teams	Via MS Teams	Via MS Teams
Datum interview	23 sept 2021	6 okt 2021	8 okt 2021	15 okt 2021	28 okt 2021
Scope 50-250 werknemers	Voldoet aan scope	Voldoet aan scope	Minder dan scope	Voldoet aan scope	Voldoet aan scope
Soort organisatie	Industrie: Inspectie	Industrie: Productie	Financieel: Intermediair	Industrie: Productie/Groothandel	Financieel: Waarborgfonds
Vestigingsjaar	2018	1984	2002	1974	1993
Aantal medewerkers	135-145	240-250	22	150	80
Opleidingsniveau	Overwegend WO	Staf en R&D: HBO/WO Overig: MBO	Overwegend HBO, aantal WO	Overwegend MBO/HBO Productie: lager onderwijs	Overwegend WO
Data-experts intern	Ja, heel team	Ja, 1	Ja, CTO/CISO	Nee, niet specifiek	Ja, heel team
Werkgebied	Wereldwijd	Nederland, Duitsland, Amerika	Nederland	Europa, nu aan het uitbreiden wereldwijd	Nederland
Extra toelichting	Digital asset management voor duurzame energie. Start-up in techsector	Groothandel en productie aangepaste fietsen. Marktleider, jaarlijkse groei 25%	Factoring-bedrijf. Digitaliserings-slag vanaf 2015	Groothandel en productie gas- en houthaarden Familiebedrijf in krimpende nichemarkt	Stichting die een vangnet biedt voor mensen met een woning die financieel in de problemen komen. Organisatie met maatschappelijk belang

Bij elke case is getracht om triangulatie toe te passen, door naast via het interview, ook op andere manieren gegevens te verifiëren. Aangezien documentenonderzoek niet bij alle bedrijven mogelijk was, is ook voor andere bronsoorten gekozen. Tabel 7 laat per case zien welke soorten dat zijn geweest.

Tabel 7 - Geraadpleegde bronnen per casus

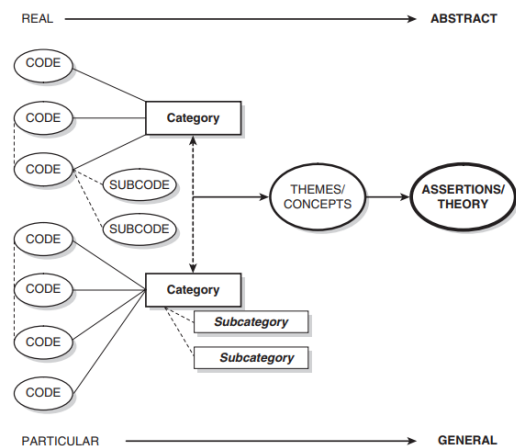
Uitvoering onderzoek (bronnen)	Ind1	Ind2	Fin1	Ind3	Fin2
KvK-gegevens en jaarrekeningen	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Uitkomsten geverifieerd andere werknemers	Nee	Ja	Ja	Nee	Ja
Interview	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Observatie binnen het bedrijf	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee
Documentanalyse	Ja	Ja	Nee	Nee	Nee
Aantal bronsoorten	3	5	3	3	3

Codering

De getranscribeerde interviews zijn gecodeerd met behulp van Atlas.ti. Na het uploaden van de transcripts zijn de interviews gecodeerd naar de categorieën, zoals benoemd in het literatuuronderzoek. Aan de categorieën databronnen, DA-toepassingen, doelen, uitdagingen en oplossingen zijn twee (sub)categorieën toegevoegd, namelijk introductie en tools. De categorie introductie bevat de kenmerken van de case, zoals deze in Tabel 6 worden weergegeven. Dit is gedaan om de resultaten van het onderzoek af te kunnen zetten tegen de specificaties van de case. De subcategorie tools valt onder de categorie DA-toepassingen. De tools zijn in een subcategorie ondergebracht om onderscheid te maken tussen de softwaretoepassingen (tools) en de verschillende analyse-technieken. Bij de analyse is gebruik gemaakt van een template analyse. Bij template analyse blijft de ruimte bestaan om nieuwe thema's toe te voegen (King & Brooks, 2017). Hiermee wordt voldaan aan de wens om mogelijk nieuwe theorieën te ontwikkelen en inductie toe te kunnen passen, zoals beschreven in hoofdstuk 3.

Elke codering begint met het nummer van de respondent, zodat eenvoudig kan worden teruggevonden welke case het betrof. Hiervoor is een gestroomlijnd 'codes-to-theory' model voor kwalitatief onderzoek gebruikt, zoals in Figuur 3 wordt weergegeven (Saldaña, 2021). Waar nodig zijn categorieën onderverdeeld in subcategorieën om meer overzicht te creëren. De coding tree van het onderzoek is opgenomen in [Bijlage 5](#).

De codes in de verschillende (sub)categorieën zijn vervolgens geanalyseerd. Hiervoor is gebruik gemaakt van een network in Atlas.ti, waarin de codes in de (sub)categorieën op een overzichtelijke manier met elkaar kunnen worden vergeleken (zie [Bijlage 6](#)). De volgende paragraaf geeft een samenvatting van de analyse.



Figuur 3 - A streamlined codes-to-theory model for qualitative inquiry (2021)

4.2. Resultaten

Databronnen

Alle respondenten gebruiken transactionele data. Ind2 en Ind3 halen deze voornamelijk uit hun eigen ERP systeem, maar ze krijgen ook wel data van leveranciers. Realtime data over bedrijfsprocessen en inventarisgegevens worden opgeslagen in een centrale database. Ook Fin1 haalt transactionele data uit eigen systemen en verkrijgt deze bovendien vanuit een rechtstreekse koppeling met de bank. Ind1 en Fin2 zijn voor hun bedrijfsvoering afhankelijk van externe data. In het geval van Fin2 zijn dat transactionele data uit klantsystemen. Ind1 maakt vooral gebruik van machine data van sensoren op windmolenonderdelen.

De respondent van Ind1 gaf aan: "Hoe meer data je hebt, hoe beter. Als je die zelf niet hebt, moet je proberen aan data te komen." De externe data die zij verzamelen, geeft hen een competitief voordeel in de markt. Ook Ind2 en Ind3 maken gebruik van machine-data, maar zij doen dit om processen te kunnen monitoren en de klantrelatie te kunnen verbeteren. Het verzamelen van data is voor hen geen doel op zichzelf.

Social data worden door de marketingafdelingen gebruikt. Bij Ind2, Fin1 en Ind3 gebeurt dit voor commerciële doeleinden. Zoekmachine-optimalisatie en gerichte targeting zijn daarbij de meest gehoorde doelen. Ind1 maakt wel gebruik van social media, maar gebruikt de data hiervan niet om analyses uit te voeren. In hun branche wordt er vooral gebruikgemaakt van offline marketing. Fin2 gebruikt social media vooral om meer over zijn doelgroep te weten te komen.

In tabel 8 worden de databronnen per case weergegeven.

Tabel 8 - Databronnen

Databron	Definitie	Specificatie	Respondent				
			Ind1	Ind2	Ind3	Fin1	Fin2
<i>Social data</i>	Data van social-media-platformen	Social media		•	•	•	•
<i>Machine data</i>	Data van internet informatie-systemen of connected devices	Machine	•	•	•		
		Mobile		•			
		GPS	•	•			
		Internet of things (sensors, smart meters)	•	•	•		
<i>Transactional data</i>	Data uit interne informatie-systemen en klantsystemen van andere instituten	Customer	•	•	•	•	•
		Inventory		•	•		
		Transactional	•	•	•	•	•

Conclusie

De industriële bedrijven Ind2 en Ind3 hebben eerst een aanzienlijke digitaliserings- en automatiseringsslag moeten maken in hun machinepark om data te creëren en te analyseren. Fin1 en Fin2 hebben die slag vooral met slimme administratieve software kunnen maken. Bij Ind1, een tech-start-up, met DA als core business, ligt de nadruk op het verkrijgen van zoveel mogelijk data om de analysetools slimmer te maken. De volgorde van stappen naar het toepassen van DA zijn: digitalisering en/of automatisering, data creëren en/of verkrijgen, data analyseren en meer data creëren en/of verkrijgen om de analyses te verbeteren.

Data analytics

DA wordt bij alle bedrijven uit de cases in eerste instantie op een ‘descriptive’ (beschrijvende) manier gebruikt, in de vorm van managementrapportages. Aan de hand van deze managementrapportages worden op basis van mensenwerk conclusies getrokken.

Ind1, Ind2 en Fin1 zetten DA daarnaast ook in om geautomatiseerd patronen te ontdekken en om afwijkingen te signaleren. Deze diagnostic analytics categorie komt zodanig prominent terug in de interviews, dat het als een aparte categorie kan worden gezien. Voor veel cases is dit de opstap naar geautomatiseerde voorspellingen. Dat heeft vooral te maken met de tools die ingezet zijn voor diagnostic analytics en hun mogelijkheden om op te schalen naar predictive analytics. Het echte voorspellen is bij diagnostic analytics echter nog wel mensenwerk.

Van de onderzochte bedrijven gebruikt alleen Ind1 analysetechnieken die geautomatiseerd voorspellingen doen. Een voorbeeld hiervan is dat Ind1 door vibrating monitoring van turbines van windmolens een livestream aan data genereert, die met behulp van artificial intelligence toekomstig onderhoud voorspelt. Het opleidingsniveau van de werknemers van dit bedrijf speelt hierbij een grote rol. Deze werknemers zijn in staat om de complexiteit van de tools intern te begrijpen en toe te passen.

Overigens gaf de respondent van Fin2 aan dat de termen in de praktijk soms door elkaar worden gehaald. Wat voor de één predictive is, is voor de ander descriptive. Dit wordt bevestigd in de andere interviews. Menselijke voorspellingen aan de hand van rapportage werd vaak als predictive analytics gezien. Fin1 zoekt bijvoorbeeld naar afwijkingen in patronen in betaalgedrag om voorspellingen voor de toekomst te kunnen doen. Het analyseren van deze afwijkingen is echter nog steeds mensenwerk. In dit onderzoek wordt dat als diagnostic gezien. Predictive analytics is de volgende stap. Ind2, Fin1 en Fin2 zijn met deze volgende stap bezig en Ind3 zal op langere termijn predictive analytics gaan integreren. Dit bedrijf beschikt nu nog niet over de juiste tools daarvoor. Respondent Fin2 gaf aan: “De naam die er aan gegeven wordt is ook niet zo belangrijk. Het gaat er om of het doel gehaald wordt.”

Ind2, Fin1 en Fin2 zijn tevens bezig met plannen om in de toekomst naar prescriptive analytics ofwel geautomatiseerde besluitvorming te gaan. Ind 2 is van plan om machines zelf de beslissing te laten maken wat er moet gebeuren en waarom. Fin1 wil naar geautomatiseerde beslissingen voor het wel of niet accepteren van een factuur. Fin2 kan zich voorstellen dat het bedrijf data zodanig in kan gaan zetten, dat besluiten over het ontwikkelen van nieuwe proposities automatisch worden genomen.

Tabel 9 geeft een overzicht van de DA-toepassingen in de cases van dit onderzoek.

Tabel 9 – Data-analytics-toepassingen

Categorie	Subcategorie	Respondent				
		Ind1	Ind2	Ind3	Fin1	Fin2
Descriptive analytics	QlikView		•		•	
	Excel	•				
	Power BI	•	•	•	•	
	Data mining	•	•		•	
	Google Analytics		•	•		
	Eigen systeem			•		
Diagnostic analytics	SQL					•
	QlikSense		•		•	
	R					•
Predictive analytics	Python					•
	R					•
Prescriptive analytics	Python					•

Conclusie:

Alle bedrijven uit de cases zetten DA voornamelijk descriptive in. De stap van descriptive naar diagnostic vergt complexere tools. Deze tools hebben ook vaak de mogelijkheid om ook predictive analytics uit te voeren. De stap van diagnostic analytics naar predictive analytics is daarom kleiner dan van descriptive analytics naar predictive analytics. In dit onderzoek wordt diagnostic analytics vaak ten onrechte als predictive analytics gezien. Diagnostic analytics wordt daarom toegevoegd als categorie voor DA.

Het opleidingsniveau van de medewerkers en de eigen data experts in een bedrijf lijken van invloed te zijn op de DA-volwassenheid. Hoe hoger het opleidingsniveau, hoe complexer de data analyses worden.

Doelen

De respondenten is gevraagd welke doelen in hun bedrijf gesteld zijn van het toepassen van DA. Het behalen van die doelen bepaalt in grote mate in hoeverre de DA-toepassing succesvol is. De doelen zijn uitgedrukt in waarde voor het bedrijf. Alle respondenten hebben informatiewaarde als doel. Dit correspondeert met het feit dat DA vooral descriptive wordt ingezet. Snelle toegang, betere managementinformatie, nauwkeurige data en besluitvormingsondersteuning komen bij alle bedrijven terug. Bij Ind1 baseren de klanten volledige strategieën op DA van de inspecties van Ind1: "Het heeft de hele industrie verandert." De data gaven nieuwe inzichten en hebben voor veel transparantie gezorgd. Het was geen doel op zichzelf, maar DA heeft daarmee ook transformationele waarde gebracht voor Ind1 in de vorm van nieuwe bedrijfskansen. De toepassing van DA wordt in de markt gezien als een waardepropositie van Ind1 en draagt daarbij ook bij aan de strategische waarde.

Ind2, Fin1 en Fin2 hebben betere klantinformatie als doel gesteld. Bij Ind2 en Fin2 wordt betere klantinformatie gebruikt voor het verbeteren van de klantrelatie en kennisontwikkeling. Hiermee draagt het ook bij aan het doel van het leveren van strategische waarde door de zelfredzaamheid van hun klanten te stimuleren. Fin1 daarentegen gebruikt de verbeterde klantinformatie om eerder in te kunnen spelen op veranderingen. Daarbij is niet zozeer het verbeteren van de klantrelatie het hogere doel, maar het beperken van retentie. Dat is een transactionele waarde.

Betere managementdata zorgt voor besluitvormingsondersteuning. De respondent van Ind2 gaf aan: "Data zorgt voor een voorspelbaar intern proces zodat het bedrijf levert wat het moet leveren." Dit leidt uiteindelijk tot transactionele waarde in de vorm van kostenbesparing en hogere werknemersproductiviteit. Dat komt terug bij elke case. Fin2 verbetert de flexibiliteit door hierop in te springen met de personeelsbezetting. Bij Ind1 bepalen de data-inzichten zelfs de onderhandelingspositie bij overnames van bedrijven, omdat beter inzicht wordt verkregen in hoe het onderhoud van het machinepark ervoor staat. Dit heeft geleid tot een nieuwe bedrijfsmogelijkheid (transformationele waarde). Ook Ind2 levert een 'fleetmanagement'-service voor grote klanten, waarbij de staat van de geleverde producten tegen betaling wordt bijgehouden. Ind3 heeft het bedrijfsmodel uitgebreid. De respondent gaf aan: "Vanuit de data-analyse hebben we gezien dat we een handelsbedrijf kunnen worden, want daar zit veel potentie in."

Bij de financiële cases worden de data die de bedrijven verzamelen beschikbaar gesteld voor de stakeholders. Fin2 heeft het ontdekken van nieuwe bedrijfskansen zelfs gelinkt aan hun proposities.

Tabel 10, op de volgende pagina, geeft de gestelde bedrijfsdoelen met betrekking tot waardecreatie per case weer.

Tabel 8 - Doelen data analytics

Waarde dimensies	Waardecreatie door data	Respondent				
		Ind1	Ind2	Ind3	Fin1	Fin2
Strategische waarde	De flexibiliteit verbeteren					•
	Concurrentievoordeel behalen			•		
	De klantrelatie verbeteren	•	•			•
	Vaardigheidsontwikkeling		•	•		
	Waardepropositie	•				
Transactionele waarde	Besparingen realiseren	•	•		•	
	De werknemersproductiviteit verhogen			•		•
	Omzetgroei realiseren	•				
	De machineproductiviteit verhogen	•				
	De onderhandelingspositie verbeteren	•				
Transformationele waarde	Het werknemersniveau verhogen			•		•
	Nieuwe bedrijfskansen ontwikkelen	•		•		•
	De bedrijfsmogelijkheden uitbreiden	•	•	•	•	•
	Organisatorische verbeteringen doorvoeren			•		•
Informatie-waarde	Snellere toegang tot data	•		•		•
	Betere managementdata	•	•	•	•	•
	Nauwkeurigere data	•		•		•
	Besluitvormingsondersteuning	•		•	•	•
	Kennisontwikkeling		•		•	•
	Betere klantinformatie		•		•	•
	Zelfredzaamheid klanten		•			•
	Transparantie	•				

Conclusie

Het doel van het verkrijgen van informatiewaarde valt in alle gevallen samen met het toekomstige doel van het verkrijgen van strategische en transactionele waarde. Dit zijn uiteindelijk ook de drivers voor het gebruik van DA. Het is een geleidelijk proces waarbij eerst tot doel wordt gesteld om inzicht te verkrijgen, om vervolgens iets met dat inzicht te doen zodat het bedrijfsresultaat oplevert. Het verkrijgen van transformationele waarde is bij de meeste cases een bijvangst. Op het moment dat dit zich ontwikkelt door beter inzicht, worden ook hier doelen voor opgesteld. Alleen Fin2 heeft het ontdekken van nieuwe bedrijfskansen hierbij wel als primair doel gesteld.

Uitdagingen en oplossingen

Het op een goede manier toepassen van DA gaat gepaard met uitdagingen. In de literatuur kwamen daar al voorbeelden van naar voren. In het empirisch onderzoek wordt gekeken tegen welke uitdagingen de bedrijven in de onderzoekscases aanlopen en hoe deze uitdagingen geadresseerd kunnen worden.

Volgens de respondent van Fin2 zit de uitdaging in de beperktheid van de data. Het bedrijf is daarvoor afhankelijk van externe partijen. Om hun database in de toekomst te verrijken, kan er nog veel gewonnen worden in de samenwerking met andere bedrijven. Ook de respondent van Ind1 schetst het belang van voldoende data en ziet een oplossing door samen te werken met andere bedrijven en data van klanten te benutten. Respondent Ind1 en Fin1 lopen daarbij wel tegen verouderde systemen van klanten aan.

Fin1 en Fin2 zien daarnaast mogelijkheden in samenwerking met de overheid. Naast het stimuleren van datagebruik door de overheid, geloven zij ook in nationale datacenters om de toegankelijkheid van data te vergroten. De respondent van Ind1 ziet juist niets in een dergelijke samenwerking, omdat het bedrijfsleven al veel verder is op datagebied.

Vanwege privacy- en security-redenen kiest de respondent van Ind2 ervoor om hun database niet in de Cloud te plaatsen. Een goed IT-landschap met de juiste veiligheidsvoorwaarden is daarbij volgens de respondenten van Ind1 en Ind2 essentieel. De respondenten van Fin1 en Ind3 werken daarom

‘on premise’. De respondent van Ind3 herkent deze issues niet en vertrouwt hierin op de expertise van de software ontwikkelaar.

Data is voor de respondent van Ind1 een middel om de concurrentie voor te zijn. Dit bedrijf heeft in hun markt de meeste data, wat hen een voorsprong geeft en wat het voor concurrenten moeilijk maakt om te groeien. Ook Ind3 is een tool aan het ontwikkelen om door middel van data de concurrentie voor te zijn. Beide respondenten voelen daar de marktdruk en lossen dit op door juist in te zetten op DA.

De respondent van Ind3 geeft aan dat van te voren bedacht moet worden wat het doel is. Ook Fin1 en Fin2 kijken zorgvuldig naar de haalbaarheid van de gestelde doelen en de impact van de toepassingen. Daarbij wordt kritisch gekeken naar de output. De respondent van Fin2 zei hierover: “De meest fantastische data analyses kunnen worden gemaakt, maar draagt het ook iets bij?”. De respondent van Ind3 vindt het een uitdaging om goed te definiëren wat het bedrijf wil zien door de data-analyse en blijft zelf nadenken of de uitkomsten logisch zijn. Alle respondenten zijn het erover eens dat gedragenheid vanuit het management dan essentieel is. Andersom geldt echter ook: om gedragenheid van het management te krijgen, moet het management overtuigd worden. Dit kan door een kosten-baten analyse te maken (Fin1, Fin2) en door aan te tonen dat het tot een business case leidt (Ind2). Daarbij vindt Ind3 het belangrijk dat het binnen de visie van het bedrijf valt.

Respondent Ind1 heeft als credo: “Hoe meer data, hoe beter”. Bij Machine Learning is de hoeveelheid data gerelateerd aan de betrouwbaarheid. Dit kan door samenwerking, maar ook door zelf zoveel mogelijk data te creëren. Kwaliteit is daarbij van groot belang, omdat anders veel tijd verloren gaat met data cleaning. Het op een goede manier gebruiken van datatoepassingen is ook een kwestie van ervaring.

Verder moet de organisatie van het bedrijf goed zijn om met data te gaan werken. Daarbij is het volgens de respondent van Ind2 noodzakelijk om het personeel er in een vroeg stadium bij te betrekken. Dat was een uitdaging voor deze respondent. Ook voor Fin1 en Fin2 was het moeilijk om mensen mee te nemen in de veranderingen. Fin2 heeft dit opgelost door data-specialisten te laten aanhaken bij elk overleg en rekening te houden met de teamsamenstelling.

Voor de respondent van Ind1 is het aantrekken van dataspecialisten een uitdaging. Daarbij heeft het bedrijf te maken met veel concurrentie vanuit de big tech. Uiteindelijk heeft het bedrijf personeel gevonden in lagelonenlanden. Fin2 is echter aangewezen op Nederlandstalig personeel, wat de zoektocht lastiger maakt.

Ind3 ervaarde moeilijkheden in het vinden van een externe partij die het bedrijf kon begeleiden. Daarbij was er een gebrek aan overzicht van de mogelijkheden en was niet duidelijk wat het juiste DA-pakket is. Het eigen maken van de gekozen tools is daarbij ook nog een uitdaging.

Ind1 en Fin2 kiezen er daarom bewust voor om een externe deskundige in te schakelen die de interne medewerkers opleidt. Ind3 voegt daaraan toe dat succesvolle voorbeelden van externe deskundigen bijdragen aan het overzicht van de mogelijkheden van data. Om die reden heeft Ind2 een data scientist aangetrokken. De respondent zei hierover: “Dan gebeurt er wat op datagebied.” Fin 2 zoekt ook de verbinding met de aanbieders van softwarepakketten. Alvorens een pakket af te nemen, wordt hiervan eerst een pilot gedraaid.

Alle bedrijven uit de cases zijn financieel zeer gezond en het ontbreekt hen niet aan bedrijfsmiddelen. De respondenten van Ind2 en Ind3 zien vooral het gebrek aan tijd als een beperkende factor. DA is niet hun core business en ze willen wel hun producten blijven leveren aan de klant. De respondent van Ind1 adviseert uit ervaring om de implementatie in kleine stappen te doen, met een ervaren externe deskundige die de medewerkers intern meeneemt. Ind1 is veel tijd kwijt aan datacleaning, omdat de kwaliteit van aangeleverde data niet altijd goed is. Hier is niet direct een oplossing voor gevonden.

De respondenten van Fin1 en Fin2 geven aan dat de menselijke maat bij het gebruik van data in het

Conclusie

Voor veel uitdagingen is een oplossing. Bovenstaande tabel geeft aan dat wat voor het ene bedrijf een uitdaging is, door een ander bedrijf al is opgelost. Dat betekent dat samenwerken loont. Samenwerking, bijvoorbeeld op het gebied van dataverzameling, kwaliteitsnormen, het neerzetten van een organisatie en communicatie binnen het bedrijf, wordt dan ook genoemd als meest voorkomende oplossing. Partners daarbij kunnen de overheid, andere bedrijven, externe deskundigen en aanbieders van softwarepakketten zijn. Daarnaast is het belangrijk om met een grondig intern plan te beginnen, dat management en de werkvloer overtuigt en de waarde voor het bedrijf zichtbaar maakt.

Het empirisch onderzoek heeft inzicht gegeven in veel nieuwe uitdagingen en oplossingen. Andersom valt op dat veel uitdagingen die in de literatuur naar voren kwamen, niet bij de onderzochte bedrijven spelen. Zo is er voldoende bewustzijn bij de manager. Alle respondenten waren voldoende op de hoogte van de DA-potentie en waren niet bang voor marktdisruptie. Ook was er voldoende comfort en capaciteit om privacy- en security-issues te managen. Alle bedrijven waren financieel gezond en hebben geen gebrek aan bedrijfsmiddelen. Wel zijn er uitdagingen waar nog geen oplossing voor is gevonden. Deze kunnen aanleiding zijn voor vervolgonderzoek. In het volgende hoofdstuk wordt de waarde van de resultaten bediscussieerd, om vervolgens conclusies te kunnen trekken hoe de antwoorden op de sub-vragen leiden tot het antwoord op de hoofdvraag.

5. Discussie, conclusies en aanbevelingen

5.1. Discussie

5.1.1. Reflectie

In deze paragraaf wordt beschreven in hoeverre de beoogde methoden uit het methodologie hoofdstuk hebben bijgedragen aan de validiteit en betrouwbaarheid van het onderzoek.

Construct validiteit

Door triangulatie is de mate waarin is gemeten wat gemeten zou moeten worden vergroot. Van de bronnen die hiervoor onderzocht zijn, hebben vooral de verificatie van de uitkomsten bij andere werknemers, de observatie in het bedrijf en de documentanalyse bijgedragen aan de construct validiteit. De KvK gegevens en jaarrekeningen geven vooral bestuurlijke en financiële informatie over de cases.

De opbouw van het interviewprotocol was duidelijk en alle vragen konden worden beantwoord. De definitie van DA had in een aantal interviews bijsturing nodig, om niet verward te worden met automatisering en digitalisering.

Aangezien de respondenten geen behoefte hadden aan het verifiëren van de eerste versie van de transcripten, is dit ook niet gedaan. In een vervolgonderzoek zou de construct validiteit verhoogd kunnen worden door voor elke case meerdere personen binnen de case te interviewen en een samenvatting van de antwoorden met de respondent door te nemen.

Interne validiteit

Bij het opstellen van het interviewprotocol is het raamwerk (tabel 1 tot en met 5) uit het literatuuronderzoek gebruikt. Zo konden de antwoorden uit het empirisch onderzoek worden geïnterpreteerd aan de hand van het kader uit de literatuur. Verder is in de uitnodigingen voor de interviews een duidelijke samenvatting gegeven van de onderwerpen uit het literatuuronderzoek. Hierdoor kregen de respondenten de mogelijkheid om alvast na te denken over DA in hun eigen bedrijfscontext. Een limitatie hierbij kan zijn geweest, dat de respondent niet vrijuit vertelt, maar teveel in de geschetste kaders heeft gedacht, waardoor te weinig nieuwe onderwerpen zijn besproken.

Externe validiteit

Tijdens de interviews is steeds hetzelfde protocol gevolgd en in elk interview zijn dezelfde categorieën behandeld. De procedures voor de constructvaliditeit en interne validiteit zijn goed doorlopen, waardoor ervan uitgegaan kan worden dat de waarnemingen kloppen met dat deel van de werkelijkheid. De antwoorden van de verschillende cases zijn met elkaar vergeleken om te bepalen of er sprake is van bepaalde overeenkomsten. Hierbij is gezocht naar gelijkenissen binnen de individuele cases, maar ook binnen de financiële en industriële instellingen. Dit is beschreven in de sectie Conclusies van dit hoofdstuk. Door het geringe aantal van vijf cases is echter aanvullend onderzoek nodig om generaliseerbaarheid naar andere cases vast te kunnen stellen.

Betrouwbaarheid

Tijdens het interview is geprobeerd om zoveel mogelijk een vertrouwde sfeer te creëren. De vier interviews die afgenomen zijn via MS Teams vonden plaats met een respondent die in een afgesloten ruimte zat zonder gestoord te kunnen worden. De respondenten konden hierdoor vrijuit praten. Ook het fysieke interview vond in een afgesloten ruimte plaats. Bij dit interview was de beschikbare tijd echter een beperkende factor, maar de respondent heeft via e-mail nog antwoord

kunnen geven op vragen die tijdens het interview niet aan bod waren gekomen.

Voorafgaand aan de interviews werd nogmaals aangegeven dat het interview werd opgenomen en dat de opname op elk moment gestopt kon worden als respondent dat wenste. De respondent van Ind1 heeft hier gebruik van gemaakt toen vertrouwelijke documenten werden gedeeld. Ook de documentenanalyse bij het fysieke interview van Ind2 mocht niet openbaar worden gemaakt. Door de keuze van de bedrijven, met cases die zowel overeenkomstig als verschillend van aard waren, kan op literale en theoretische replicerbaarheid worden getoetst. Die replicerbaarheid lijkt alleen van toepassing bij het onderzoeken van de databronnen. Daar is namelijk een duidelijke overeenkomst tussen de cases uit dezelfde sector te zien.

Conclusie

Het onderzoek is voldoende valide en betrouwbaar uitgevoerd. Er was geen terughoudendheid te merken bij de respondenten en het interviewprotocol en de vragen waren duidelijk. De bereidheid om de vragen zo goed mogelijk te beantwoorden was evident. De beperkte mate van interne en externe validiteit zijn inherent aan de kenmerken van een exploratieve case study. De validiteit zou nog kunnen worden verbeterd door documentenonderzoek bij elke case uit te voeren en meerdere respondenten van een case te interviewen. Tijd was hierbij de beperkende factor.

5.1.2. Discussie

In deze sectie wordt het kader dat geschetst is in tabellen 1 tot en met 5 van het literatuuronderzoek gebruikt om de bevindingen uit het empirische onderzoek te kunnen duiden. Dit gebeurt aan de hand van de sub-onderzoeksvragen die in het introductie-hoofdstuk geformuleerd zijn. In eerste instantie lijken er veel overeenkomsten, maar als dieper geanalyseerd wordt, kunnen nieuwe inzichten worden verkregen.

Welke databronnen en data analysetechnieken gebruikt het mkb?

Voor de vijf cases kunnen de databronnen ondergebracht worden in de categorieën die in het literatuuronderzoek zijn omschreven. Hierbij wordt verder geen onderverdeling naar bedrijfssectoren gemaakt. Uit het empirisch onderzoek blijkt dat machine data (machine, mobile, GPS) alleen bij de industriële bedrijven voorkomt. De financiële bedrijven halen hun data uit social media (marketing), klantsystemen en ERP systemen. De transitie naar een datagedreven organisatie lijkt voor een industrieel bedrijf veel duurder dan voor een financiële instelling. Voor de digitaliserings- en automatiseringsslag om de data te genereren, is namelijk een geheel nieuw machinepark nodig. Dit kan de drempel om DA toe te passen voor industriële bedrijven aanzienlijk hoger maken. Dit is een nieuwe bevinding ten opzichte van de literatuur.

Om vervolgens de data te analyseren, worden in het literatuuronderzoek drie categorieën onderscheiden, namelijk descriptive, predictive en prescriptive analytics. Diagnostic analytics wordt als een verlengde van descriptive analytics gezien. In het empirische onderzoek kwam deze categorie echter zo prominent naar voren dat dit als een aparte categorie kan worden gezien. De cases van de bedrijven die diagnostische DA uitvoeren, zijn van plan om in de nabije toekomst ook naar complexere analysetechnieken als predictive of prescriptive analytics te gaan. Het opleidingsniveau van het personeel lijkt hierbij een rol te spelen. Over het algemeen ligt dat lager bij de industriële bedrijven uit dit onderzoek. Dat kan de stap naar complexere analysetechnieken moeilijker maken. Lager opgeleid personeel kan bovendien onzekerheid over zijn baan ervaren, wat de aversie tegen datagedreven werken kan vergroten en de implementatie kan bemoeilijken. Dit is niet naar voren gekomen in het literatuuronderzoek, maar is wel een factor om rekening mee te houden bij het toepassen van DA. Verschillende bedrijven uit de cases pleiten dan ook voor transparantie, het vroegtijdig meenemen van personeel in de plannen en het bewaken van de menselijke maat.

In het empirisch onderzoek is ervoor gekozen om de tools die worden gebruikt voor DA te onderzoeken. In het literatuuronderzoek is gekeken naar de DA-technieken, zoals machine learning en artificial intelligence, en DA toepassingen. Door de tools te onderzoeken, worden de resultaten concreter. Machine learning en artificial intelligence werden in veel gevallen als containerbegrip gezien. Uit het literatuur- en het empirisch onderzoek lijkt de keuze voor een complexere data analysetechniek die ook de mogelijkheid heeft om predictive en/of prescriptive analytics toe te passen, de stap naar deze categorieën te verkleinen. De keuze van de tool speelt een rol stappen die gezet worden op DA gebied.

Welke doelen stelt het mkb bij het toepassen van data analytics?

In de literatuur worden verschillende waardecreaties onderscheiden. Er wordt verondersteld dat doelen gesteld worden met betrekking tot waardecreatie in het bedrijf. De mate waarin deze doelen worden behaald, bepaalt of een DA-toepassing succesvol is. Alle cases in het empirisch onderzoek waren het eens met deze benadering voor het bepalen van succes. De samenhang tussen de waarden is echter niet onderzocht in het literatuuronderzoek. In het empirisch onderzoek wordt hier meer aandacht aan besteed. Een bedrijf dat informatiewaarde als doel heeft gesteld, stelt ook strategische en transactionele waarde als doel. De bedrijven willen dus inzicht verkrijgen, om hier vervolgens commerciële waarde mee te creëren. Het kan zelfs worden betwijfeld of informatiewaarde een doel op zich is of een middel om een ander doel te bereiken. Uit de resultaten van het empirisch onderzoek bleek namelijk dat het doel om informatie te verkrijgen (informatiewaarde), altijd wordt gevolgd door een strategisch of transactioneel doel. Het financiële aspect speelt hierbij dus een grote rol. Hoewel meerdere bedrijven uit de cases pleiten voor een afweging van de zin en de noodzaak voor het invoeren van specifieke DA-toepassingen, was geen enkele van de bedrijven in staat om een kosten-baten-analyse op dit gebied te laten zien. Het blijkt dus lastig om het succes van toepassingen van DA rationeel te onderbouwen. Dit heeft mogelijk te maken met de mate waarin DA verschillende onderdelen van het bedrijf raakt, wat de complexiteit van het uitdrukken van succes in geldwaarde vergroot.

Welke uitdagingen brengt het behalen van deze doelen met zich mee?

Ten opzichte van het literatuuronderzoek, heeft het empirisch onderzoek enkele interessante nieuwe uitdagingen aan het licht gebracht. De kwaliteit en het verkrijgen van grote hoeveelheden data is in de praktijk een onderkende en nog niet geadresseerde uitdaging voor Ind1. Wat betreft opleidingsniveau, hoeveelheid data en het toepassen van DA is Ind1 het verst. DA is hun core business. De kwaliteit van de data bepaalt de kwaliteit van de analyse. Voor andere cases wordt kwaliteit (nog) niet gezien als uitdaging. Dit komt mogelijk doordat deze bedrijven minder ver zijn in het DA traject. Overigens ligt de uitdaging voor Fin1 in het verlengde daarvan, aangezien dit bedrijf moeite heeft met het verkrijgen van goede data van klanten, doordat deze klanten verouderde systemen gebruiken.

In het empirisch onderzoek kwam vooral het organisatorische aspect van het toepassen van DA naar voren. Dit varieert van het opzetten van de juiste IT-infrastructuur, tot het verbinding houden met de business en het bewaken van de menselijke maat. Dit kwam veel minder tot uiting bij de uitdagingen in het literatuuronderzoek, waarbij vooral het gebrek aan personele en financiële middelen en leiderschap werden belicht. Vanuit de veronderstelling dat het mkb de kracht heeft om zich snel aan te kunnen passen en te veranderen om innovaties implementeren, zouden de bedrijven uit het mkb beter in staat moeten zijn deze uitdaging het hoofd te bieden dan grote bedrijven. Wat verder opvalt is dat veel uitdagingen door het bedrijf zelf zijn geadresseerd. De uitdagingen waar dit niet voor geldt, zijn geadresseerd door andere bedrijven uit de cases. Dit pleit voor samenwerking tussen bedrijven en daarbij lijkt de bedrijfstak niet relevant te zijn.

Nieuwe uitdagingen ten opzichte van de literatuur zijn ook weergegeven in Tabel 11 in hoofdstuk 4.

Welke mogelijkheden zijn er om deze uitdagingen tegen te gaan?

Bij het adresseren van de uitdagingen komt het organisatorische aspect weer naar voren. Waar in het literatuuronderzoek vooral werd gewezen op het belang van samenwerking, wordt in de praktijk ook veel gefocust op het meenemen van personeel in de veranderingen en het integreren van DA in de rest van de organisatie, om te voorkomen dat het een aparte silo wordt.

Samenwerking speelt zowel volgens het literatuur- als het empirisch onderzoek een grote rol. In de praktijk ligt de focus echter meer bij het samenwerken met externe deskundigen, die interne werknemers opleiden en met succesvoorbeelden het management enthousiasmeren. De focus ligt minder op samenwerken met andere bedrijven en de overheid. Uit de vorige sectie en uit het literatuuronderzoek blijkt echter dat dit wel veel toegevoegde waarde kan hebben. Bij Ind1 en Fin2 ontstaan die samenwerkingen al wel. Dat heeft mogelijk te maken met de DA volwassenheid, het opleidingsniveau en de aard van deze bedrijven.

Nieuwe oplossingen ten opzichte van de literatuur zijn ook weergegeven in Tabel 11 in hoofdstuk 4.

5.2. Conclusies

DA wordt veelvuldig gebruikt in organisaties. Het mkb blijft echter achter bij het toepassen van DA ten opzichte van grote bedrijven. Bedrijven in het mkb zijn echter wel in staat om significante voordelen te halen uit DA-toepassingen. Als vitaal onderdeel van de economie in Europa is dringend aandacht nodig voor de uitdagingen waar het mkb tegenaan loopt. In de literatuur hierover worden vooral de financiële en personele beperkingen van het mkb genoemd, maar ook het gebrek aan vertrouwen om DA succesvol te implementeren in de mkb-organisatie. In deze paragraaf worden de conclusies van dit onderzoek beschreven, waarmee antwoord wordt gegeven op de hoofdvraag. Deze luidt: 'Wat maakt dat data analytics succesvol is bij het mkb in Nederland?'

Het succesvol toepassen van DA begint met een stappenplan. Eerst worden de huidige processen gedigitaliseerd of geautomatiseerd. Vervolgens worden data onttrokken uit de systemen om te kunnen analyseren. Om steeds betere analyses te kunnen maken, zijn voldoende data nodig. Alle bedrijven uit de cases maken vooral gebruik van descriptive analytics. De stap van descriptive naar diagnostic analytics vergt andere tools. De mogelijkheden van deze tools maken de stap naar predictive analytics eenvoudiger. In dit onderzoek wordt diagnostic analytics vaak ten onrechte als predictive analytics gezien. Diagnostic analytics wordt daarom toegevoegd als categorie voor DA. Het opleidingsniveau van de medewerkers en het hebben van eigen data-experts in het bedrijf lijken van invloed te zijn op de DA-volwassenheid. Hoe hoger het opleidingsniveau, hoe meer DA-toepassingen worden benut en hoe sneller externe data-experts hun kennis kunnen overdragen. Daarbij zorgt de keuze voor een DA tool die naast descriptive ook predictive en prescriptive analytics kan uitvoeren ervoor, dat de stap naar deze categorieën ook sneller wordt gemaakt. Het doel van het verkrijgen van informatiewaarde valt in alle gevallen samen met het toekomstige doel van het verkrijgen van strategische en transactionele waarde. Dit zijn uiteindelijk ook de drivers voor het gebruik van DA. Het is een geleidelijk proces waarbij eerst tot doel wordt gesteld om inzicht te verkrijgen, om vervolgens iets met dat inzicht te doen, zodat het bedrijfsresultaat oplevert. Informatiewaarde kan dus worden gezien als een middel om te komen tot strategische en transactionele waarde.

Het verkrijgen van transformationele waarde is bij de meeste bedrijven uit de cases een bijvangst. Op het moment dat dit zich ontwikkelt door beter inzicht, worden ook hier doelen voor opgesteld, waarbij alleen Fin2 het ontdekken van nieuwe bedrijfskansen wel als primair doel heeft gesteld. Voor veel uitdagingen bestaat een oplossing. Tabel 11 geeft aan dat wat een uitdaging is voor één case, al door een andere case is opgelost. Dat pleit er voor dat samenwerken loont. Samenwerking wordt dan ook genoemd als meest voorkomende oplossing. Dit kan op het gebied van

dataverzameling, kwaliteitsnormen, het neerzetten van een organisatie of communicatie in het bedrijf. Partners daarbij kunnen de overheid, andere bedrijven, externe deskundigen en aanbieders van softwarepakketten zijn. Daarnaast is het belangrijk om met een grondig intern plan te beginnen, dat management en de werkvloer overtuigt en de waarde van DA voor het bedrijf zichtbaar maakt. Het inzichtelijk maken van de waarde in geld is echter complex, doordat het toepassen van DA veel facetten van een organisatie raakt.

Het empirisch onderzoek heeft inzicht gegeven in veel nieuwe uitdagingen en oplossingen. Andersom valt op dat veel uitdagingen die in de literatuur naar voren kwamen, niet bij de onderzochte cases spelen. Zo is er voldoende bewustzijn bij de manager. Alle respondenten waren voldoende op de hoogte van de DA potentie en waren niet bang voor marktdisruptie. Ook was er voldoende comfort en capaciteit om privacy- en security-issues te managen. Alle bedrijven waren financieel gezond en hebben geen gebrek aan bedrijfsmiddelen.

Wel zijn er uitdagingen waar nog geen oplossing voor is gevonden, zoals borgen van kwaliteit, het bewaken van de menselijke maat en gebrek aan tijd. Deze bieden aanleiding tot vervolgonderzoek.

5.3. Aanbevelingen voor de praktijk

Als aanbeveling voor de praktijk komt uit dit onderzoek naar voren dat het toepassen van DA gepaard gaat met een stappenplan. Hierbij worden doelen gesteld die bijdragen aan het bedrijfsresultaat en waar een kosten-baten analyse aan ten grondslag ligt. Dit is namelijk in onze cases niet aan de orde geweest. DA begint bij digitalisering en automatisering om zowel intern als extern data te kunnen verzamelen. Bij het onttrekken en analyseren van de data is hulp van externe deskundigen gewenst, voor zover de benodigde expertise nog niet intern aanwezig is. Deskundigen weten welke tools kunnen worden ingezet en hebben voorbeelden van succesvolle implementaties. De keuze van de tools is belangrijk voor verdere groei van DA binnen het bedrijf. Ook kan samenwerking worden gezocht met andere bedrijven. Dit kunnen ook bedrijven buiten de eigen sector zijn, omdat veelal dezelfde uitdagingen ontstaan, die wellicht elders al geadresseerd zijn. Implementatie in kleine stappen heeft de voorkeur, omdat DA de bedrijfscultuur kan veranderen. Het is dan ook belangrijk om werknemers in een vroeg stadium te betrekken bij de implementatie, de juiste competenties aan te leren en bij het toepassen van DA de menselijke maat te bewaken.

5.4. Aanbevelingen voor verder onderzoek

In deze paragraaf wordt een aantal aanbevelingen gedaan voor vervolgonderzoek.

De conclusies uit dit onderzoek zoals beschreven in sectie 5.2. zouden getoetst kunnen worden in een survey bij meerdere bedrijven. Het voordeel van kwantitatief onderzoek is dat er veel meer respondenten zijn en er een directe vergelijking van resultaten kan plaatsvinden. Voorbeelden van hypothesen die voor een kwantitatief onderzoek kunnen worden gebruikt zijn: 'Bedrijven die samenwerken profiteren meer van DA', 'De keuze van de DA tool is van invloed op DA volwassenheid' en/of 'Opleidingsniveau binnen bedrijf beïnvloedt succes DA'.

Verder is het goed om het toepassen van DA te bekijken vanuit financieel oogpunt, waarbij in een case study de kosten en baten op een rij worden gezet. Dit zou in eerste instantie een single case kunnen zijn, om nauwkeurig per bedrijfsonderdeel de impact van DA te onderzoeken. De implicatie uit dit onderzoek is, dat DA de bedrijfscultuur verandert en dat het elke bedrijfsonderdeel raakt. Deze resultaten uit de single case study zouden in een multiple case study kunnen worden onderzocht om te bepalen of deze methode van kosten-baten analyse generaliseerbaar en repliceerbaar is voor andere bedrijven. Hiermee zou een belangrijke stap gezet kunnen worden in het inzichtelijk maken van de waarde van DA. Iets waar behoefte aan is vanuit de literatuur

(Bartosik-Purgat & Ratajczak-Mrozek, 2018; Dittert et al., 2017). Het kan mkb bedrijven de potentie van DA laten zien en helpen bij het overtuigen van het management.

Daarnaast wordt aanbevolen om in een vervolgonderzoek de beschikbare DA-tools verder te analyseren. Een overzicht van hun mogelijkheden kan geïnteresseerde bedrijven helpen om efficiënt en met een betere kostenanalyse aan de slag te gaan. Concrete voorbeelden van praktische toepassingen van DA met de tools erbij verlagen de drempel om met DA aan de slag te gaan.

Tenslotte zou het opstellen van een maturity model dat aangeeft waar een bedrijf staat bij het toepassen van DA en welke stappen nog moeten worden gezet, een succesvolle implementatie ondersteunen. De uitdagingen waar een bedrijf mee geconfronteerd wordt bij het toepassen van DA kunnen dan stap voor stap worden geadresseerd.

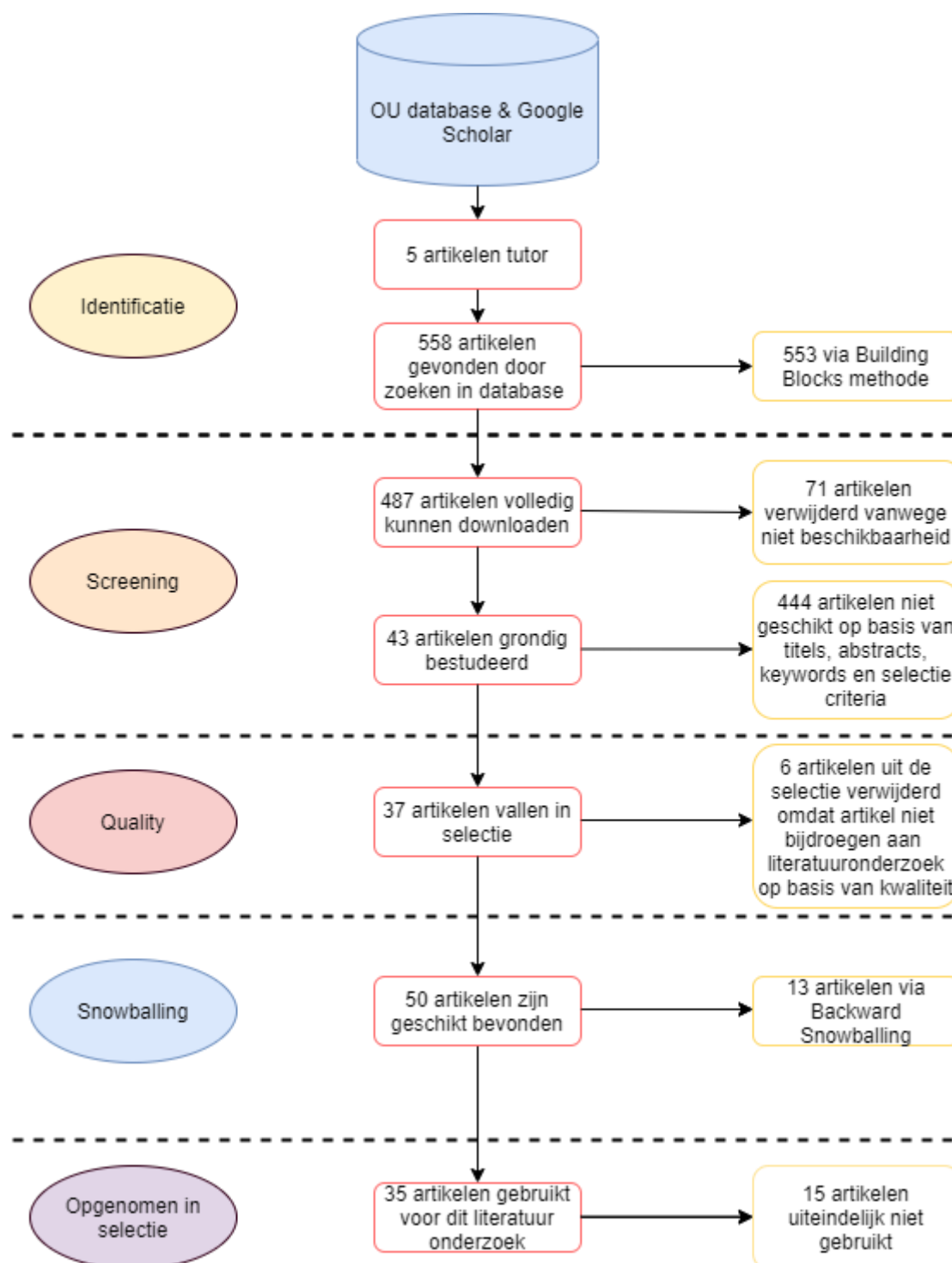
Referenties

- Akoka, J., Comyn-Wattiau, I., & Laoufi, N. (2017). Research on Big Data – A systematic mapping study. *Computer standards and interfaces*, 54(Part 2), 105-115.
- Ardagna, C. A., Bellandi, V., Bezzi, M., Ceravolo, P., Damiani, E., & Hebert, C. (2021). Model-Based Big Data Analytics-as-a-Service: Take Big Data to the Next Level. *IEEE transactions on services computing*, 14(2), 516-529.
- Baig, M. I., Shuib, L., & Yadegaridehkordi, E. (2019). Big data adoption: State of the art and research challenges. *Information Processing & Management*, 56(6), 102095.
- Banerjee, A., Bandyopadhyay, T., & Acharya, P. (2013). Data Analytics: Hyped Up Aspirations or True Potential? *Vikalpa*, 38(4), 1-12.
- Bartosik-Purgat, M., & Ratajczak-Mrozek, M. (2018). Big Data Analysis as a Source of Companies' Competitive Advantage: A Review. *Entrepreneurial Business and Economics Review*, 6(4), 197-215.
- Bhattacharjee, A. (2012). *Social Science Research: Principles, Methods, and Practices*. FLORIDA: Global Text Project.
- Bianchini, M., & Michalkova, V. (2019). Data analytics in SMEs: Trends and policies. *OECD SME and Entrepreneurship Papers*, 15.
- Blazquez, D., & Domenech, J. (2018). Big Data sources and methods for social and economic analyses. *Technological forecasting & social change*, 130, 99-113.
- Coleman, S., Göb, R., Manco, G., Pievatolo, A., Tort-Martorell, X., & Reis, M. S. (2016). How can SMEs benefit from big data? Challenges and a path forward. *Quality and Reliability Engineering International*, 32(6), 2151-2164.
- Coyne, I. T. (1997). Sampling in qualitative research. Purposeful and theoretical sampling; merging or clear boundaries? *Journal of advanced nursing*, 26(3), 623-630.
- Curry, E. (2016). The big data value chain: definitions, concepts, and theoretical approaches. In *New horizons for a data-driven economy* (pp. 29-37): Springer, Cham.
- Del Vecchio, P., Di Minin, A., Petruzzelli, A. M., Panniello, U., & Pirri, S. (2018). Big data for open innovation in SMEs and large corporations: Trends, opportunities, and challenges. *Creativity and Innovation Management*, 27(1), 6-22.
- Delen, D., & Demirkan, H. (2013). Data, information and analytics as services. In: Elsevier.
- Denzin, N. K. (2012). Triangulation 2.0. *Journal of mixed methods research*, 6(2), 80-88.
- Dittert, M., Härting, R.-C., Reichstein, C., & Bayer, C. (2017). *A data analytics framework for business in small and medium-sized organizations*. Paper presented at the International conference on intelligent decision technologies.
- Eisenhardt, K. M., & Graebner, M. E. (2007). Theory building from cases: Opportunities and challenges. *Academy of Management journal*, 50(1), 25-32.
- Elia, G., Polimeno, G., Solazzo, G., & Passiante, G. (2020). A multi-dimension framework for value creation through big data. *Industrial marketing management*, 90, 508-522.
- European Commission. (2021). Helping SMEs fish the big data ocean. Retrieved from <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/news/helping-smes-fish-big-data-ocean>
- Fink, A. (2019). *Conducting research literature reviews: From the internet to paper*. LOS ANGELES: Sage publications.
- Garmaki, M., Boughzala, I., & Wamba, S. F. (2016). *The effect of Big Data Analytics Capability on Firm Performance*. Paper presented at the PACIS.
- Gibbert, M., & Ruigrok, W. (2010). The “what” and “how” of case study rigor: Three strategies based on published work. *Organizational research methods*, 13(4), 710-737.
- Grover, V., Chiang, R. H. L., Liang, T.-P., & Zhang, D. (2018). Creating Strategic Business Value from Big Data Analytics: A Research Framework. *Journal of management information systems*, 35(2), 388-423.

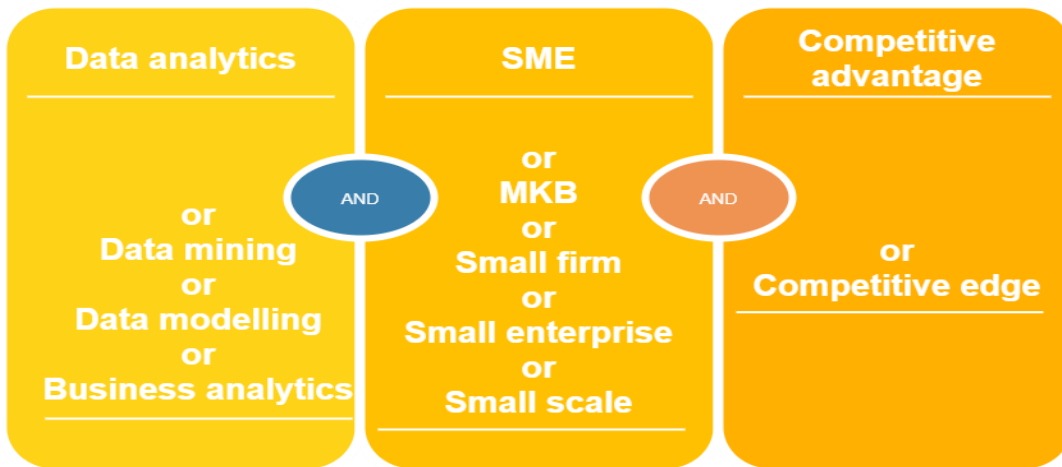
- Hashem, I. A. T., Yaqoob, I., Anuar, N. B., Mokhtar, S., Gani, A., & Ullah Khan, S. (2015). The rise of “big data” on cloud computing: Review and open research issues. *Information systems (Oxford)*, 47, 98-115.
- King, N., & Brooks, J. M. (2017). *Template analysis for business and management students*. LONDON: Sage Publications.
- Kitchenham, B., & Brereton, P. (2013). A systematic review of systematic review process research in software engineering. *Information and software technology*, 55(12), 2049-2075.
- Kitchenham, B., & Charters, S. (2007). Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering.
- Knopf, J. W. (2006). Doing a literature review. *PS: Political Science and Politics*, 39(1), 127-132.
- Kwon, O., Lee, N., & Shin, B. (2014). Data quality management, data usage experience and acquisition intention of big data analytics. *International journal of information management*, 34(3), 387-394.
- Lepenioti, K., Bousdekis, A., Apostolou, D., & Mentzas, G. (2020). Prescriptive analytics: Literature review and research challenges. *International journal of information management*, 50, 57-70.
- Maroufkhani, P., Ismail, W. K. W., & Ghobakhloo, M. (2020). Big data analytics adoption model for small and medium enterprises. *Journal of Science and Technology Policy Management*.
- Maroufkhani, P., Tseng, M.-L., Iranmanesh, M., Ismail, W. K. W., & Khalid, H. (2020). Big data analytics adoption: Determinants and performances among small to medium-sized enterprises. *International journal of information management*, 54, 102190.
- Maroufkhani, P., Wagner, R., Wan Ismail, W. K., Baroto, M. B., & Nourani, M. (2019). Big data analytics and firm performance: A systematic review. *Information*, 10(7), 226.
- McAfee, A., Brynjolfsson, E., Davenport, T. H., Patil, D., & Barton, D. (2012). Big data: the management revolution. *Harvard business review*, 90(10), 60-68.
- Mikalef, P., Boura, M., Lekakos, G., & Krogstie, J. (2019). Big data analytics and firm performance: Findings from a mixed-method approach. *Journal of Business Research*, 98, 261-276.
- Mikalef, P., Pappas, I. O., Krogstie, J., & Giannakos, M. (2018). Big data analytics capabilities: a systematic literature review and research agenda. *Information Systems and e-Business Management*, 16(3), 547-578.
- Okoli, C., & Schabram, K. (2010). A guide to conducting a systematic literature review of information systems research.
- Olszak, C. M., & Zurada, J. (2020). Big Data in Capturing Business Value. *Information systems management*, 37(3), 240-254.
- Peña-López, I. (2017). OECD digital economy outlook 2017.
- Raguseo, E., & Vitari, C. (2018). Investments in big data analytics and firm performance: an empirical investigation of direct and mediating effects. *International Journal of Production Research*, 56(15), 5206-5221.
- Rajaraman, V. (2016). Big data analytics. *Resonance*, 21(8), 695-716.
- Rodríguez-Mazahua, L., Rodríguez-Enríquez, C.-A., Sánchez-Cervantes, J. L., Cervantes, J., García-Alcaraz, J. L., & Alor-Hernández, G. (2016). A general perspective of Big Data: applications, tools, challenges and trends. *The Journal of Supercomputing*, 72(8), 3073-3113.
- Saldaña, J. (2021). *The coding manual for qualitative researchers*. LONDON: Sage Publication.
- Saunders, M., Lewis, P., & Thornhill, A. (2019). *Research methods for business students* (Vol. 8). LONDON: Pearson.
- Sen, D., Ozturk, M., & Vayvay, O. (2016). An overview of big data for growth in SMEs. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 235, 159-167.
- Shah, S., Soriano, C. B., & Coutroubis, A. (2017). *Is big data for everyone? the challenges of big data adoption in SMEs*. Paper presented at the 2017 IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management (IEEM).

- Shenton, A. K. (2004). Strategies for Ensuring Trustworthiness in Qualitative Research Projects. *Education for information*, 22(2), 63-75.
- Soltanpoor, R., & Sellis, T. (2016). Prescriptive Analytics for Big Data. In (pp. 245-256). Cham: Springer International Publishing.
- Tonidandel, S., King, E. B., & Cortina, J. M. (2018). Big Data Methods: Leveraging Modern Data Analytic Techniques to Build Organizational Science. *Organizational research methods*, 21(3), 525-547.
- Uddin, M. B., & Akhter, B. (2011). Strategic alliance and competitiveness: theoretical framework. *Researchers World*, 2(1), 43.
- Van Veen, M., & Westerkamp, K. (2008). *Deskresearch: informatie selecteren, beoordelen en verwerken*: Pearson Education.
- Watson, H. J. (2014). Tutorial: Big data analytics: Concepts, technologies, and applications. *Communications of the Association for Information Systems*, 34(1), 65.
- Webster, J., & Watson, R. T. (2002). Analyzing the past to prepare for the future: Writing a literature review. *MIS quarterly*, xiii-xxiii.
- Winter, G. (2000). A comparative discussion of the notion of validity in qualitative and quantitative research. *The qualitative report*, 4(3), 1-14.
- Wohlin, C. (2014). *Guidelines for snowballing in systematic literature studies and a replication in software engineering*. Paper presented at the Proceedings of the 18th international conference on evaluation and assessment in software engineering.
- Yin, R. K. (2018). *Case Study Research and Applications: Design and Methods* (Vol. 6). LONDON: Sage Publication.

Bijlage 1 - Artikelselectie



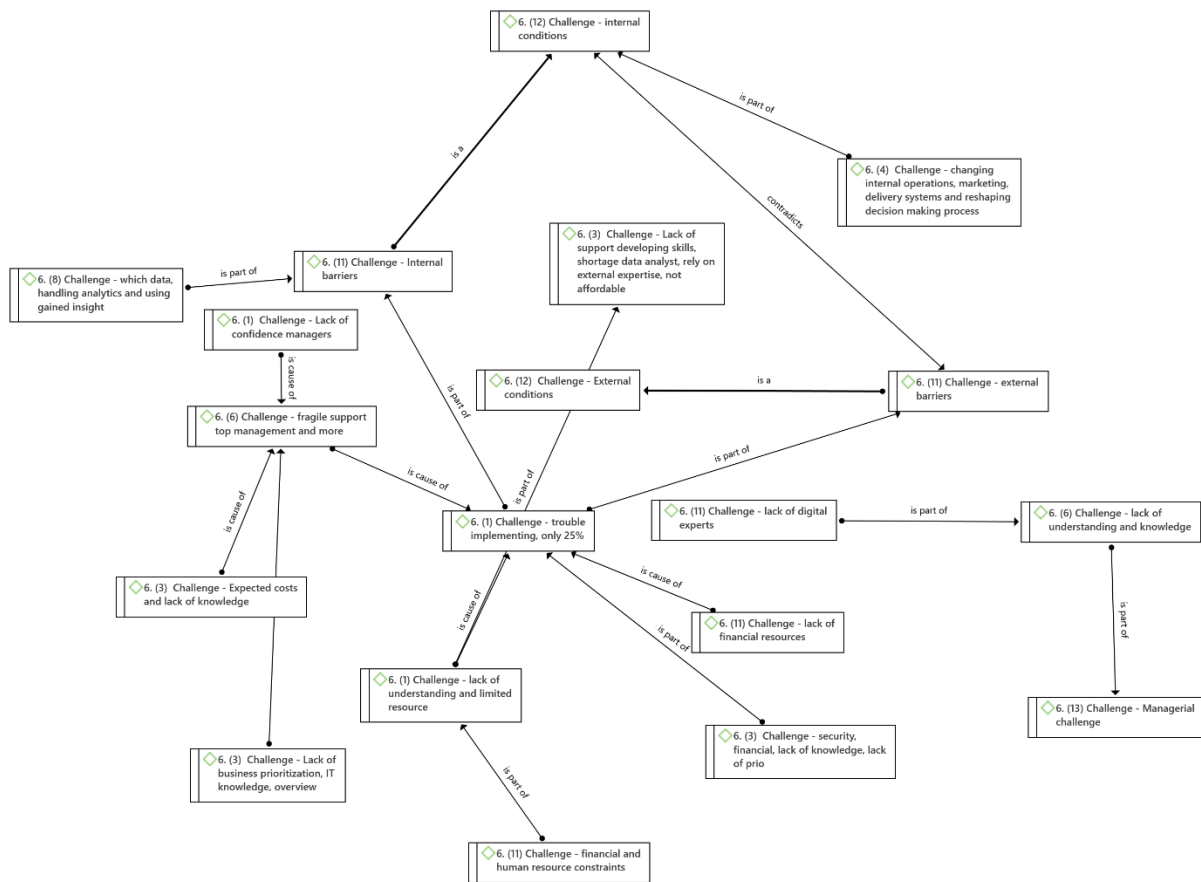
Bijlage 2 - Building block



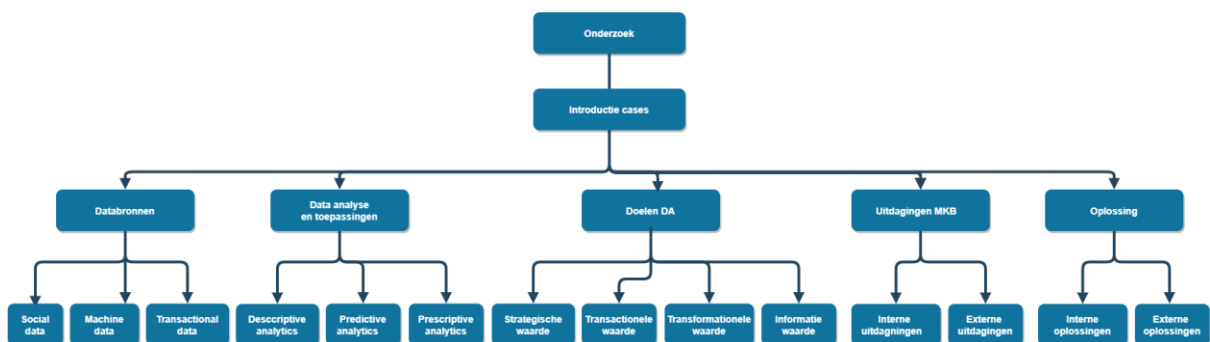
Bijlage 3 - Logboek

Artikel	Soort onderzoek	Kwaliteit	Peer reviewed	Deelvraag			
				1	2	3	4
Akoka, J., Comyn-Wattiau, I., & Laoufi, N. (2017)	Literatuur	+++	•	•			
Ardagna, C. A., Bellandi, V., Bezzi, M., Ceravolo, P., Damiani, E., & Hebert, C. (2021)	Literatuur	++++	•				•
Baig, M. I., Shuib, L., & Yadegaridehkordi, E. (2019)	Literatuur	+++	•				
Banerjee, A., Bandyopadhyay, T., & Acharya, P. (2013)	Literatuur	++++	•	•			
Bartosik-Purgat, M., & Ratajczak-Mrozek, M. (2018)	Literatuur	++++	•				•
Bianchini, M., & Michalkova, V. (2019)	Trend	++				•	•
Blazquez, D., & Domenech, J. (2018)	Literatuur	++++	•	•			
Coleman, S., Göb, R., Manco, G., Pievatolo, A., Tort-Martorell, X., & Reis, M. S. (2016).	Literatuur	++++	•	•			
Curry, E. (2016)	Literatuur	+++	boek	•			
Del Vecchio, P., Di Minin, A., Petruzzelli, A. M., Panniello, U., & Pirri, S. (2018)	Trend/ Kwalitatief	+++	•			•	•
Delen, D., & Demirkan, H. (2013)	Literatuur	++++	•	•			
Dittert, M., Härting, R.-C., Reichstein, C., & Bayer, C. (2017)	Literatuur/ Kwalitatief	+++				•	
Elia, G., Polimeno, G., Solazzo, G., & Passiante, G. (2020)	Literatuur/ Kwalitatief	++++	•		•		
European Commission. (2021)	Trend	++					•
Grover, V., Chiang, R. H. L., Liang, T.-P., & Zhang, D. (2018)	Literatuur/ Kwalitatief	++++	•		•		
Hashem, I. A. T., Yaqoob, I., Anuar, N. B., Mokhtar, S., Gani, A., & Ullah Khan, S. (2015)	Literatuur	+++	•	•			
Kwon, O., Lee, N., & Shin, B. (2014)	Kwantitatief	++++	•			•	
Lepenioti, K., Bousdekis, A., Apostolou, D., & Mentzas, G. (2020).	Literatuur	++++	•	•			
Maroufkhani, P., Ismail, W. K. W., & Ghobakhloo, M. (2020)	Kwantitief	++++	•			•	
Maroufkhani, P., Tseng, M.-L., Iranmanesh, M., Ismail, W. K. W., & Khalid, H. (2020)	Kwantitief	++++	•		•	•	
Maroufkhani, P., Wagner, R., Wan Ismail, W. K., Baroto, M. B., & Nourani, M. (2019)	Literatuur	+++	•			•	
McAfee, A., Brynjolfsson, E., Davenport, T. H., Patil, D., & Barton, D. (2012)	Trend	++				•	
Mikalef, P., Boura, M., Lekakos, G., & Krogstie, J. (2019)	Kwantitatief	++++	•		•		
Mikalef, P., Pappas, I. O., Krogstie, J., & Giannakos, M. (2018)	Literatuur	++++	•	•			
Olszak, C. M., & Zurada, J. (2020)	Kwantitatief	++++	•		•		
Peña-López, I. (2017)	Trend	+++					
Raguseo, E., & Vitari, C. (2018)	Kwalitatief	++++	•		•		
Rajaraman, V. (2016)	Literatuur	++++	•	•			
Rodríguez-Mazahua, L., Rodríguez-Enríquez, C.-A., Sánchez-Cervantes, J. L., Cervantes, J., García-Alcaraz, J. L., & Alor-Hernández, G. (2016)	Literatuur	++++	•	•			
Sen, D., Ozturk, M., & Vayvay, O. (2016)	Literatuur	++++	•			•	
Shah, S., Soriano, C. B., & Coutroubis, A. (2017)	Literatuur	+++				•	
Soltanpoor, R., & Sellis, T. (2016)	Literatuur/ kwalitatief	++++	•	•			
Tonidandel, S., King, E. B., & Cortina, J. M. (2018)	Literatuur	++++	•	•			
Uddin, M. B., & Akhter, B. (2011)	Literatuur	+++					•
Watson, H. J. (2014)	Literatuur/ kwalitatief	+++					

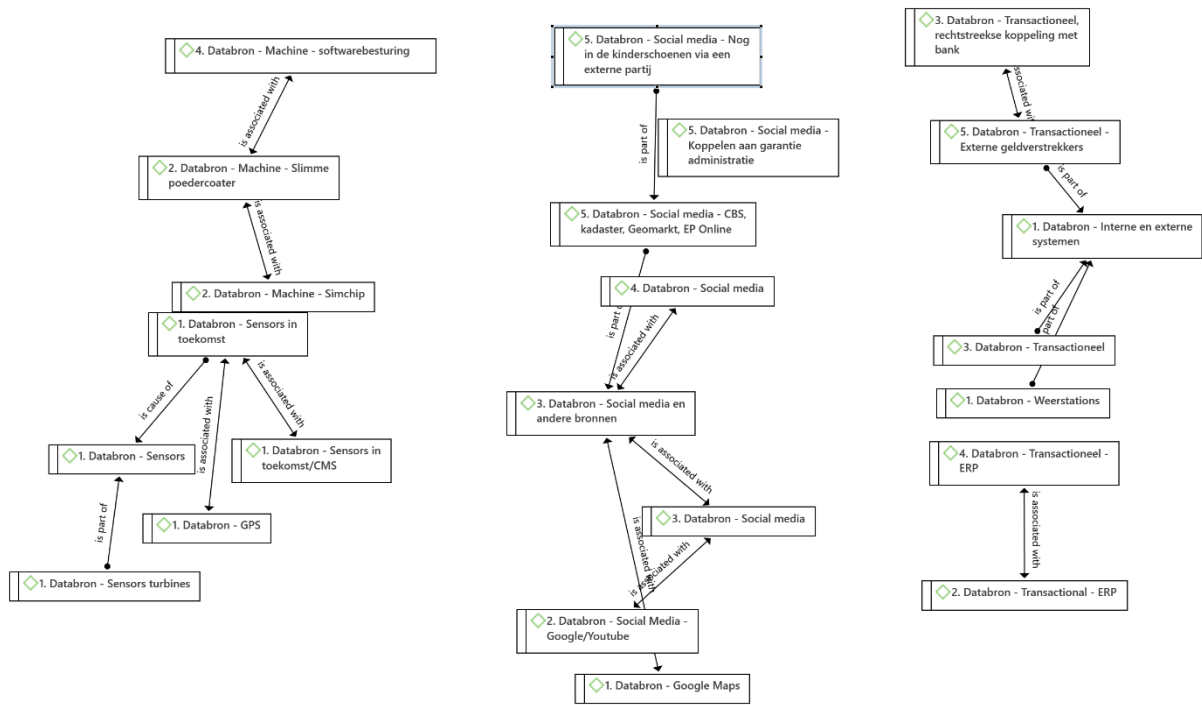
Bijlage 4 - Network uit Atlas.ti



Bijlage 5 - Coding tree



Bijlage 6 - Network Atlas.ti empirisch onderzoek



Bijlage 7 - Interviewprotocol

Mijn onderzoek gaat over de factoren die van invloed zijn op het succesvol toepassen van data analytics (DA) binnen het mkb in Nederland. Het onderzoek zoekt ook naar welke databronnen worden gebruikt, welke technieken worden toegepast, wat de doelen zijn die daar voor worden gesteld en wat de uitdagingen en mogelijke oplossingen zijn die daarbij komen kijken. Het onderzoek kijkt bovendien naar welke data analytics toepassingen succesvol zijn.

Met Data analytics bedoelen we hier een set van technieken en instrumenten om informatie uit data te onttrekken en te analyseren.

Interviewvragen

Introductie:

- Hoe zou je jullie bedrijf willen beschrijven?
Hoe lang bestaat jullie bedrijf?
Hoeveel medewerkers heeft [bedrijf]?
Waar staan jullie voor?
Wat is jullie core business?
Wat is jullie werkgebied?
- Wat is overwegend het opleidingsniveau van het personeel?
- Zijn er grote veranderingen doorgevoerd in het bedrijf de afgelopen jaren?
Is er gedigitaliseerd?
Is de business veranderd?
Is er veel gewijzigd in het personeelsbestand?

Keuze voor het gebruik van data:

- Op welke manier wordt data analytics ingezet bij jullie bedrijf?
Heeft het een beschrijvende, voorspellende of voorschrijvende rol?
Of wellicht een andere rol? Bv diagnosticerend.
- Hoe is de keuze voor het gebruik van data analytics tot stand gekomen?
- Hebben jullie data specialisten in dienst?
Zijn zij intern opgeleid?

Databronnen:

- Verzamelen jullie zelf data binnen jullie bedrijf of wordt dit gehaald uit externe bronnen?
Welke bronnen zijn dat?
- Is dit gestructureerde of ongestructureerde data?
- Welke toepassingen worden gebruikt om deze data te onttrekken en te analyseren?
- Tot welke veranderingen heeft het toepassen van data analyse geleid binnen de organisatie?
- Tot welke veranderingen heeft het toepassen van data analyse geleid binnen de organisatie?
- Welke veranderingen verwachten jullie in de toekomst nog met data te realiseren?
- Zijn er nog zaken met betrekking tot databronnen en data analytics toepassingen die we niet hebben besproken?

Doelen bedrijf mkb data analytics:

- Zijn er vooraf doelen gesteld voor het toepassen van data analytics?
Zo ja welke?
- Op welke manier creëert het analyseren van data waarde voor het bedrijf?
- Welke DA toepassingen hebben deze doelen bereikt?
- Welke doelen verwachten jullie voor de toekomst te behalen met data analytics?
- Is er nog iets dat we niet hebben besproken met betrekking tot de doelen van DA?

Uitdagingen:

- Welke uitdagingen zijn jullie tegen gekomen bij het toepassen van DA?
- Wat zijn de interne uitdagingen?
- Wat zijn de externe uitdagingen?
- In hoeverre zijn deze specifiek voor het mkb?
- Welke uitdagingen verwachten jullie in de toekomst voor het mkb bij het toepassen van DA?

Overwinnen uitdagingen:

- Hoe hebben jullie de uitdagingen geadresseerd/overwonnen?
- Welke interne oplossingen zien jullie?
- Welke externe oplossingen zien jullie?
- Werken jullie samen met andere partijen bij het zoeken naar de oplossingen voor de uitdagingen?
Bv overheid, andere bedrijven, vendors, cloud computing.
- In hoeverre zouden succesvolle voorbeelden van DA toepassingen hierbij kunnen helpen?
- Zijn er nog zaken met betrekking tot oplossingen voor de uitdaging van het mkb voor het toepassen van DA die niet aan bod zijn gekomen tijdens dit interview?