



De kracht van de vierde industriële revolutie op

J. Wiers

377613

Bedrijfskunde, Instituut voor
Bedrijfskunde
Hanzehogeschool Groningen

Groningen, mei 2021



© alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door (foto)kopieën, opnamen, of enige andere manier, zonder voorafgaande toestemming van de uitgever.

© Het onderzoeksrapport is geschreven onder rechtvaardiging van de Hanzehogeschool Groningen (HG). Het auteursrecht berust bij de auteur. Zowel de HG als de auteur duiden, dat zij mogelijke informatie van derden, die voor het onderzoeksrapport zijn benut en die door deze derden als vertrouwelijk zijn beschouwd, als zodanig zullen afwikkelen.

De kracht van de vierde industriële revolutie op

Auteur onderzoeksrapport:	J. Wiers
Studentnummer:	377613
Onderzoeksrapport in het kader van:	Instituut voor Bedrijfskunde Bedrijfskunde Hanzehogeschool Groningen
Opdrachtgevers:	
Eerste beoordelaar:	E. Soepenbergh
Tweede beoordelaar:	I.D. Hagenauw
Versie:	1 ^e
Datum:	31 mei 2021

Voorwoord

Het onderzoeksrapport is geschreven in het kader van het afsluiten van de bachelor bedrijfskunde aan de Hanzehogeschool Groningen en in opdracht van [REDACTED]. Er is onderzoek gedaan naar de invloed van de transitie naar industrie 4.0 op de organisatiekenmerken van Voor het onderzoek is hierbij gekeken naar de kantoren in [REDACTED] die verder zijn in de transitie naar industrie 4.0. Het verrichten van het onderzoek en het schrijven van het onderzoeksrapport heeft plaatsgevonden tussen september 2020 en mei 2021.

In samenwerking met mijn opdrachtgevers [REDACTED] is het onderwerp en de centrale vraag voor het onderzoeksrapport bedacht naar aanleiding vanuit de behoefte van de afdeling [REDACTED]. Vanwege mijn nieuwsgierigheid naar de [REDACTED] sector en de nieuwe industriële revolutie heb ik mijn interesse kenbaar gemaakt bij [REDACTED] en ben ik vanaf september 2020 als afstudeerstagiair aan de slag gegaan. De vraagstelling omtrent het onderzoek is enkele keren aangepast waarna er is gekozen om de kantoren in [REDACTED] en [REDACTED] te betrekken bij het onderzoek. Na het uitvoeren van het kwalitatieve onderzoek heb ik de centrale vraag kunnen beantwoorden.

Ik wil graag mijn dank uitspreken aan enkele personen voor hun positieve bijdrage aan mijn onderzoeksrapport. Als eerste wil ik mijn opdrachtgevers tevens stagebegeleiders [REDACTED] en [REDACTED] bedanken voor hun benaderbaarheid en open houding gedurende het onderzoek. Ondanks dat thuiswerken de norm was en dit voor mij niet de meest ideale situatie was heb ik een fijne samenwerking ervaren. De waardevolle informatie, betrokkenheid en vertrouwen die ik van hen heb verkregen hebben mij erg geholpen. Ook wil ik hierbij mijn dank uitspreken aan andere collega's binnen [REDACTED] die mij hebben ondersteund als ik met vragen zat. Ik wil graag mijn begeleider I.D. Hagenauw bedanken voor het bruikbare advies en de begeleiding die ik heb mogen ontvangen. Tevens wil ik hierbij ook andere betrokken docenten bedanken die mij voorzien hebben van advies. Daarnaast wil ik alle respondenten die hebben deelgenomen aan het onderzoek bedanken voor hun input, tijd en ondersteuning. Zonder hun bijdrage was het onderzoek niet gelukt. Tot slot wil ik graag mijn vrienden en familie bedanken voor de wijze raad en morele steun tijdens het schrijfproces van het onderzoeksrapport. Genoemde personen hebben mij voorzien van een informatieve en motiverende bijdrage omtrent het onderzoek. Dit is voor mij een positieve stimulans geweest in deze toch al onrustige en vervelende coronaperiode.

J. Wiers

Groningen, mei 2021

Samenvatting

De aanleiding voor het onderzoeksrapport is de opdracht van de [] van de afdeling []. Hierbij is de doelstelling om hen inzicht te geven in welke mate de transitie naar industrie 4.0 invloed heeft op de structuur, technologie, mens en cultuur binnen []. Uit de bevindingen van het onderzoek kunnen de [] zich beter voorbereiden op de eigen transitie. Voor het kwalitatieve onderzoek is gekeken bij de [] die al verder zijn in deze transitie. De centrale vraag van het onderzoek is als volgt omschreven:

‘In welke mate heeft de transitie naar industrie 4.0 invloed op de vier organisatiekenmerken voor de []?’

Ter beantwoording van het onderzoek is er kwalitatief onderzoek verricht om de invloed van de transitie te achterhalen. Hierbij zijn er acht diepte-interviews gehouden met experts die werkzaam zijn binnen [] en nauw betrokken zijn bij de situatie. De uitwerking van deze interviews zijn terug te vinden in de laatste bijlage.

Uit het onderzoek is gebleken dat er binnen beide kantoren een divisionele structuur heerst die zich kenmerkt door verschillende business units. De structuur blijkt niet onderhevig aan de transitie. Daarbij is autonomie behouden, maar is de werkomgeving veranderd. De resultaten laten dit zien aan de hand van werkprocessen, nieuwe functies en digitalisering van werk. De invloed op de technologie uit zich in nieuwe [] tools van softwareleveranciers en technologieën zoals geautomatiseerde voertuigen, mobiele apparatuur en augmented reality. De resultaten laten zien dat dit bijdraagt aan een efficiënter, veiliger en effectiever verloop van werkzaamheden voor []. Daarbij worden digitalisering en automatisering van werkzaamheden ook genoemd. Geconcludeerd kan worden dat medewerkers zich grotendeels bevinden in de exploratie- en/of betrokkenheidsfase. De resultaten wijzen uit dat er vertrouwen heerst en men open staat voor de veranderingen naar industrie 4.0. Wel verschilt dit per individu en wordt er soms weerstand ervaren vanuit medewerkers die al langer werkzaam zijn in de organisatie en speelt de leeftijd hier een rol in. Om de betrokkenheid te doen verbeteren dient er beter geïnformeerd te worden over de voordelen van industrie 4.0 en dragen omscholing, coaching en stimulering van de medewerkers hieraan bij. Uit de resultaten blijkt dat IT-vaardigheden, ruimdenkendheid en flexibiliteit de belangrijkste competenties en kennis zijn die medewerkers nodig hebben om mee te gaan in de transitie. Binnen beide kantoren heerst er een familiecultuur in het team en de hiërarchische cultuur zorgt voor stabiliteit en een werkende organisatie. De resultaten wijzen uit dat de cultuur die in de organisatie wordt ervaren niet onderhevig is aan verandering. Wel wordt er aangegeven dat de cultuur persoonlijker is geworden en open staat voor innovatie en verandering.

Geconcludeerd kan worden dat de invloed van de transitie naar industrie 4.0 wisselend is per organisatiekenmerk, waarbij de meeste invloed zich uit op de mens en technologie en in mindere mate de structuur en cultuur binnen de organisatie. Deze zijn minder veranderlijk en staan boven de waarde van industrie 4.0.

Aanbevelingen om de transitie naar industrie 4.0 zo goed mogelijk te laten verlopen zijn hieronder op prioriteit opgesomd en luiden als volgt:

- Informeren van medewerkers over industrie 4.0 om de betrokkenheid te verhogen
- Ruimte voor ontwikkeling van medewerkers
- Het opzetten van een eigen 4.0 team
- Verdiepen en investeren in de XXXX tools van Hexagon

Inhoudsopgave

Voorwoord	4
Samenvatting	5
Begripsomschrijving	9
Hoofdstuk 1: Inleiding	12
1.1 <i>Organisatie omschrijving</i>	12
1.1.1 Missie	13
1.1.2 Visie	13
[Redacted]	
[Redacted]	
[Redacted]	
[Redacted]	
1.1.5 De industriële ontwikkelingen	15
1.2 <i>Aanleiding</i>	16
1.3 <i>Probleemanalyse</i>	17
1.4 <i>Doelstelling</i>	19
Hoofdstuk 2: Theoretisch kader	21
2.1 <i>De vier organisatiekenmerken</i>	21
2.1.1 Veranderingsvermogen	22
2.1.2 Veranderbereidheid	22
2.2 <i>De structuur in de organisatie</i>	22
2.3 <i>De technologie in de organisatie</i>	24
2.4 <i>De mens in de organisatie</i>	26
2.4.1 De veranderingscyclus	26
2.4.2 De 21st Century Skills	26
2.5 <i>De cultuur in een organisatie</i>	27
2.6 <i>Conceptueel model</i>	29
Hoofdstuk 3: Onderzoeksmethode	31
3.1 <i>Dataverzamelingsmatrix</i>	31
3.1.1 Deskresearch	31
3.1.2 Diepte-interviews	32
3.2 <i>Operationalisatie</i>	33
3.3 <i>Analysemethode</i>	34
3.4 <i>Afbakening</i>	35
3.5 <i>Validiteit en betrouwbaarheid</i>	35

Hoofdstuk 4: Onderzoeksresultaten	38
1.1 <i>Structuur</i>	38
1.1.1 Divisionele organisatie	38
1.1.2 Veranderende werkomgeving	39
1.2 <i>Technologie</i>	40
1.2.1 Nieuwe [REDACTED] tools	40
1.2.2 Geautomatiseerde voertuigen	43
1.2.3 Mobiele apparatuur	43
1.2.4 Veranderende werkwijze	44
1.3 <i>Mens</i>	45
1.3.1 Veranderbereidheid van medewerkers	45
1.3.2 Werkgelegenheid	47
1.3.3 Competenties en kennis	47
1.3.4 Duurzame inzetbaarheid, betrokkenheid en innovatiekracht	48
1.4 <i>Cultuur</i>	49
1.4.1 Mix van organisatieculturen	49
1.4.2 Open cultuur	50
1.5 <i>Deelconclusies</i>	51
Hoofdstuk 5: Conclusie en aanbevelingen	53
5.1 <i>Algemene conclusie</i>	53
5.2 <i>Aanbevelingen</i>	54
5.2.1 Aanbevelingsplan	57
Hoofdstuk 6: Discussie	59
6.1 <i>Relevantie en bruikbaarheid</i>	59
6.1.1 Vervolgonderzoek	60
6.2 <i>Onderzoeksproces</i>	60
Literatuurlijst	62
Bijlagen	66
[REDACTED]	
[REDACTED]	
<i>Bijlage 3: Industrie 4.0</i>	68
<i>Bijlage 4: De vijf structuurelementen in een organisatie</i>	69
<i>Bijlage 5: De vijf soorten organisatietypen van Mintzberg</i>	70
<i>Bijlage 6: De veranderingscyclus</i>	71
<i>Bijlage 7: Het concurrerende waarde model</i>	72
<i>Bijlage 8: De zes stappen van de Big6™ zoekmethode</i>	74
<i>Bijlage 9: Interviewschema diepte-interview</i>	75
<i>Bijlage 10: Operationalisatie diepte-interview</i>	77

Begripsomschrijving

Door de aard van het onderzoek zijn er bepaalde woorden die extra uitleg nodig hebben. Hieronder is het overzicht te vinden waar de begrippen nader toegelicht en uitgelegd worden. Enkele begrippen zijn gebruikt bij de formulering van de doelstelling en de centrale vraag en zijn hierin ook opgenomen zodat deze beter begrepen kunnen worden.

Begrip	Definitie/verklaring
Additieven	Additieven (toevoegingen) zijn hulpstoffen die toegevoegd worden om de eigenschappen van een bepaald product te veranderen en/of verbeteren. Denk bijvoorbeeld aan toevoegingen aan autolak. De toegevoegde hulpstoffen zorgen ervoor dat een auto daardoor een perfecte kleur en glans hebben en beter bestendig is tegen krassen.
4.0	Het streven van [] naar een implementatie van de waarde van industrie 4.0 door al haar processen om zo efficiënt en effectief te blijven opereren.
Datasilo	Datasilo's zijn grote databases die niet op de juiste manier en inefficiënt geraadpleegd worden. Deze databases kunnen op verschillende afdelingen binnen een organisatie voorkomen en ontstaan door de organisatiestructuur, technologie en bedrijfscultuur.
Deskresearch	Deskresearch is een onderzoeksstrategie waarbij bestaande literatuur en theorieën over onderwerpen worden bestudeerd en vergeleken.
Diepte-interviews	Onderzoekstechniek waarbij een vragenlijst wordt afgenomen met een expert op het gebied of betrokkenen bij het onderzoek. De interviewvragen kunnen open en gesloten vragen zijn. Op deze manier kan er relevante kennis worden verkregen.
Dispersie	Een bewerkingstechniek waarbij een stof fijn verdeeld is in een ander stof. In de verftechnologie is dispersie de samenstelling van bindmiddel met een vaste of vloeibare stof in vloeistof.
[]	Een [] binnen [] is een technisch specialist in de [] op het gebied van technische ontwikkeling.

tools	Het geheel aan informatie- en softwaresystemen die door de binnen gebruikt worden.
Halffabricaat	Een halffabricaat is een tussenvorm van een fysiek product. Het is een grondstof die al bewerkt is, maar nog verder moet worden bewerkt tot een eindproduct.
Informatiesystemen	Het geheel aan data, structurele informatie en applicatiesoftware. Het informatiesysteem transformeert data tot informatie.
Invloed	Het effect van de transitie naar industrie 4.0 op de organisatiekenmerken.
Invulling	Een concrete inhoudelijke uitwerking geven om tot het niveau te komen die gelijk staat met aan de waarde van industrie 4.0.
	Dit is de binnen waar het onderzoek voor is gedaan. Deze afdeling is verantwoordelijk voor beheer, behoud en optimalisatie (verbetering) van de productiemiddelen op het terrein.
Modulariteit	Modulariteit is de mate waarin componenten van een systeem kunnen worden gescheiden en gecombineerd. Dit vergroot de flexibiliteit van een systeem. De componenten kunnen met elkaar gekoppeld worden, communiceren en data uitwisselen door een gestandaardiseerde interface te gebruiken.
Proceskatalysatoren	Starters van bepaalde reacties waarbij een stof de snelheid van een reactie beïnvloedt zonder zelf verbruikt te worden.
Polymeerproducten	Een polymeer is een molecuul dat bestaat uit een reeks van opeenvolgende identieke delen die aan elkaar zijn gekoppeld. Voorbeelden van polymeerproducten zijn rubber/pvc.
SmartPlant Foundation	SmartPlant Foundation is een softwarepakket van het bedrijf Hexagon en biedt een modulaire set van gebruikservaringen op basis van typische werkprocessen om te zorgen voor geldige, consistente en hoge kwaliteit. Technische gegevens worden realtime gedeeld tussen applicaties en aan gebruikers geleverd wanneer en waar ze deze nodig hebben.

1. Inleiding

1.1 Organisatie omschrijving

1.2 Aanleiding

1.3 Probleemanalyse

1.4 Doelstelling

Hoofdstuk 1: Inleiding

In het inleidende hoofdstuk komt naar voren wat de aanleiding tot het onderzoek is. Een beschrijving van de organisatie zal worden toegelicht waarbij relevante informatie naar voren komt. Aan de hand van de 6W-formule van Verhoeven (2011) wordt het probleem in kaart gebracht, waarna de doelstelling en de centrale vraag aanbod komen.

1.1 Organisatie omschrijving

In deze paragraaf wordt een beschrijving gegeven over de organisatie waar het onderzoek voor wordt gedaan. Daarnaast komt de missie en visie naar voren evenals de organisatiestructuur, [REDACTED] en de verschillende industriële ontwikkelingen.

Het onderzoek wordt gedaan in opdracht voor [REDACTED] hierna te noemen [REDACTED] ter wereld met haar hoofdkantoor in [REDACTED] dat in [REDACTED] is gelegen. Hier [REDACTED] dat vooroploopt in de transitie naar industrie 4.0 door vergaande digitalisering binnen de organisatie. [REDACTED] heeft in Nederland rond de [REDACTED] medewerkers verspreid over [REDACTED] kantoren met het Nederlandse hoofdkantoor in [REDACTED]. Er wordt gewerkt met grondstoffen voor gebruik in bijvoorbeeld verven, drukinkten, autoreparatielakken en isolatiemateriaal. Daarnaast worden er ook hulpstoffen voor beton en proceskatalysatoren gemaakt. [REDACTED] heeft hiervoor een product portfolio opgesteld die onder te verdelen zijn in zes verschillende segmenten: [REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED] maakt [REDACTED] voor een duurzame toekomst waarbij ze willen voorzien in een verbeterde levenskwaliteit voor iedereen. Het onderzoek wordt gedaan in opdracht van het kantoor in [REDACTED]. Op deze vestiging werken [REDACTED] FTE (volledige werkweek) en wordt er elke dag van de week geproduceerd. Op deze locatie worden er door [REDACTED] ontwikkeld en geproduceerd. Het grootste deel van de op water gedragen polymeerproducten worden gebruikt in duurzame inkten voor voedselverpakkingen (bijvoorbeeld coatings voor productverpakkingen van chipszakken en andere supermarkartikelen). Ook worden er hoogwaardige [REDACTED] gemaakt die naast de genoemde industrieën ook worden toegepast in de elektronica-, materialen en kunststoffenindustrie. De [REDACTED] zorgen voor een optimalisatie van de kleur en glans van verf en voorkomen dat ze gaan schuimen. De producten die bij [REDACTED] worden gemaakt zijn halffabricaten of grondstoffen, die op hun beurt weer worden gebruikt in de producten van haar klanten [REDACTED].

1.1.1 Missie

De missie van [] is als volgt omschreven: "[] wil wereldleider zijn in de []. We willen bijdragen aan een wereld die voorziet in een duurzame toekomst met een verbeterde levenskwaliteit voor iedereen. We doen dit door [] voor onze klanten en de maatschappij, en door de beschikbare hulpbronnen zo goed mogelijk te benutten. Om dit te bereiken zullen we de focus op onze klanten versterken

1.1.2 Visie

De visie van [] is dat zij een [] zijn waarbij [] het synoniem is aan []. Het uitgangspunt is hierbij: [] wil bijdragen in een wereld die voorziet in een duurzame toekomst met verbeterde levenskwaliteit voor iedereen. Dit wordt gerealiseerd door [] voor haar klanten en de maatschappij, en door beschikbare hulpbronnen zo goed mogelijk te benutten.

[] leeft haar bedrijfsdoel na door op verantwoorde wijze in te kopen en te produceren, door op te treden als een eerlijke en betrouwbare partner en door creatieve denkers met elkaar te verbinden om de beste oplossingen voor marktbehoeften te vinden. Dat is wat [] verstaat onder succesvol ondernemen. Om de doelen van [] te behalen zijn er een zestal pijlers geformuleerd. Deze zijn ter verduidelijking terug te vinden in bijlage 1

De organisatiestructuur binnen [] is te omschrijven als een platte functionele organisatie waarbij weinig managementlagen te vinden zijn. Op de werkvloer is iedereen nauw met elkaar betrokken door de korte lijnen binnen het kantoor [] is opgedeeld in []. Deze afdelingen worden ieder apart bestuurd door één of meerdere managers. De verschillende afdelingen worden aangestuurd vanuit de [] (algemeen directeur) van []. Daarnaast zijn er nog stafdiensten zoals de [] die het hogere management ondersteunt en de [] die zich bezighoudt met de veiligheid en gezondheid van mens en milieu.

De [] bestaat uit diverse onderafdelingen. De grootste is [] hierna te noemen [], met [] medewerkers en het onderzoek wordt in opdracht voor de [] van deze afdeling gedaan. Zij zorgen voor het beheer, behoud en optimalisatie (verbetering) van de productiemiddelen op het terrein.

Naast de afdeling [] zijn er nog een tal van andere afdelingen binnen [] zoals de [] die zich bezighouden met de productie, []. die verantwoordelijk is voor het verloop van de processen en zich bezighoudt met het toepassen van nieuwe technieken, [] zijn de uitvoerders van de opgestelde business cases en de [] die verantwoordelijk is voor het financieel managen van de investeringen en materialen op het terrein van []. Elke afdeling binnen [] heeft zijn eigen manager die weer verantwoording aflegt aan de []. Zij zijn verantwoordelijk voor de dagelijkse gang van zaken op hun terrein en sturen de rest van het ondersteunend personeel aan. Voor een beter overzicht is in bijlage 2 een [] van [] opgenomen en daaronder is de afdeling [] weergegeven.

[]

[] is gebaseerd op industrie 4.0, ook wel smart industry genoemd, en is vanuit het hoofdkantoor in [] naar voren gebracht waarbij de volgende stap naar de digitalisering van de productieprocessen is om alle systemen met elkaar te verbinden en te laten communiceren. Daarnaast heeft de transitie naar industrie 4.0 voor kantoren zoals in [] geleidt tot vergaande automatisering onder andere met behulp van nieuwe [] tools en geautomatiseerde voertuigen zoals robots en drones die (semi-)autonome handelingen uitvoeren en beslissingen nemen. Technologieën zoals autonome robotica, artificial intelligence en virtual- en augmented reality hebben voor deze kantoren gezorgd voor een steeds hogere capaciteit van de productie waarbij minder menselijk handelen nodig is. De automatisering neemt handmatige taken steeds meer over. Dit zijn de voornaamste successen die de transitie naar industrie 4.0 nu al kenbaar maakt voor []. Kantoren [] gaat hiermee in op de waarde van de vierde industriële revolutie die organisaties zoals [] in staat stellen om efficiënter te produceren, wat resulteert in een verhoogde concurrentiepositie. Het streven van [] naar een implementatie van de waarde van industrie 4.0 door al haar processen, is essentieel om mee te blijven groeien in de snel veranderende wereld. Zo heeft bijvoorbeeld de verregaande digitalisering binnen [] geleidt tot hogere innovatie output, groter aanbod aan aandelen, nieuwe inkomstenstromen, verhoogde capaciteit en werkefficiëntie en verlaagd werkkapitaal (Netzer, 2017). Industrie 4.0 is een containerbegrip dat betrekking heeft op alle afdelingen binnen [] en elke optimalisatie levert een bijdrage op om tot een hoger niveau te produceren. Hiermee wordt gestreefd naar het uiteindelijke doel om tot het niveau te produceren dat gelijk staat aan de waarden van industrie 4.0. De waarden die betrekking hebben op industrie 4.0 zijn: Cyber fysieke systemen, Virtual- en Augmented Reality, Big data, Autonome robotica, Toevoegde fabricage, Simulaties, Integrerende systemen, Cloud computing en Internet of Things. Deze zijn in bijlage 3 overzichtelijk weergegeven en worden in paragraaf 2.4 verder toegelicht.

■■■■■ is in vergelijking met ■■■■■ nog in de startfase om de transitie naar industrie 4.0 te gaan maken. Het is ook voor ■■■■■. buitengewoon relevant en het wordt steeds belangrijker voor de productie om mee te gaan in de vierde industriële revolutie. Eenvoudig gezien vertegenwoordigt ■■■ 4.0 de volgende golf aan veranderingen die efficiëntie in de gehele organisatie van ■■■■■ teweeg zal brengen. Als de transitie hiernaartoe niet wordt ingezet dan zal het kantoor achteropraken, omdat hun werkzaamheden niet voldoende gedigitaliseerd zullen worden om concurrenten te evenaren. De transitie is om meerdere redenen essentieel voor een ■■■■■ zoals ■■■■■. Zo zorgt de uiteindelijke transitie ervoor dat kostenefficiëntie wordt gecreëerd door bijvoorbeeld voorspellende onderhoudsstrategieën. Daarnaast wordt slimme data gebruikt waarbij er integratie is tussen verschillende systemen, wat kan leiden tot effectieve besluitvorming. Momenteel wordt er binnen de ■■■■■ nog gewerkt met veel losse systemen en datasilo's terwijl de ■■■ een gecentraliseerde database zouden willen hebben en geïntegreerde systemen die data met elkaar uitwisselen ■■■■■. Ook kan de transitie leiden tot operationele flexibiliteit waarbij er effectiever gereageerd kan worden op de fluctuerende vraag naar producten. Met het gebruik van de juiste technologieën kan de kans vergroot worden om goed te blijven draaien bij tegenslag. Tot slot is het essentieel om klanten te behouden door te blijven innoveren. Om aan de stijgende vraag te kunnen voldoen, zal ■■■■■ op den duur gedwongen worden om nieuwe technologieën toe te passen ter ondersteuning van maatwerk, productieontwikkeling en aftersales service (Immerman, 2017). ■■■ 4.0 heeft invloed op de gehele organisatie en daarom is er gekeken naar de structuur, technologie, mens en cultuur.

1.1.3 De industriële ontwikkelingen

De vier verschillende fases van de industriële ontwikkeling zijn opgedeeld in de eerste, tweede, derde en vierde industrie. Industrie 1.0 begon tijdens de eerste industriële revolutie die kenmerkend is aan de komst van stoommachines die ervoor zorgde dat de productie omhoog kon gaan. Menselijk handelen werd vervangen door mechanische machines wat leidde tot kostenreductie en productiesnelheid. Industrie 2.0 volgde ongeveer een eeuw later waarbij de komst van nieuwe technologieën zoals elektriciteit en de verbrandingsmotor tot stand kwamen. Industrie 2.0 wordt ook wel de technologische revolutie genoemd waarbij via productielijnen in fabrieken massaproductie ontstond. Door de komst van de computer, elektronica en automatisering kwam industrie 3.0 tot leven. Via de computer werd het mogelijk om overal ter wereld te communiceren met elkaar. Veel bedrijven begonnen ook aan het digitaliseren van hun werkzaamheden en robots werden ingezet om simpele werkzaamheden te vervangen (BOOST, 2020).

Op het moment bevinden we ons in industrie 4.0 of streven we ernaar om tot dit niveau te komen. Industrie 4.0 wordt ook wel 'The Internet of Things' genoemd waarbij er een nieuwe industrie is waar alle onderdelen van een fabriek draadloos aangesloten zijn op een netwerk en data met elkaar uitwisselen. Dit noemt men ook wel cyber fysieke systemen. Robots worden niet langer ingezet voor één taak door slimme veelzijdigere technologieën. Machines worden een stuk autonomer. Bij verandering in vraag of bij een storing reageert het systeem hier zelf op en is menselijk handelen steeds minder van kracht. Organisaties veranderen in slimme organisaties waarbij er nog meer kostenreductie is, de productiesnelheid gaat verder omhoog en ze worden steeds duurzamer (Uitgewikkeld, 2014). Een onderdeel van ■■■ 4.0 is om bedrijfsprocessen met elkaar te laten integreren en dat de data die daaruit voortvloeit modulair (in standaardmaat) in een database gebruikt kan worden. De komst van ■■■ 4.0 is op basis van industrie 4.0 in het leven geroepen en is aanleiding voor het onderzoek. In de volgende paragraaf zal dan ook duidelijker worden wat de rol van ■■■ 4.0 is voor het onderzoek.

1.2 Aanleiding

Sinds 2018, na de presentatie van de roadmap om tot ■■■ 4.0 te komen, zijn de ■■■ bezig met hoe de transitie naar industrie 4.0 gemaakt kan worden binnen ■■■■■■■■■■. Vanuit het hoofdkantoor in ■■■■■■■■■■ is besloten dat elk kantoor van ■■■ ervoor moet zorgen om de waarden van industrie 4.0 zo goed mogelijk te laten integreren in de organisatie. Vanuit de ■■■■■■■■■■ van de ■■■■■■■■■■ is er de vraag gekomen om inzicht te geven in welke mate de transitie naar industrie 4.0 invloed heeft op de organisatiekenmerken. Industrie 4.0 heeft betrekking op de gehele organisatie, maar voor het onderzoek wordt de aanbeveling gedaan voor de van de ■■■■■■■■■■. Voor hen moet helder in beeld worden gebracht hoe de kantoren in ■■■■■■■■■■ de transitie naar industrie 4.0 ervaren op basis van de vier organisatiekenmerken. Daarnaast wil de ■■■■■■■■■■ middels de transitie naar industrie 4.0 relevant blijven voor toekomstig talent en startende ■■■■■■■■■■ die opzoek zijn naar een organisatie die meegaat met zijn tijd en de nieuwste technologieën gebruikt. ■■■ wil daarmee vooroplopen in de ■■■■■■■■■■.

Het uiteindelijke doel van de transitie naar industrie 4.0 is dat de structuur, technologie, mens en cultuur binnen de organisatie optimaal functioneert op het niveau van 4.0. Het is echter niet altijd even goed in te schatten wanneer de overgang van 3.0 naar 4.0 wordt gemaakt en daarnaast kan het voor elke organisatiekenmerk anders zijn hoelang het duurt om de overgang te realiseren. Binnen ■■■■■■■■■■ en daarmee ook de ■■■■■■■■■■ zijn de eerste stappen al gezet om de transitie naar industrie 4.0 in werking te stellen, maar zij zijn nog niet zo ver als de kantoren in ■■■■■■■■■■. De ■■■■■■■■■■ binnen de ■■■■■■■■■■ stelde daarom de vraag hoe zij het beste de transitie kunnen maken naar industrie 4.0 als er wordt gekeken naar andere kantoren die hierin al verder zijn.

Volgens [REDACTED] zijn de [REDACTED] op de [REDACTED] te druk met de eigen werkzaamheden waardoor er geen tijd is om te onderzoeken hoe de transitie naar industrie 4.0 invloed heeft op de verschillende organisatiekenmerken en dit te onderzoeken vanuit een bedrijfskundig oogpunt. Het is essentieel dat ook [REDACTED] meegaat in de ambitie van [REDACTED] 4.0, maar de invulling voor deze transitie en wat de transitie naar industrie 4.0 teweeg kan brengen voor de verschillende organisatiekenmerken is voor de [REDACTED] van [REDACTED] nog niet overzichtelijk gemaakt [REDACTED]

1.3 Probleemanalyse

De probleemanalyse is bewerkstelligd met behulp van de 6W-formule van Nel Verhoeven uit het boek 'Wat is onderzoek' (Verhoeven, 2011) en bestaat uit een zestal vragen.

W1. Wat is het probleem?

Het probleem binnen de afdeling [REDACTED] is dat er sinds 2018 een eerste stap is gezet om de transitie naar industrie 4.0 te maken zodat groei, efficiëntie en effectiviteit toenemen, maar dat er nog geen goed beeld is van hoe de [REDACTED] dit voor hun afdeling kunnen bereiken. Door te onderzoeken hoe de transitie naar industrie 4.0 invloed heeft op de vier organisatiekenmerken van [REDACTED] kan een aanbeveling worden gedaan voor de [REDACTED]. Het is nu zo dat de binnen de [REDACTED] werken met losse informatie- en softwaresystemen ([REDACTED] tools) die nog niet data met elkaar uitwisselen en zijn er vooral losse datasilo's waardoor informatie beperkt blijft tot één afdeling. Er zijn hierdoor onnodig veel handelingen tijdens het werken en door dit efficiënter en effectiever in te richten is er een beter modulariteit aan data [REDACTED]. Als hier vooruitgang in wordt geboekt kunnen zij de transitie naar industrie 4.0 beter maken en meekomen met de ambities van het hoofdkantoor in [REDACTED].

W2. Wie heeft het probleem?

Het probleem is van de opdrachtgever en daarmee van de [REDACTED] binnen de [REDACTED]. Daarnaast is het ook een probleem voor de gehele afdeling [REDACTED], waar [REDACTED] onderdeel vanuit maakt, en de andere afdelingen van [REDACTED] aangezien de invulling van industrie 4.0 niet alleen toe te wijden is aan één specifieke afdeling binnen de organisatie. De afdeling [REDACTED] en de daarbij behorende managementlaag zijn ook betrokken bij de transitie naar industrie 4.0 aangezien zij sturing moeten geven aan de verschillende afdelingen. Tenslotte heeft [REDACTED] een probleem aangezien het betrekking heeft op alle afdelingen in de organisatie en zij tot het niveau van [REDACTED] 4.0 moeten om te voldoen aan de wensen vanuit het hoofdkantoor [REDACTED].

W3. Wanneer is het een probleem?

Het probleem speelt zich al langere tijd af en is ontstaan sinds de presentatie van de roadmap. Het brengt zowel intern (noodzaak om efficiënter te werken) als extern (meegaan met de technologische vooruitgang t.o.v. concurrenten) veranderingen met zich mee. De organisatiekenmerken binnen de eigen organisatie functioneren (nog) niet op het niveau waarnaar wordt gestreefd [REDACTED]

W4. Waarom is het een probleem?

Ieder kantoor van [REDACTED] moet meegaan in de lijn der verwachtingen wat betreft de transitie naar [REDACTED] 4.0 en daarom de afdeling [REDACTED] ook. Als er niet gestreefd wordt om te blijven ontwikkelen en daarmee richting 4.0 te gaan, dan zal [REDACTED] op den duur achterlopen ten opzichte van andere kantoren van [REDACTED] en/of concurrenten die in dezelfde sector opereren. Naast dat dit kan resulteren in verliezen, kan [REDACTED] een minder aantrekkelijke werkgever worden voor potentieel talent. Het gevolg kan zijn dat [REDACTED] moet afschalen. Dit wil men natuurlijk te allen tijde voorkomen en zo snel zal het ook weer niet gebeuren, maar er dient zeker rekening mee gehouden te worden. Wanneer de afdeling [REDACTED] en andere afdelingen wel actie ondernemen en de transitie naar industrie 4.0 in alle organisatiekenmerken binnen de organisatie wordt geïmplementeerd zullen groei, efficiëntie en effectiviteit elkaar in de hand werken met de daarbij bijkomende positieve gevolgen [REDACTED]

W5. Waar doet het probleem zich voor?

Het probleem doet zich voor binnen de gehele organisatie maar voor dit onderzoek doet het zich voor bij de [REDACTED] van de afdeling [REDACTED]. De [REDACTED] zijn in dit geval de probleemeigenaar ondanks dat de transitie naar industrie 4.0 een veel omvangrijker probleem is die niet alleen toe te wijden is aan één afdeling binnen [REDACTED]

W6. Wat is de aanleiding?

Vanuit de afdeling [REDACTED] hebben de [REDACTED] de wens gekregen om bij de transitie naar industrie 4.0 inzicht te krijgen in hoe deze transitie de organisatiekenmerken beïnvloed. In het verleden is het kantoor in [REDACTED] bezocht om te zien hoe zij daar te werk gingen en kwam naar voren dat zij al verder waren in de transitie van industrie 4.0. Het kantoor in [REDACTED] lijkt op het kantoor in [REDACTED] en is net als [REDACTED] verder in deze transitie. Deze twee kantoren worden daarom in het verdere onderzoek betrokken om een aanbeveling te kunnen geven aan de [REDACTED] van de afdeling [REDACTED]

Het eigen kantoor loopt in die zin nog achter ten opzichte van de andere kantoren en de [REDACTED] zouden daarom graag willen inzien hoe de invloed is van de transitie naar industrie 4.0 op deze kantoren als er gekeken wordt naar de structuur, technologie, mens en cultuur [REDACTED]. Deze organisatiekenmerken zijn onlosmakelijk met elkaar verbonden in de organisatie en essentieel bij de implementatie van industrie 4.0.

1.4 Doelstelling

Op basis van de probleemanalyse en naar aanleiding van gevoerde gesprekken met de [REDACTED] van de afdeling [REDACTED] is de volgende doelstelling voor het onderzoek geformuleerd:

‘Het doel van het kwalitatieve onderzoek is om in de maand mei, door middel van literatuur- en praktijkonderzoek, de [REDACTED] van de afdeling [REDACTED] te informeren over welke mate van invloed de transitie naar industrie 4.0 heeft op de organisatiekenmerken, waarbij er wordt gekeken naar de structuur, technologie, mens en cultuur binnen [REDACTED]. Met behulp van de bevindingen vanuit [REDACTED] kunnen de [REDACTED] van de afdeling [REDACTED] zich beter voorbereiden op de eigen transitie naar industrie 4.0 binnen [REDACTED],

Zoals boven is omschreven is het doel van het onderzoek om de afdeling [REDACTED] te informeren over welke mate van invloed de transitie naar industrie 4.0 heeft op de vier organisatiekenmerken binnen [REDACTED]. Hierbij zal voor het onderzoek gekeken worden naar het [REDACTED] kantoor in [REDACTED] aangezien zij verder zijn met de transitie naar industrie 4.0. Deze locaties kunnen als goed voorbeeld dienen om uiteindelijk een aanbeveling te geven aan de [REDACTED] van de afdeling [REDACTED] binnen [REDACTED]. De [REDACTED] constateerde dat zij zelf minder ver zijn in de transitie naar industrie 4.0 en graag meer inzicht zouden willen krijgen van kantoren die zich al verder bevinden in deze transitie.

Het onderzoek is uitgevoerd middels literatuur- en praktijkonderzoek waarbij er eerst via de literatuur is gekeken wat er wordt gezegd over structuur, technologie, mens en cultuur binnen organisaties tijdens een organisatieverandering zoals industrie 4.0. Hierna is gekeken bij [REDACTED] hoe de eigen transitie naar industrie 4.0 invloed heeft gehad op de organisatiekenmerken. Hierin zijn voor beide kantoren dezelfde interviewvragen voorgelegd voor de verschillende experts die betrokken zijn. Aan de hand van de centrale vraag zijn de conclusies en de aanbevelingen opgezet. In overleg met de [REDACTED] van de afdeling [REDACTED] is de centrale vraag voor het onderzoek als volgt geformuleerd:

‘In welke mate heeft de transitie naar industrie 4.0 invloed op de vier organisatiekenmerken voor de afdeling [REDACTED] van [REDACTED],

2. Theoretisch kader

2.1 Organisatiekenmerken

2.2 Structuur

2.3 Technologie

2.4 Mens

2.5 Cultuur

2.6 Conceptueel model

Hoofdstuk 2: Theoretisch kader

De belangrijkste en meest relevante theorieën met betrekking tot organisatieverandering zoals industrie 4.0 die van invloed zijn op de verschillende organisatiekenmerken worden voor het onderzoek in dit hoofdstuk beschreven en toegelicht. Aan het einde van het hoofdstuk is aan de hand van de theorieën en ter ondersteuning van de centrale vraag de bijbehorende deelvragen aangeduid, die helpen bij de beantwoording van het onderzoek.

2.1 De vier organisatiekenmerken

De veranderkundige de Witte en Jonker stellen dat bij het inrichten van een organisatie onderscheid gemaakt kan worden tussen vier verschillende bouwstenen (vier aspecten) (de Witte & Jonker, 2013):

- **Structuur**
- **Technologie**
- **Mens**
- **Cultuur**

Samen vormen deze organisatiekenmerken een organisatie zoals [REDACTED]. De configuratie van structuur, de technische systemen, de competenties van medewerkers en de cultuur moeten allen zodanig op elkaar zijn afgestemd dat het realiseerbaar is om de transitie naar industrie 4.0 te maken en daarmee naar [REDACTED] 4.0. Deze organisatiekenmerken zijn essentieel om mee te gaan naar [REDACTED] 4.0 aangezien de organisatie zijn structuur anders dient in te delen, nieuwe technologieën worden in huis gehaald om op een nog hoger niveau te kunnen produceren, de medewerkers moeten hierop worden voorbereid door middel van training, opleiding en coaching zodat zij werkzaam kunnen blijven binnen de veranderende organisatie en er dient een cultuur op te treden die openstaat voor verandering waarbij de gedragingen van medewerkers essentieel zijn. Bij een transitie naar industrie 4.0 is er dan ook sprake van een organisatieverandering. Het veranderen van een organisatie betekent volgens de Witte en Jonker (2013) dat er kan worden uitgegaan van een bestaande organisatie waar al een configuratie van de vier organisatiekenmerken aanwezig is. Dit is de huidige situatie. De 'organisation to be' is waar de organisatie naartoe moet werken om de toekomstige waardebeloftes te realiseren (de Witte & Jonker, 2013). Voor [REDACTED] is dat om de transitie naar industrie 4.0 te realiseren. Welke mate van invloed de transitie naar industrie 4.0 heeft op de vier organisatiekenmerken is hierbij voor [REDACTED] van belang.

Acatech (Duitse academie voor techniek en wetenschap) heeft een model bedacht voor fabricage bedrijven zoals [REDACTED] om inzicht te geven over de transitie naar een lerende, wendbare organisatie en om zodoende invulling te geven aan de transitie naar industrie 4.0.

9

De organisatiestructuur is de randvoorwaarde voor het functioneren van een goedlopende organisatie. De organisatiestructuur omvat de inrichting van de organisatie, het werk en de besluitvorming daarover (Bennebroek Gravenhorst, Werkman, & Boonstra, 1999). Volgens Mintzberg zijn er vijf structuurelementen waaruit een organisatie bestaat. Deze vijf zijn de uitvoerende kern, het topmanagement, het middenkader met daarnaast de technische staf en de dienstverlenende staf (Mintzberg, Het ontwerp van de organisatie: de basisprincipes, 2013). Bij een organisatieverandering zijn deze elementen binnen de organisatie onderhevig aan verandering. In bijlage 4 zijn de structuurelementen weergegeven waarbij elk element nader is toegelicht.

Organisaties verschillen in vorm en structuur van elkaar. De verschillende organisatiestructuren worden op veel manieren gekenmerkt. In bijlage 5 zijn de vijf verschillende organisatietypen (ondernemingsstructuur, machinebureaucratie, divisionele organisatie, professionele bureaucratie en adhocratie) van Mintzberg terug te vinden met een beschrijving van elke basistypen (Mintzberg, Organisatiestructuren, 1971). Ook kan er een algemeen onderscheid worden gemaakt tussen mechanische en organische structuren (Burns & Stalker, 1961). Mechanische structuren worden gekenmerkt door een formele en rigide organisatiestructuur dat strak wordt beheerd. Hierbij is veel specialisatie, strakke taakgroepering, duidelijke hiërarchie, centralisatie en veel formalisering. Organische structuren worden juist gekenmerkt door een flexibele, innovatieve en aanpasbare organisatiestructuur. Hierbij spelen functie- en hiërarchie overschrijdende teams een rol en is er decentralisatie en weinig formalisering. Lawrence en Lorsch geven aan dat er geen beste manier van organiseren is (Lawrence & Lorsch, 1967). Het veranderen van mechanistische organisaties zoals bijvoorbeeld machinebureaucratieën (traditionele productieorganisaties) is vrij lastig aangezien deze organisatiestructuur weerstand biedt aan verandering (Miller & Friesen, 1984). Burns en Stalker waren de eerste die organisaties vergeleek die innovatie positief beïnvloed met elkaar. Zij kwamen met hun onderzoek tot de ontdekking dat de acceptatie van innovatie waarschijnlijker is wanneer een organisatie een organische structuur heeft in plaats van een mechanistische. Gedecentraliseerde platte (organische) structuren genereren en implementeren innovatieve ideeën effectiever in de gehele organisatie, terwijl dit niet het geval was bij gecentraliseerde (mechanistische) organisaties (Burns & Stalker, 1961).

De organisaties van tegenwoordig worden voortdurend geconfronteerd met veranderingen (Hugentobler, 2017). Organisatietransformatie is een steeds belangrijker concept en een proces geworden. Door organisatorische transformatie ontwikkelen organisaties duurzaamheid, effectiviteit en efficiëntie en passen ze zich snel aan veranderende kansen en uitdagingen (Schalock, Verdugo, & Loon, 2018). Door de komst van industrie 4.0 hebben organisaties wijzigingen en transformaties moeten ondergaan.

Oude organisatiestructuren weerhielden productiviteit en verslechterde de concurrentiepositie. Nu zijn informatietechnologieën over producten en managementprocessen belangrijk geworden voor het functioneren van de organisatie.

Als gevolg van technologische ontwikkelingen hebben veel organisaties de transformatie doorgemaakt in de organisatiestructuur met het aanpassingsproces aan de huidige omstandigheden. De opkomende ontwikkelingen hebben de technologische, economische en politieke omstandigheden veranderd en als gevolg hiervan zijn ook de organisatiestructuur en managementmentaliteit veranderd (Esmer & Şaylan, 2019).

2.3 De technologie in de organisatie

Naast de structuur is ook de technologie relevant wanneer de transitie naar industrie 4.0 wordt gemaakt. Industrie 4.0 heeft de nodige veranderingen teweeggebracht op het gebied van technologieën en doordat deze technologieën elkaar razendsnel opvolgen en de toepassingen steeds veelzijdiger worden, is het voor het bekwaam functioneren en het voortbestaan van een organisatie essentieel om de bedrijfsprocessen blijvend af te stemmen aan de digitale innovaties (Nylén & Holmström, 2015). In bijlage 3 zijn nog eens de belangrijkste waarden weergegeven die samenhangen met de technologische ontwikkelingen binnen organisaties. Deze begrippen die samenhangen met industrie 4.0 worden hier in deze paragraaf toegelicht.

De transitie naar industrie 4.0 veranderd de huidige manier van produceren en heeft grote invloed op de ontwikkeling van productiesystemen. Fabricage bedrijven zoals ■■■ zullen veranderen in 'slimme fabrieken' die zelf interne processen beheren en problemen oplossen. De verandering die de transitie naar industrie 4.0 heeft een aantal nieuwe technologieën teweeggebracht. Hieronder zijn een voornaamste technologieën toegelicht (Pouw, 2020).

Cyber fysieke systemen (CPS): speelt een belangrijke rol voor industrie 4.0 en is een combinatie van een softwarecomponent en mechanische/elektronische onderdelen. Aansturing, bewaking, gegevensoverdracht en gegevensuitwisseling gebeuren (meestal) in realtime via het internet. Voorbeelden van CPS zijn robots, Internet of Things (IoT) en machines die op een netwerk zijn aangesloten.

Virtual- en Augmented Reality: VR biedt digitale ervaringen die de werkelijkheid simuleren door computertechnieken, terwijl AR de digitale en werkelijke wereld combineert. Door middel van een VR-bril wordt de werkelijke wereld vervangen door computer gegenereerde beelden. Bij AR ziet men nog wel de werkelijke wereld, maar wordt hier nieuwe informatie aan toegevoegd door een toegevoegde digitale laag.

Big data: een grote hoeveelheid aan digitale gegevensverzamelingen (datasets) welke te groot zijn om in een reguliere database te onderhouden.

Autonome robotica: het geheel aan autonoom opererende robots die het menselijke arbeid vervangen. Hierbij gaat het om het ontwerpen en maken tot het gebruiken van robots voor persoonlijk en commercieel gebruik.

Via artificiële intelligentie (AI) kunnen robots menselijk handelen simuleren. Deze herkennen complexe patronen, verwerken informatie, nemen besluiten en geven aanbevelingen door middel van data.

Toevoegende fabricage (3D-printing): het proces van het maken van voorwerpen uit 3D-modelgegevens door middel van 3D-printen. Productiebedrijven zoals ■■■ kunnen zo hun eigen onderdelen printen, met minder gereedschap, tegen lagere kosten en sneller produceren in vergelijking tot ouderwetse bedrijfsprocessen.

Simulaties: met simulaties binnen industrie 4.0 wordt bedoeld dat processen of systemen onderling informatie met elkaar uitwisselen en op basis hiervan simulaties te produceren.

Integrerende systemen: Wordt in de ■■■■ gedefinieerd als het proces van het samenbrengen van verschillende subsystemen in één systeem zodat het systeem in staat is om de overkoepelende functionaliteiten te leveren en dat het functioneert als één geheel systeem. Industrie 4.0 moet bijdragen aan integratie tussen ■■■■ tools waardoor deze informatie onderling uitwisselen.

Cloud computing: een netwerk waarin hardware (computerapparatuur), software (programmatuur) en gegevens bewaard en beschikbaar worden gesteld. Via een internetverbinding krijgt men toegang tot apps, diensten en gegevens die opgeslagen zijn in de zogeheten cloud. Het is een netwerk waar diverse computersystemen op aangesloten kunnen worden. Hierdoor hebben eindgebruikers altijd en overal toegang tot hun software, applicaties en gegevens. Cloud computing is essentieel voor industrie 4.0 aangezien het gebaseerd is op (slimme) data en geautomatiseerde communicatie tussen diverse systemen. Het biedt een grote online opslag voor alle data met daarbij toegang voor iedereen.

Internet of Things (IoT): een netwerk (cloud) van het geheel aan objecten, apparaten, die via internetverbindingen informatie verzamelen, meten en delen over hun gebruik en omgeving. Alledaagse voorwerpen meten en verzamelen data door middel van sensoren en processors.

Bij technologie moet niet alleen worden gedacht aan materiële zaken, het kan ook gaan om abstracte kennis die nodig is om complexe organisaties te besturen. Bax omschrijft technologie als alle middelen, van materiële en immateriële aard, die bijdragen om de omgeving te beheersen (Bax, 1991).

2.4 De mens in de organisatie

Organisaties veranderen steeds meer en sneller. Dit is belangrijk aangezien de snelheid en flexibiliteit waarmee organisaties zich kunnen aanpassen aan de voortdurende veranderende omgeving bepalend zijn voor de concurrentiepositie en het overleefden blijven (Geust, 2004). Een organisatieverandering is al lange tijd niet meer een transitie waarbij er wordt overgegaan van een stabiele situatie naar een andere. De transitie naar industrie 4.0 gaat met mondjesmaat en kan nog jaren duren voordat deze volledig is opgenomen in organisaties. Veranderingen overlappen elkaar steeds meer. Het is daarom belangrijk dat er ondersteuning en enthousiasme wordt geboden aan de mens in de organisatie in plaats van het tegengaan van weerstand (Piderit, 2000).

2.4.1 De veranderingscyclus

Een verandering binnen een organisatie biedt kansen maar ook gevaren voor de mens in de organisatie. Met gevaar wordt bedoeld het verlies van het oude, het bekende en het veilige. Bij een transitie naar een verandering zoals industrie 4.0 kunnen mensen geconfronteerd worden met deze verandering en zien de meesten doorgaans voornamelijk dreiging. Dit leidt als eerste tot ontkenning en wanneer het tot de mens doordringt, zal er weerstand ontstaan. De mens vergeet hierbij vaak dat veranderingen ook nieuwe kansen biedt zoals ontplooiing, verbreding, afwisseling en verbetering. Door de nieuwe kansen die naar voren komen zal de mens op den duur deze benutten door te zoeken naar nieuwe mogelijkheden. De fase van exploratie komt dan tot stand waarna de mens door gaat naar de fase van betrokkenheid. Hierbij is de mens bereid om mee te werken met het veranderplan. In bijlage 6 zijn alle fases weergegeven die mensen doorlopen tijdens een veranderingsproces (Wortelboer, F.Q.C., Ronduite, & G.K., 1997).

2.4.2 De 21st Century Skills

Door de transitie naar industrie 4.0 zijn er naast veranderingen voor de organisatie ook veranderingen voor de mens in de organisatie. De 21st Century Skills omschrijven de vaardigheden die nodig zijn in de toekomst om te overleven in de constante verandering en ontwerping. De vaardigheden variëren per lijst, maar volgens het World Economic Forum zijn dit de belangrijkste: complexe probleemoplossing, kritisch denken, creativiteit, personeelsmanagement, coördineren met anderen, oordeel en besluitvorming, servicegericht, onderhandelen en cognitieve flexibiliteit (Gray, 2016). Deze nieuwe vaardigheden hangen niet allemaal direct samen met de transitie naar industrie 4.0, maar vooral de functies en de werkzaamheden veranderen voor medewerkers wanneer de transitie naar industrie 4.0 wordt gemaakt. Hierdoor ontstaan nieuwe eisen voor de kennis, vaardigheden, competenties en vermogens van medewerkers. Ook zijn sociale competenties steeds meer van belang doordat de integratie van functies toeneemt (Energie, 2014).

Medewerkers zijn steeds meer bepalend voor het succes van een organisatie en daarmee dient sociale innovatie een steeds grotere rol in de context van industrie 4.0. Door nieuwe technologische ontwikkelingen zijn de eisen aan functies voor medewerkers veranderd. Dat heeft gevolgen voor de vaardigheden en kennis die zij nodig hebben. Vraagstukken die naar voren komen op het gebied van industrie 4.0 zijn: het ontwikkelen en toepassen van de competenties van medewerkers, het stimuleren van de participatie en het verkrijgen van andere verantwoordelijkheden. Door te investeren in medewerkers wordt de arbeidsproductiviteit verbeterd evenals de duurzame inzetbaarheid, betrokkenheid en innovatiekracht (Smart Industry, 2014).

De komst van industrie 4.0 brengt ook nadelige gevolgen met zich mee voor menselijke arbeid en arbeidsorganisatie. Met name het ontslag van banen voor laaggeschoolde arbeiders en de noodzakelijke verschuiving naar meer hooggeschoolde en complexere banen zal plaats vinden. Martin Ford geeft aan dat met de komst van nieuwe technologieën binnen industrie 4.0 het ontslag van banen niet alleen invloed heeft op laaggeschoolde arbeid maar ook op banen waar aanzienlijke training en opleiding voor is vereist. Het bijgevolg is dat universitair afgestudeerden die hooggekwalificeerde banen uitoefenen bedreigd worden door nieuwe technologie en algoritmen die in staat zijn om geavanceerde analyses en besluitvorming uit te voeren. Hij trekt de conclusie dat deze ontwikkeling structurele werkloosheid tot gevolg kan hebben op vrijwel alle niveaus. Hiermee komt een toenemende concurrentie om banen (Ford, 2009).

2.5 De cultuur in een organisatie

In de literatuur zijn vele definities te vinden over cultuur en de belangrijkste die over de organisatiecultuur gaan zijn de sociologische (de organisatie heeft een cultuur) en de antropologische (de organisatie is een cultuur). De literatuur die over cultuur in organisaties gaat, laat zien dat het begrip cultuur verwijst naar het geheel van waarden die vanzelfsprekend worden geacht zoals leiderschapsstijlen, onderliggende veronderstellingen, verwachtingen en definities die een organisatie en hun medewerkers karakteriseren (Cameron & Robert, 2011). Voor het bepalen van de cultuur hebben Cameron en Quinn het concurrerende waarden model ontwikkeld. Deze is in bijlage 7 weergegeven waarbij er twee belangrijke dimensies zijn:

- De interne gerichtheid en integratie tegenover externe gerichtheid en differentiatie
- Flexibiliteit en vrijheid tegenover stabiliteit en beheersbaarheid

Tezamen vormen deze dimensies vier kwadranten met elk een aantal eigen indicatoren voor de effectiviteit waaraan medewerkers waarde hechten in een organisatie.

Deze kenmerken zijn ontleend aan wetenschappelijke literatuur die in het verleden zijn toegekend aan de verschillende organisatievormen (Cameron & Robert, 2011). In bijlage 7 zijn deze organisatievormen verder toegelicht.

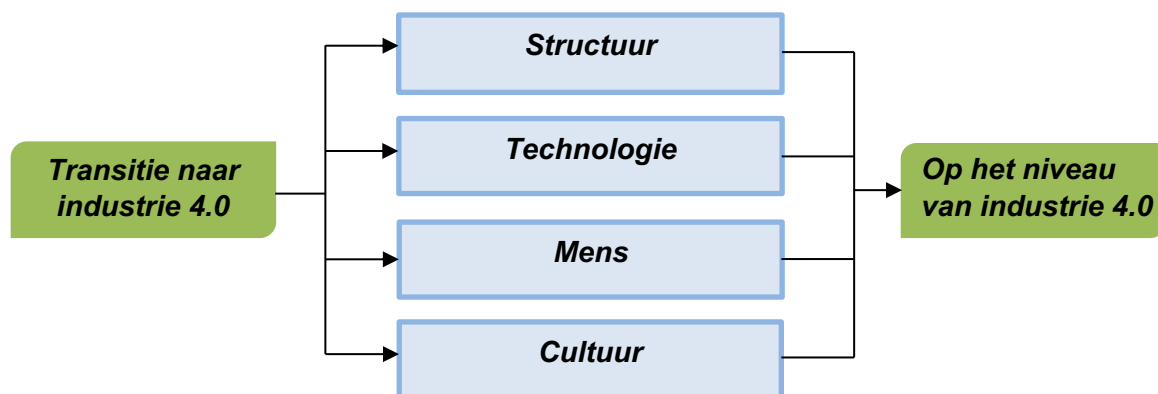
Straathof en Van Dijk geven aan dat organisatiecultuur over (patroonmatig) groepsgedrag gaat. Hierbij gaat het om hoe medewerkers binnen de structuur met elkaar omgaan en kan kort door de bocht omschreven worden als: zo doen we het altijd hier. Zij stellen dat cultuur draait om de innerlijke overtuiging van elke medewerker in de organisatie dat bepaald gedrag wenselijk is (Straathof, 2009). Deze gedragingen zijn verankerd in de houding van de medewerkers. Cultuur is een collectief gedragspatroon gebaseerd op een samenhangend stelsel van wat men nastrevenswaardig vindt (waarden) en dit vertaalt naar gedragsregels (normen). Cultuur is hiermee een zichtbaar patroon van normen en waarden. Een veranderende organisatie vraagt om vernieuwing terwijl sommige organisaties geneigd zijn om vast te houden aan de normen en waarden die verankerd zijn in de organisatie. Ook wordt er vastgehouden aan oude en succesvolle denkbeelden wat vernieuwing in de weg zit. De cultuurverandering bij de transitie naar industrie 4.0 is daarom lastig van aard (Straathof, 2009).

Een organisatieverandering zoals de transitie naar industrie 4.0 kan een bedreiging zijn voor de organisatiecultuur en de identiteit van de medewerkers. Uitdagingen voor de cultuur van een organisatie stuiten op onmiddellijke weerstand. Om een verandering in de organisatiecultuur succesvol te laten werken moet de verandering gekoppeld worden aan de waarden binnen een organisatie. Door deze waarden te versterken, maakt de veranderaar de cultuur robuust. Bovendien waarderen medewerkers een organisatie die de waarden hoog in het vaandel hebben, aangezien de waarden de organisatiecultuur bepalen. Verandering moet ook verband houden met de positieve toekomst van de organisatie. De medewerkers die betrokken zijn bij de cultuur van de organisatie, zijn ook zeer betrokken bij de organisatie zelf (Martin, 2013). Acatech stelt dat de flexibiliteit binnen een organisatie om te veranderen sterk afhankelijk is van het gedrag van de medewerkers. Verandering kan simpelweg niet worden bereikt door alleen de digitalisering te introduceren. Om een transitie naar industrie 4.0 succesvol te implementeren moet de organisatiecultuur, oftewel de mentaliteit van de medewerkers, veranderen. De medewerkers moeten nagaan hoe zij willen dat de organisatie in de toekomst handelt en welke vaardigheden de medewerkers nodig hebben. Het is dan ook belangrijk om na te gaan in hoeverre medewerkers bereid zijn om hun eigen gedrag continu te herzien en aan te passen als reactie op de veranderende omgeving die de transitie naar industrie 4.0 teweegbrengt. Hierbij zou het ideale scenario zijn dat het hele personeelsbestand bereid is te veranderen.

De bereidheid om te veranderen is het eerste principe van cultuur en is een belangrijke factor voor behendigheid (Schuh, Anderl, Gausemeier, Hompel, & Wahlster, 2017).

2.6 Conceptueel model

Op basis van de behandelde theorieën zijn er vier variabelen die van belang zijn voor het beantwoorden van de centrale vraag en die met elkaar in verband kunnen worden gebracht. Hiervan kan een visuele weergave gemaakt worden, ook wel een conceptueel model geheten (Verhoeven, 2011). In onderstaand figuur zijn de variabelen weergegeven die vanuit de transitie naar industrie 4.0 invloed hebben om tot het niveau van industrie 4.0 te komen



Figuur 1 – Het conceptueel model

Om antwoord te geven op de geformuleerde centrale vraag en om de doelstelling te behalen zijn er vier deelvragen geformuleerd die ondersteuning bieden om het onderzoek in goede banen te leiden en helpen om antwoord te kunnen geven op de uiteindelijke centrale vraag.

Deelvraag 1: ‘Welke mate van invloed heeft de transitie naar industrie 4.0 op de structuur voor de afdeling ■ van ■?’

Deelvraag 2: ‘Welke mate van invloed heeft de transitie naar industrie 4.0 op de technologie voor de afdeling ■ van ■?’

Deelvraag 3: ‘Welke mate van invloed heeft de transitie naar industrie 4.0 op de mens voor de afdeling ■ van ■?’

Deelvraag 4: ‘Welke mate van invloed heeft de transitie naar industrie 4.0 op de cultuur voor de afdeling ■ van ■?’

3. Onderzoeksmethode

3.1 Dataverzameling

3.2 Operationalisatie

3.3 Analyse

3.4 Afbakening

3.5 Validiteit en betrouwbaarheid

Hoofdstuk 3: Onderzoeksmethode

De onderzoeksmethode geeft weer welke methodologie er gebruikt is om tot de gewenste resultaten te komen. De methoden worden hieronder nader uitgewerkt en toegelicht. Het onderzoek betreft een kwalitatief diagnostisch onderzoek waarbij de transitie naar industrie 4.0 als zodanig is erkend door betrokkenen binnen [REDACTED]. Het onderzoek geeft een diagnose van de mate van invloed die de transitie naar industrie 4.0 heeft op de vier organisatiekenmerken binnen [REDACTED]. Hierbij ligt de focus op de kantoren in [REDACTED]. Het onderzoek uit zich in het verkrijgen van nieuwe kennis en inzichten voor de afdeling [REDACTED]. De dataverzameling is gedaan aan de hand deskresearch en semigestructureerde diepte-interviews. Op deze wijze is de mate van invloed achterhaald en vormgegeven.

3.1 Dataverzamelingsmatrix

Hieronder in tabel 1 is een overzichtelijk dataverzamelingsmatrix weergegeven met daarbij de deelvragen en de gebruikte onderzoeksmethode om de data te verzamelen.

Tabel 1 – De dataverzamelingsmatrix per deelvraag

Deelvragen	Deskresearch	Diepte-interview	Respondent
1. Invloed op de structuur	•	•	Experts
2. Invloed op de technologie		•	Experts
3. Invloed op de mens	•	•	Experts
4. Invloed op de cultuur	•	•	Experts

3.1.1 Deskresearch

Voor de dataverzameling voor de deelvragen over structuur, technologie en mens is er onder meer gebruik gemaakt van actuele literatuur die gevonden is via deskresearch. Deze deskresearch bestaat uit het verzamelen van feitelijke gegevens en bestaande onderzoeksgegevens omtrent de invloed van industrie 4.0 op deze organisatiekenmerken. De literatuur die als omschreven staat in het theoretisch kader is gebruikt ter ondersteuning voor de beantwoording van de deelvragen en is waar nodig verwerkt in de interviewvragen (zie bijlage 10) om de nodige informatie te kunnen achterhalen bij de experts in [REDACTED]. De informatieverzameling middels diepte-interviews is hier echter wel leidend. Om te zoeken naar relevante informatie is er gebruikt gemaakt van de zoekmethode Big6™ ontwikkeld door Eisenberg en Berkowitz. Deze methode bestaat uit zes regels waarmee de zoekopdracht wordt omschreven, waarna je op zoek gaat naar literatuur en de resultaten evalueert. Deze methode kan worden gebruikt voor allerlei soorten bronnen van informatie. In bijlage 8 zijn de zes stappen weergegeven die gebruikt worden bij de Big6™ zoekmethode (Eisenberg & Berkowitz, 1990).

3.1.2 Diepte-interviews

Naast deskresearch zijn er, voor de verzameling van informatie, diepte-interviews afgenomen in de vorm van semigestructureerde interviews met experts die werkzaam zijn voor [REDACTED]. De keuze is gevallen op semigestructureerde interviews, zodat er indien nodig doorgevraagd kan worden met als doel meer relevante informatie te verkrijgen over de betreffende deelvragen (Baarda, et al., 2018). Ook is er hierdoor meer ruimte om gedurende het interview door te vragen wanneer interessante en/of ingewikkelde informatie naar voren komt (Saunders, Lewis, & Thornhill, 2019). In overleg met de opdrachtgevers zijn de interviewvragen opgesteld, waarbij de verkregen terugkoppeling is meegenomen. De experts zijn geïnterviewd via Teams of een vergelijkbaar communicatieplatform. Vanwege de coronamaatregelen die genomen zijn vanuit [REDACTED], is er voor deze manier gekozen. In bijlage 9 zijn de interviewvragen in het interviewschema opgenomen die zijn voorgelegd aan de experts in [REDACTED]. De interviews zijn gehouden met de in tabel 2 staande respondenten.

Experts [REDACTED]	Functie	Experts [REDACTED]	Functie
[REDACTED]	Lead 3D [REDACTED]	[REDACTED]	Manager Digital Transformation
[REDACTED]	Lead 2D [REDACTED]	[REDACTED]	Head of Automation Technology
[REDACTED]	Expert Digital Operations	[REDACTED]	Head of Digitalization
[REDACTED]	Team Lead Standardization		
[REDACTED]	Team Lead Technical Document Management & IT		

Tabel 2 – Schema respondenten

De keuze voor de geïnterviewde respondenten is gevallen vanwege de expertise die zij hebben op het gebied van industrie 4.0 binnen hun eigen organisatie. Zij zijn nauw betrokken bij de transitie en voorzien in voldoende kennis voor de beantwoording van de deelvragen. De keuze voor het aantal interviews is gekozen aan de hand van theoretische saturatie dat optreedt. Dit wil zeggen dat er verzadiging aan informatie is verkregen en de antwoorden van de respondenten vrij overeenkomen met elkaar. Om een valide uitspraak te doen is het van belang dat er bij deze werkwijze net zo lang wordt doorgegaan tot dat er geen nieuwe inzichten meer voordoen (Philipsen & Vernooy-Dassen, 2004).

3.2 Operationalisatie

Voor de operationalisatie is er per deelvraag toegelicht hoe deze geoperationaliseerd en meetbaar is gemaakt. Daarnaast is in bijlage 10 de operationalisatie en bruikbaarheid van het diepte-interview te zien waarbij op basis van gekleurde labels zichtbaar wordt gemaakt welke interviewvragen antwoord geven op het onderwerp van de deelvragen. Per onderwerp wordt aangegeven welke theorieën vanuit het theoretisch kader zijn gebruikt met elk een eigen kleur.

Deelvraag 1: ‘Welke mate van invloed heeft de transitie naar industrie 4.0 op de structuur voor de afdeling [REDACTED] van [REDACTED]?’

Bij de eerste deelvraag is inzichtelijk gemaakt hoe de transitie naar industrie 4.0 invloed heeft op de organisatiestructuur binnen de organisatie van [REDACTED] en of deze onderhevig is aan verandering. Hierbij is de literatuur gebruikt van Mintzberg waarbij er gekeken is naar de verandering in de verdeling van werk, de coördinatie hiervan en de besluitvorming. Ook is er achterhaald welk organisatietype van Mintzberg (1971) aanwezig is en of deze onderhevig is aan verandering voor de transitie naar industrie 4.0. De literatuur van Mintzberg is verwerkt in interviewvragen (zie bijlage 10). Door middel van diepte-interviews is deze deelvraag verder geoperationaliseerd en meetbaar gemaakt (zie bijlage 12, p. 80-95).

Deelvraag 2: ‘Welke mate van invloed heeft de transitie naar industrie 4.0 op de technologie voor de afdeling [REDACTED] van [REDACTED]?’

De tweede deelvraag geeft inzicht in hoe de transitie naar industrie 4.0 invloed heeft op de (nieuwe) technologieën binnen de organisatie van [REDACTED]. Hierbij is er gekeken naar welke technologieën en [REDACTED] tools er zoal nieuw zijn bijgekomen door de komst van industrie 4.0 en hoe deze met elkaar integreren. Ook is er gekeken naar de invloed hiervan op de veranderende werkomgeving en productie. Dit is inzichtelijk gemaakt aan de hand van de diepte-interviews (zie bijlage 12, p. 96-117).

Deelvraag 3: ‘Welke mate van invloed heeft de transitie naar industrie 4.0 op de mens voor de afdeling [REDACTED] van [REDACTED]?’

Bij de derde deelvraag is inzichtelijk gemaakt hoe de transitie naar industrie 4.0 invloed heeft op de mens binnen de organisatie van [REDACTED]. Hierbij is meetbaar gemaakt hoe de komst van industrie 4.0 invloed heeft op de bereidheid van medewerkers aan de hand van de veranderingscyclus en welke kenmerken hierbij meespelen. Hierbij is de literatuur van Wortelboer en Ronduite (1997) gebruikt. Daarnaast is meetbaar gemaakt welke invloed er is op werkgelegenheid en is de literatuur van Gray (2016) gebruikt om inzicht te krijgen in welke competenties en kennis (21st Century Skills) medewerkers nodig hebben voor de vierde industriële revolutie.

Tot slot is de literatuur van Smart Industry (2014) gebruikt om de invloed op de duurzame inzetbaarheid, betrokkenheid en innovatiekracht van medewerkers te meten. Deze literatuur is ook verwerkt in de interviewvragen (zie bijlage 10). Daarnaast is aan de hand van de diepte-interviews inzicht verkregen (zie bijlage 12, p. 118-143).

Deelvraag 4: 'Welke mate van invloed heeft de transitie naar industrie 4.0 op de cultuur voor de afdeling [REDACTED] van [REDACTED]?'

De vierde deelvraag heeft inzichtelijk gemaakt hoe de transitie naar industrie 4.0 invloed heeft gehad op de organisatiecultuur binnen de organisatie van [REDACTED]. Aan de hand van de literatuur van Cameron en Quinn (2011) over de cultuurtypen is achterhaald welke organisatiecultuur er heerst en of deze door de transitie is veranderd. Daarnaast is er inzicht gegeven in hoeverre er een cultuur heerst die open staat voor verandering en is de literatuur gebruikt van Straathof (2009) over de veranderbaarheid van normen en waarden. Deze literatuur is evenals verwerkt in de interviewvragen (zie bijlage 10). Ook is door middel van de diepte-interviews deze deelvraag inzichtelijk gemaakt (zie bijlage 12, p. 144-151).

3.3 Analysemethode

Bij kwalitatief onderzoek is er een inductief karakter. Dat houdt in dat er geen techniek voor handen is om een niet te weerleggen conclusie te trekken uit de onderzoeksresultaten. Om bij kwalitatieve data-analyse conclusies te kunnen trekken moet er worden gezocht naar een bepaalde structuur in de onderzoeksresultaten (Verhoeven, 2011).

Voor het verwerken van de verkregen data die naar voren komt uit de diepte-interviews is er gebruik gemaakt van een vast stappenplan voor kwalitatieve verwerking van gegevens. In bijlage 11 zijn deze stappen overzichtelijk weergegeven. Hierbij zijn alle afgenomen diepte-interviews met toestemming opgenomen en woordelijk getranscribeerd. De keuze is gevallen voor het woordelijk transcriberen zodat de noodzakelijke en bruikbare informatie naar voren komt. Hierbij zijn aarzelingen, stotteren en stopwoordjes weggelaten en interpunctie toegevoegd zodat de leesbaarheid en het overzicht behouden blijft. Deze transcripten zijn terug te vinden in bijlage 12. Voor de geïnterviewde respondenten uit [REDACTED] zijn de interviews in het Engels getranscribeerd zodat de zuiverheid aan informatie behouden blijft. Het coderen is net zoals voor de respondenten uit [REDACTED] gedaan in het Nederlands om de analyse met elkaar te kunnen vergelijken. Hierbij is er gekozen voor de beste Nederlandse vertaling van de woorden.

Voor de analyse is de keuze gevallen op het vaste stappenplan van Verhoeven om de betrouwbaarheid van de resultaten zo hoog mogelijk te houden. Door telkens dezelfde stappen te hanteren kunnen hierdoor minder fouten ontstaan.

Tijdens de analyse zijn als eerst relevante tekstfragmenten uit de transcripten gehaald waarna deze zijn geëvalueerd op bruikbaarheid en vervolgens zijn gegroepeerd per interviewvraag die elkaar op logische volgorde opvolgen. Hierbij is niet het volledige transcript opgenomen in bijlage 12 (deze is op aanvraag wel in te zien). De transcripten zijn met zelf bepaalde gekleurde labels gemarkeerd, die overeenkomen met de onderwerpen in bijlage 10. Het voordeel van gekleurde labels bij tekstfragmenten is dat de herleidbaarheid van informatie wordt bevorderd (Verhoeven, 2011).

Vervolgens zijn de meest relevante tekstfragmenten gecodeerd. Deze codes zijn omschreven met één of enkele woorden. Deze techniek wordt ook wel open coderen genoemd (Boeije, 2014). Na het open coderen zijn deze geëvalueerd en gegroepeerd door te kijken welke met elkaar overeenkomen en hoe vaak deze voorkwamen. Hierna zijn alle gegroepeerde coderingen van voorgaande fase nog kernachtiger samengebracht door verbanden/associaties en/of combinaties te maken. Het axiaal coderen brengt hierbij open codes samen tot een overkoepelende code. De resultaten hiervan zijn vervolgens getoetst aan de centrale vraag en waar nodig is het stappenplan nogmaals doorlopen (Verhoeven, 2011).

3.4 Afbakening

Het onderzoek is slechts uitgevoerd voor de afdeling [REDACTED] terwijl de transitie naar industrie 4.0 relevant kan zijn voor de gehele organisatie. Vanwege de tijd en middelen is er gekozen om het onderzoek alleen te doen voor deze afdeling binnen [REDACTED]. In overleg met de opdrachtgevers is besloten om voor de diepte-interviews de experts van de kantoren in [REDACTED] te benaderen aangezien deze al verder zijn in de transitie naar industrie 4.0.

3.5 Validiteit en betrouwbaarheid

Om de validiteit en betrouwbaarheid van het onderzoek te verhogen zijn er diverse methoden van onderzoek gebruikt. Onder betrouwbaarheid wordt in het onderzoek verstaan, de mate waarin de resultaten van het onderzoek vrij zijn van toevallige fouten. Hiermee zouden dezelfde resultaten naar voren moeten komen wanneer het onderzoek door een andere onderzoeker en onder andere omstandigheden zou worden uitgevoerd. Deze herhaalbaarheid is bepalend voor de betrouwbaarheid. De validiteit, ook wel de geldigheid genoemd, van het onderzoek geeft aan in hoeverre er is gemeten wat de onderzoeker wilde meten en vrij is van systematische fouten (Verhoeven, 2011).

Om de validiteit en betrouwbaarheid voor het onderzoek kracht bij te zetten is er gebruik gemaakt van vaste stappenplannen zoals terug te vinden is in bijlage 8 en 11. Voor de beantwoording van de deelvragen is de literatuur uit het theoretisch kader gebruikt evenals de data die voortvloeit uit de diepte-interviews.

Bij het doen van deskresearch is gekeken naar de mate van wetenschappelijkheid van de bronnen en in welke mate deze up-to-date zijn. De kwaliteit is bepaald door te kijken naar de relevantie en betrouwbaarheid. Voor de bronnen is er ook gekeken hoe vaak deze geciteerd worden door andere. Om de belangrijkste theorie naar boven te halen is er gebruik gemaakt van bepaalde zoektermen (al dan niet in het Engels). Hierbij zijn betrouwbare databanken gebruikt die algemeen bekend zijn voor onderzoekers.

Op basis van de zoekstrategie in bijlage 8 is de meest bruikbare theorie opgenomen in het theoretisch kader waarbij de theorie vanuit verschillende invalshoeken is bekeken door meerdere bronnen te gebruiken.

Bij het afnemen van de diepte-interviews zijn deze eerst voorgelegd aan de opdrachtgevers ter beoordeling. De diepte-interviews zijn semigestructureerd afgenomen. Hierbij is vastgehouden aan het vastgestelde interviewschema in bijlage 9, maar is er eventueel afgeweken met doorvragen. Verder zijn de gespreksonderwerpen voor aanvang van het interview toegelicht en is ter ondersteuning van de interviewvragen de literatuur betrokken die in de bijlage is opgenomen. Dit is gedaan om eventuele onduidelijkheden weg te nemen. De diepte-interviews zijn allemaal opgenomen en vervolgens getranscribeerd waardoor de kans op onjuistheden afneemt. De uitwerking van de transcripten zullen worden gedeeld met de respondenten ter controle van de informatie. De belangrijkste tekstfragmenten hiervan zijn opgenomen in bijlage 12.

Om de representativiteit te waarborgen zijn de interviews bij verschillende experts van twee verschillende kantoren afgenomen. De experts zijn op de hoogte van de ontwikkelingen binnen hun eigen organisatie en kunnen een volledig beeld van meningen, gedragingen en houdingen die er bestaan geven. De experts zijn willekeurig gekozen op basis van rondvraag voor deelname aan het onderzoek. De geïnterviewde experts hebben allemaal dezelfde interviewvragen gekregen die zijn opgesteld en deze zullen gelijktijdig worden afgenomen onder dezelfde omstandigheden. Tenslotte is de onderzoeker onafhankelijk en objectief te werk gegaan door verder geen belang te hebben bij de uitkomsten van het onderzoek.

4. Onderzoeksresultaten

4.1 Structuur

4.2 Technologie

4.3 Mens

4.4 Cultuur

4.5 Deelconclusies

Hoofdstuk 4: Onderzoeksresultaten

De centrale vraag van het onderzoek wordt behandeld aan de hand van de vier geformuleerde deelvragen. Deze deelvragen geven inzicht en toelichting hoe de transitie naar industrie 4.0 invloed heeft op de structuur, technologie, mens en cultuur die samen de organisatiekenmerken voor een organisatie vormen. Hierbij is gekeken naar de afzonderlijke kantoren in [REDACTED]. Waar nodig zijn de overeenkomsten en verschillen tussen beide kantoren belicht. Tot slot worden de deelconclusies gegeven per deelvraag.

1.1 Structuur

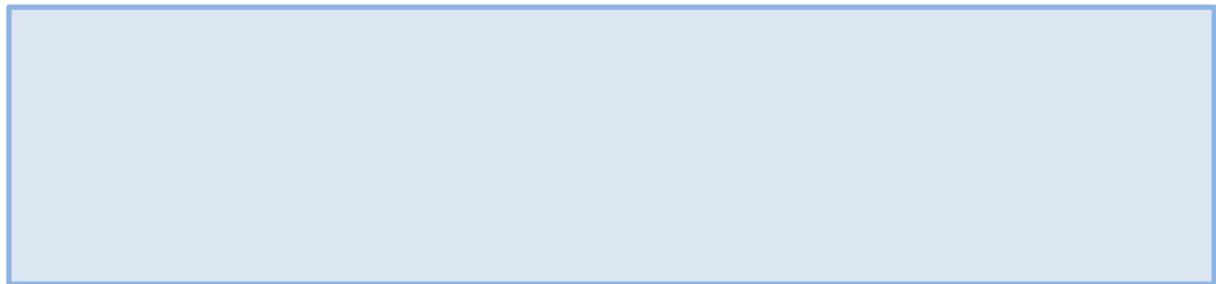
In deze paragraaf wordt uitgelicht hoe de transitie naar industrie 4.0 invloed heeft gehad op de organisatiestructuur van [REDACTED]. Binnen deze paragraaf wordt stil gestaan welke organisatiestructuur aanwezig is en in welke mate deze onderhevig is aan verandering. Daarnaast is er gekeken naar de veranderende werkomgeving ten gevolge van de transitie naar industrie 4.0. De resultaten zijn verkregen aan de hand van diepte-interviews en geven antwoord op de volgende deelvraag:

Deelvraag 1: ‘Welke mate van invloed heeft de transitie naar industrie 4.0 op de structuur voor de afdeling [REDACTED] van [REDACTED]?’

1.1.1 Divisionele organisatie

Bij een organisatieverandering zoals de transitie naar industrie 4.0 komt uit de resultaten naar voren dat de organisatiestructuur van [REDACTED] amper onderhevig is aan verandering. Op de vraag welke organisatiestructuur van Mintzberg (1971) naar voren komt in de organisatie geven 7 van de 8 respondenten aan dat de divisionele organisatiestructuur in ieder geval aanwezig is. Hierbij geven respondenten aan dat er verschillende business units (oftewel divisies) aanwezig zijn, wat overeenkomt met kenmerken van een divisionele organisatie. Tussen [REDACTED] zijn er op dit vlak geen grote verschillen. Wel geeft één respondent uit [REDACTED] aan dat er een combinatie van verschillende organisatiestructuren aanwezig is en dat [REDACTED] eigenlijk te klein is voor een divisionele organisatie. Volgens hem is voor [REDACTED], als wereldwijde organisatie, de divisionele structuur wel de voornaamste organisatiestructuur, maar voor [REDACTED] is er sprake van een op kennis gebaseerde divisionele bureaucratie. Hierbij wordt aangegeven dat er een transformatie is gemaakt naar een meer flexibelere organisatie. Eén andere respondent uit [REDACTED] onderschrijft dat er inderdaad verschillende organisatiestructuren aanwezig zijn, maar dat de divisionele organisatiestructuur onderhevig is aan verandering. De ondernemingsstructuur en adhocratie doen hierbij meer hun intrede, maar het blijft lastig om de huidige organisatiestructuur te veranderen.

Dit heeft volgens hem te maken met een mentaliteitsverandering. De rest van de respondenten (7 van de 8) geven op de vraag in hoeverre de transitie naar industrie 4.0 invloed heeft gehad op de organisatiestructuur aan dat de organisatiestructuur hetzelfde is gebleven en dat de transitie naar industrie 4.0 hier geen invloed op heeft gehad. Dit komt overeen met de literatuur vanuit Miller en Friesen (1984) over de veranderbaarheid van productieorganisaties. Voor de organisatie in [REDACTED] bevestigt één respondent dat er geen verandering heeft plaatsgevonden doordat [REDACTED] al enigszins voorligt op de rest en toekomstgericht georganiseerd is. Eén respondent uit [REDACTED] vindt dit wel jammer en geeft aan dat er behoefte is aan een verandering:



Beide kantoren hebben ook een grote mate van autonomie ten opzichte van het hoofdkantoor in [REDACTED]. Hierbij komt wel naar voren dat [REDACTED] als kleiner kantoor meer afhankelijk is van [REDACTED] wanneer het op besluitvorming aankomt. De transitie heeft verder geen invloed uitgeoefend op de autonomie voor beide kantoren.

1.1.2 Veranderende werkomgeving

Op de vraag in hoeverre de transitie naar industrie 4.0 invloed heeft op de arbeidsverdeling, de verdeling van het werk dat wordt uitgevoerd in verschillende taken, en de coördinatie van deze taken geven de respondenten uiteenlopende antwoorden. Alle respondenten geven aan dat de transitie naar industrie 4.0 heeft bijgedragen aan een verandering in de werkomgeving en dat dit heeft geleid tot efficiëntiewinst in de werkprocessen. Door digitalisering en door data slim te gebruiken geeft één respondent uit [REDACTED] als voorbeeld aan dat dit ertoe heeft geleid dat er een hogere arbeidsproductiviteit is evenals een toename in de productiekwaliteit. Medewerkers houden zo meer tijd over voor andere werkzaamheden. 6 van de 8 respondenten geven aan dat er nieuwe functies zijn bijgekomen sinds de transitie in 2016 in kracht is getreden en één respondent uit [REDACTED] geeft als voorbeeld dat zijn functie hier het gevolg van is. Verdere ontwikkelingen op het gebied van nieuwe functies zijn dat er binnen beide kantoren een 4.0 team aanwezig is, die nauw samenwerkt en zich bezighoudt met de transitie en zich inzet om de organisatie te verbeteren door nieuwe toepassingen. Daarnaast hebben beide kantoren een digitaliseringsteam en zijn er ook nieuwe functies bijgekomen, zoals leidinggevende posities voor digitalisering en functies met betrekking tot data analytics. Eén respondent uit [REDACTED] vertelde hier het volgende over:

Andere punten die te maken hebben met een veranderende werkomgeving die genoemd worden door de respondenten zijn:

- De digitalisering van werkzaamheden (5 van de 8).
- Het samenvoegen van verschillende teams bij elkaar (1 van de 8).
- Het verplaatsen van functies (1 van de 8).

Over het laatste punt geeft één respondent uit [REDACTED] aan dat er op den duur functies zullen gaan verdwijnen of veranderen en dat de eerste oplossing wordt om deze functies te veranderen naar de huidige vraag en medewerkers hierin te begeleiden zodat zij met de nieuwe applicaties verder kunnen gaan werken. Door de transitie zullen zij een andere functie aannemen, maar het blijft wel dat zij doorstromen naar een andere functie. Deze verandering zal geleidelijk worden geïmplementeerd om zoveel mogelijk weerstand voor te zijn. Dit zal uiteindelijk efficiëntiewinsten opleveren, maar zal niet ten kosten gaan van de huidige medewerkers.

1.2 Technologie

In deze paragraaf wordt uitgelicht hoe de transitie naar industrie 4.0 invloed heeft gehad op de technologieën. Binnen deze paragraaf wordt ingegaan op welke nieuwe technologieën het gevolg zijn van industrie 4.0 die bijdragen om de transitie te volbrengen en in hoeverre deze met elkaar geïntegreerd zijn. Verder worden hierbij de afwegingen en alternatieven besproken voor de technologieën en [REDACTED] tools die gebruikt worden. Ook wordt er ingegaan op de veranderende werkwijze door de transitie naar industrie 4.0. De resultaten zijn aan de hand van diepte-interviews opgedaan en geven antwoord op de volgende deelvraag:

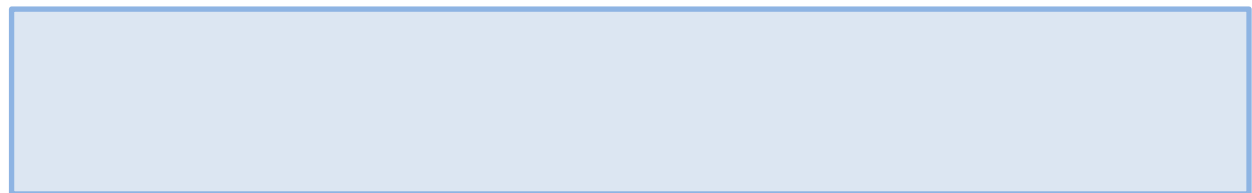
Deelvraag 2: 'Welke mate van invloed heeft de transitie naar industrie 4.0 op de technologie voor de afdeling [REDACTED] van [REDACTED]?'

1.2.1 Nieuwe [REDACTED] tools

Een van de gevolgen van de transitie naar industrie 4.0 is de komst van nieuwe [REDACTED] tools. Aan de ene kant worden de huidige tools zoveel mogelijk afgestemd aan de behoeftes die 4.0 met zich meebrengt.

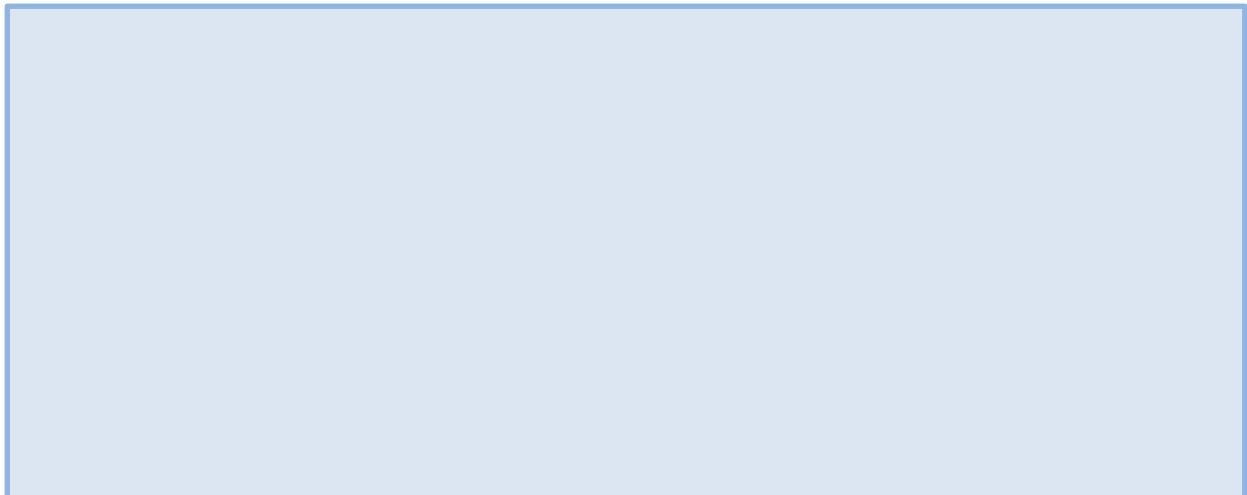
Hierbij valt te denken aan een steeds beter lerende tool die zoveel mogelijk data verbindt (connectiviteit), maar ook naadloze samenwerking (integratie). Aan de andere kant heb je nieuwe software die op de markt komt en die [REDACTED] helpen bij hun werkzaamheden en bijdragen aan een efficiëntere en productievere werkwijze. De tools van softwareleveranciers die vaak genoemd zijn door de respondenten, zijn die van AVEVA (6 van de 8) en Hexagon (7 van de 8).

AVEVA biedt [REDACTED] tools aan zoals PDMS (Plant Design Management System) waarmee [REDACTED] de installaties in de [REDACTED] kunnen ontwerpen in een driedimensionale omgeving (3D weergave). Het leidingwerk, technische tekeningen (P&ID's) en schematische weergaves van processen worden zo in een systeem bijgehouden. De opvolger en meest technologisch geavanceerde versie van deze tool is E3D. Deze tool heeft nog betere specificaties en wordt al wel gebruikt in [REDACTED], maar in [REDACTED] moet het besluit nog worden genomen of deze gebruikt zal worden. Naast AVEVA geven respondenten namelijk aan dat er nog een andere concurrent is die eenzelfde tool aanbiedt. Zo heeft Hexagon een gevarieerd aanbod aan [REDACTED] tools. Zij bieden met Smart 3D eenzelfde aanbod als PDMS en E3D van AVEVA. Deze tool is echter voor [REDACTED] nog niet in gebruik. De respondenten geven aan dat zij nog in besluitvorming zijn om een eventuele overstap hier naartoe te maken. Naast Smart 3D biedt Hexagon ook andere tools aan die vaak worden aangehaald door respondenten. Zo worden SmartPlant P&ID (3 van de 8) en SmartPlant Foundation genoemd (6 van de 8). SmartPlant P&ID wordt gebruikt voor de technische tekeningen en SmartPlant Foundation voor documenten- en databeheer. De SmartPlant P&ID wordt zowel in [REDACTED] als in [REDACTED] gebruikt. SmartPlant Foundation is echter alleen nog in gebruik in [REDACTED]. Respondenten uit [REDACTED] zijn lovend over deze tool aangezien het fijn integreert met de andere tools van Hexagon. Zo laat een respondent uit [REDACTED] weten dat SmartPlant Foundation de ruggengraat is achter 4.0 als het op [REDACTED] tools aankomt en deze weet verschillende tools goed aan elkaar te knopen. Volledige integratie tussen verschillende [REDACTED] tools is wat moet leiden tot een organisatie die op 4.0 niveau presteert. In de praktijk blijkt die integratie voor nu nog lastig te zijn zo laat de volgende respondent blijken:

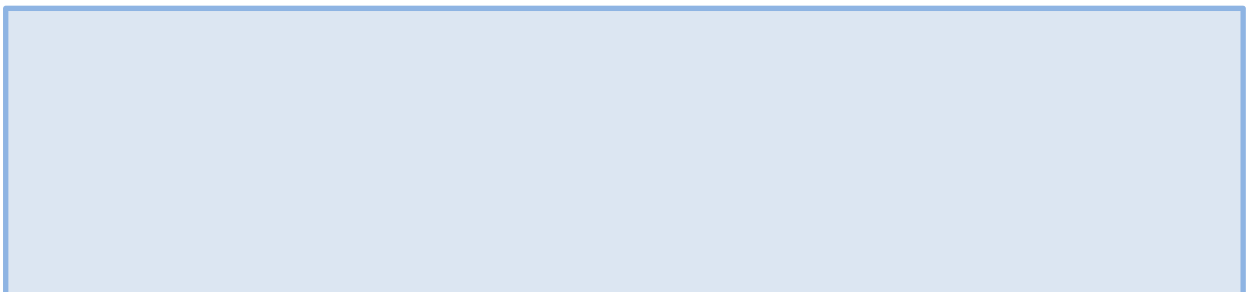


Het doel is om met SmartPlant Foundation op de langere termijn die volledige integratie te bewerkstelligen. Voor nu is dat nog niet het geval blijkt uit de reacties van respondenten.

De respondenten geven aan dat er behoefte is aan een Digital Twin oftewel een digitale tweeling. Dit is een virtuele weergave van een installatie (plant) die dient als een realtime digitale tegenhanger van de fysieke installatie. Door de komst van deze nieuwe [REDACTED] tools als gevolg van de transitie naar industrie 4.0 is dit steeds beter te realiseren. Een Digital Twin brengt veel efficiëntiewinsten met zich mee. In [REDACTED] is er wel al sprake van één installatie die een volledige digitale tweeling heeft. In [REDACTED] zijn ze iets minder ver, maar er zal over enkele jaren een volledige digitale tweeling voor één of twee installaties zijn. Deze respondent vertelde hier het volgende:



Naast de tools van AVEVA en Hexagon is er nog een andere tool die 5 van de 8 respondenten noemen, namelijk UPV (Universal Plant Viewer). Zij geven aan dat UPV een intuïtieve tool is die zowel de 2D (weergave van een technische tekeningen zoals van een P&ID) als de 3D (driedimensionale weergave van een installatie) visualiseert en de technische data daarvan weergeeft. Deze tool kan goed integreren met andere tools zowel met die van AVEVA als met die van Hexagon. Daarnaast is het een afgewerkt product in tegenstelling tot andere tools. Om die integratie te verwezenlijken wordt er daarom nu vooral gebruik gemaakt van UPV, maar op langere termijn is de wens om dit te doen met SmartPlant Foundation. Eén respondent uit [REDACTED] vat dit goed samen:



De voorkeur van de respondenten uit [REDACTED] gaat uiteindelijk naar de tools van Hexagon vanwege het ruime aanbod en biedt de beste oplossing voor een naadloze integratie.

Op de vraag in hoeverre de verschillende [REDACTED] tools met elkaar integreren laten de respondenten blijken dat er een verlangen is naar een optimale integratie tussen de verschillende tools (8 van de 8), maar dat er naast UPV tot op heden nog niet echt integratie is tussen de tools (7 van de 8). De integratie is er wel tussen tools van eenzelfde softwareleverancier, maar niet tussen AVEVA en Hexagon. Drie respondenten geven aan dat dit te maken heeft met de concurrentie tussen softwareleveranciers. Deze bedrijven hebben hun eigen tools, hun eigen dataformat en eigen IT-structuur. Deze concurrenten zullen dan ook niet zo snel data met elkaars tools uitwisselen. Dit belemmert de integratie en daarom zal er in de toekomst gekozen worden voor [REDACTED] tools van één softwareleverancier, waarbij de respondenten van beide kantoren hun pijlen richten op Hexagon.

1.2.2 Geautomatiseerde voertuigen

Naast de komst van nieuwe [REDACTED] tools geven 5 van de 8 respondenten aan dat geautomatiseerde voertuigen ook erbij zijn gekomen sinds de transitie naar industrie 4.0 is ingezet in [REDACTED]. Drones worden al gebruikt om inspecties te verrichten op plaatsen buiten in de [REDACTED] waar mensen moeilijk bij kunnen. Zo kunnen er scans worden gemaakt of metingen worden gedaan. Robots worden ook al ingezet voor hogedrukreiniging binnenin de installaties. Als er een incident is waarbij gevaarlijke (vloeistoffen) vrijkomen is het een stuk veiliger om dit op te ruimen met robots. Naast dat geautomatiseerde voertuigen efficiëntie brengen, maakt het de werkomgeving dus ook veiliger. Door gebruik te maken van technologieën zoals met drones, rol je van de ene toepassing naar de andere, waardoor andere projecten ook gerealiseerd worden die voorheen op andere wijze werden aangevlogen.

1.2.3 Mobiele apparatuur

Een andere bijkomstigheid is de toepassing van mobiele apparatuur die door 5 van de 8 respondenten is genoemd. Wanneer [REDACTED] over de [REDACTED] lopen kunnen zij met een smartphone/tablet een QR-code scannen en direct informatie verkrijgen over de conditie van bijvoorbeeld een pijpleiding. [REDACTED] kunnen alle nodige informatie opzoeken waar ze dan ook maar zijn. Volgens één respondent uit [REDACTED] heeft deze werkwijze door de transitie een grote invloed op hoe er gewerkt zal worden in de toekomst, en zal dit efficiënter en veiliger gebeuren.

Overige technologieën die door respondenten genoemd zijn:

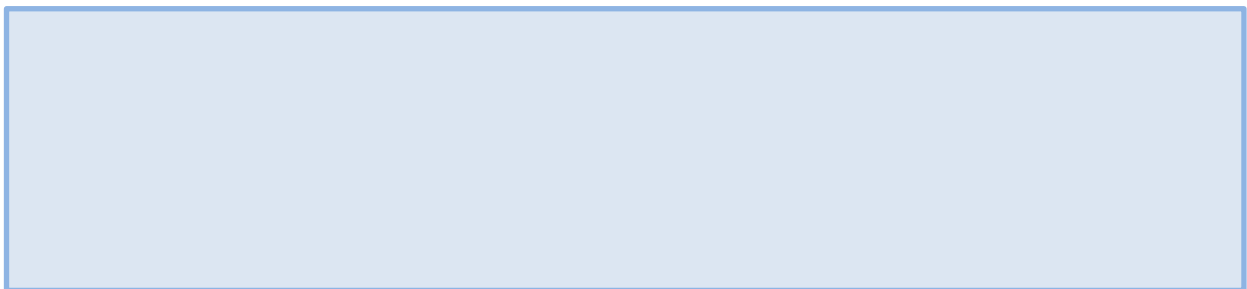
- Augmented Reality (AR) waarbij installaties kunnen worden geïnspecteerd en extra informatie kan worden verkregen die getoond wordt op bijvoorbeeld het scherm van een tablet (3 van de 8).

- Virtual Reality (VR) waarbij een virtuele [redacted] installatie kan worden bekeken vanuit de eigen werkplek (2 van de 8). Dit levert aanzienlijke tijdsbesparing op aangezien een installatie aan de andere kant van de wereld bekeken kan worden door deze toepassing.
- Artificial Intelligence (AI) waarbij statistische modellen een vorm van intelligentie wordt aangeleerd (2 van de 8).
- 5G en draadloze connectiviteit voor snel dataverkeer zonder de komst van fysieke kabels (1 van de 8).
- Big Data met grote hoeveelheden aan dataverzamelingen en cloud computing voor opslag van data (1 van de 8).

1.2.4 Veranderende werkwijze

Naast dat nieuwe [redacted] tools en technologieën hebben bijgedragen aan een efficiëntere, veiligere en effectievere werkwijze, gaven respondenten nog andere voorbeelden waaruit blijkt dat de transitie naar industrie 4.0 invloed heeft gehad op het werk binnen [redacted]. Aan de respondenten is gevraagd hoe de transitie naar industrie 4.0 het werk en de productie heeft veranderd. 7 van de 8 respondenten bevestigen dat werkzaamheden efficiënter verlopen. Twee respondenten, uit zowel [redacted] als [redacted], geven aan dat data-analyse hieraan heeft bijgedragen. Hierbij is data geanalyseerd van een [redacted] installatie die minder goed presteerde ten opzichte van andere installaties. Aan de hand van de data-analyse zijn later parameters aangepast waardoor de [redacted] installatie op hetzelfde niveau presteerde. Wel geven de respondenten hierbij aan dat het verder niet tot grote verschillen heeft geleid in de productie sinds de transitie naar industrie 4.0.

Tot slot noemde drie respondenten ook digitalisering en automatisering van de werkzaamheden. Zo gaf een respondent uit [redacted] het volgende voorbeeld:



1.3 Mens

In deze paragraaf wordt ingegaan op hoe de transitie naar industrie 4.0 invloed heeft gehad op de mens binnen [REDACTED]. De medewerkers binnen een organisatie staan centraal bij de transitie naar industrie 4.0. Aan de hand van de veranderingscyclus van Wortelboer en Ronduite (1997) is gekeken naar de veranderbereidheid van medewerkers sinds de transitie naar industrie 4.0 is ingezet en in welke fase zij zich hebben begeven. Daarnaast wordt de invloed van de transitie naar industrie 4.0 op de werkgelegenheid toegelicht en wordt er behandeld welke competenties en kennis (21st Century Skills) belangrijk zijn geworden in de veranderende omgeving. Verder is uitgelicht hoe duurzame inzetbaarheid, betrokkenheid en innovatiekracht van medewerkers wordt gestimuleerd. De resultaten zijn verkregen aan de hand van diepte-interviews en geven antwoord op de volgende deelvraag:

Deelvraag 3: ‘Welke mate van invloed heeft de transitie naar industrie 4.0 op de mens voor de afdeling [REDACTED] van [REDACTED]?’

1.3.1 Veranderbereidheid van medewerkers

Om een organisatieverandering zoals die van de transitie naar industrie 4.0 in goede banen te leiden, is de bereidheid van medewerkers essentieel. Op de vraag aan de respondenten hoe de bereidheid van de medewerkers is geven 5 van de 8 aan dat medewerkers zich over het algemeen bevinden tussen de exploratiefase en betrokkenheidsfase (Wortelboer, F.Q.C., Ronduite, & G.K., 1997), waarbij de overige respondenten aangeven dat medewerkers zich bevinden in enkel één van deze fases. Er is meer vertrouwen ten opzichte van voorgaande jaren en medewerkers staan open voor de nieuwe mogelijkheden die gepaard gaan met de transitie naar industrie 4.0. De veranderbereidheid van medewerkers voor zowel [REDACTED] als [REDACTED] is hierbij overeenkomstig.

Wel geven tevens 5 van de 8 respondenten aan dat het wisselend is en dat de bereidheid om te veranderen per individu kan verschillen. Hierbij geven de respondenten aan dat wanneer medewerkers zich in de weerstandfase (Wortelboer, F.Q.C., Ronduite, & G.K., 1997) bevinden er hiervoor verschillende redenen zijn. Zo geven vier respondenten aan dat de transitie naar industrie 4.0 leidt tot toenemende complexiteit van werkzaamheden. De gevolgen van de transitie zijn nog niet overzichtelijk gemaakt en er is onduidelijkheid over de uitkomsten van deze transitie. Medewerkers hebben behoefte aan praktische voorbeelden. Een andere reden, die door drie respondenten is genoemd, is dat medewerkers niet willen veranderen omdat ze hun huidige werkwijze gewend zijn en zich niet willen aanpassen aan de veranderende werkomgeving. Eén respondent uit [REDACTED] en één uit [REDACTED] geven ook aan dat er weerstand is vanwege het verdwijnen van banen als gevolg van de transitie naar industrie 4.0. Over de weerstand onder medewerkers geeft één respondent uit [REDACTED] het volgende aan:

Naast voorgaande redenen geven 5 van de 8 respondent aan dat de leeftijd ook van belang is voor de veranderbereidheid. Medewerkers die al jaren in het vak zitten bieden meer weerstand tegen verandering en laten minder snel los aan de werkwijze die ze gewend zijn. Daarnaast geven deze respondenten aan dat deze medewerkers minder snel overweg kunnen met nieuwe systemen en software. Eén respondent uit [REDACTED] onderschrijft deze weerstand en geeft daarbij aan dat het lastig is om deze medewerkers te motiveren:

Om de weerstand bij medewerkers te doen verminderen en hen mee te krijgen in de transitie naar industrie 4.0 moet er beter gecommuniceerd worden over de voordelen van 4.0. 4 van de 8 respondenten noemt het informeren van deze medewerkers als oplossing. Hierbij geven twee respondenten uit [REDACTED] aan dat dit wordt gedaan door zogeheten [REDACTED] te organiseren. Dit zijn fysieke bijeenkomsten op kantoor waarbij experts op een bepaald gebied medewerkers informeren en praktische voorbeelden geven over de gevolgen van de transitie naar industrie 4.0. Daarnaast geeft één respondent uit [REDACTED] aan dat er ook evaluaties worden gehouden over genomen beslissingen waarbij er eventueel bijgestuurd kan worden mocht dat nodig zijn. Eén respondent uit [REDACTED] geeft aan dat zij gebruik maken van het 'key user concept'. Dit is een werkwijze om de acceptatie onder de medewerkers te doen verhogen aan de hand van geselecteerde medewerkers die van nature mensen kunnen inspireren en gezien kunnen worden als voorbeeld.

1.3.2 Werkgelegenheid

Zoals is terug te zien bij paragraaf 4.1.2 zijn er 6 van de 8 respondenten die aangeven dat er nieuwe functies zijn bijgekomen binnen [REDACTED]. 5 van de 8 respondenten geven aan dat de werkgelegenheid binnen [REDACTED] zal toenemen door de transitie naar industrie 4.0. Wel zullen functies verdwijnen, maar hiervoor komen andere nieuwe functies voor terug. De respondenten geven dan ook aan dat medewerkers zich geen zorgen hoeven te maken dat zij worden ontslagen. Onderstaande respondenten uit [REDACTED] onderschrijven dit waarbij de laatste respondent aan geeft dat er in de toekomst juist een tekort aan medewerkers zal zijn:

1.3.3 Competenties en kennis

Aan alle respondenten van [REDACTED] is gevraagd welke competenties en kennis medewerkers nodig hebben vanwege de transitie naar industrie 4.0. In tabel 3 is per respondent weergegeven welke competenties en kennis zij belangrijk achten.

Tabel 3 – Competenties en kennis voor industrie 4.0

Respondentnummer /label	1	2	3	4	5	6	7	8	Totaal
Ruimdenkend		X	X	X		X	X	X	6
IT-vaardigheden	X		X	X		X	X	X	6
Flexibiliteit				X	X	X	X	X	5
Leergierig		X						X	2
Analytisch	X		X						2
Intuïtief						X			1
Engels						X			1

6 van de 8 respondenten gaven aan dat medewerkers ruimdenkend moeten zijn, waarbij de drang er is voor het openstellen voor nieuwe technologieën. Op een gedeelte plaats staat IT-vaardigheden die van belang zijn om goed overweg te kunnen met deze nieuwe technologieën. Ook flexibiliteit van medewerkers, die door 5 van de 8 respondenten is genoemd, wordt als belangrijk beschouwd. Medewerkers moeten oude gewoontes loslaten en zich flexibel opstellen tegenover verandering. Dit is voornamelijk lastig voor medewerkers die al langer werkzaam zijn in de organisatie. Dit geldt voor zowel [REDACTED] als voor [REDACTED]

1.3.4 Duurzame inzetbaarheid, betrokkenheid en innovatiekracht

Wanneer het aankomt op de duurzame inzetbaarheid geven 7 van de 8 respondenten aan dat er trainingen en opleidingen worden gegeven om medewerkers duurzaam inzetbaar te laten zijn. Naast het in paragraaf 4.3.1 genoemde informeren van medewerkers over de voordelen van 4.0 worden zij omgeschoold en gecoacht om met de nieuwe technologieën en werkwijze overweg te kunnen en om de betrokkenheid te doen verbeteren. Wel geeft één respondent uit [REDACTED] en één uit [REDACTED] aan dat er nog wel ruimte is voor verbetering en dat het management hierbij een belangrijke rol speelt. Eén respondent uit [REDACTED] gaf ook aan dat sommige medewerkers aan het begin sceptisch waren over de transitie naar industrie 4.0, maar zodra zij de echte voordelen zagen en dat het hun werkzaamheden vergemakkelijkte, dat de betrokkenheid en steun toename.

De innovatiekracht onder medewerkers wordt aangemoedigd en gepromoot door de open en flexibele houding van de organisatie. Medewerkers worden gestimuleerd om innovatieve ideeën en initiatieven kenbaar te maken. [REDACTED] reserveert hier tijd en middelen voor en geeft ook awards (uitreikingen) uit. Daarnaast kunnen medewerkers een bonus ontvangen nadat innovatieve ideeën naast innovatie ook financieel voordeel opleveren voor de organisatie. De volgende respondent uit [REDACTED] ziet nog wel ruimte voor verbetering:

1.4 Cultuur

In deze paragraaf wordt ingegaan op hoe de transitie naar industrie 4.0 invloed heeft gehad op de organisatiecultuur binnen [REDACTED]. Hierbij wordt gekeken naar welke cultuur er heerst binnen de organisatie en in hoeverre deze is beïnvloed door de transitie naar industrie 4.0. Daarnaast is er gekeken of er een open cultuur heerst die open staat voor verandering en of normen en waarden zijn veranderd. De resultaten zijn verkregen aan de hand van diepte-interviews en geven antwoord op de volgende deelvraag:

Deelvraag 4: 'Welke mate van invloed heeft de transitie naar industrie 4.0 op de cultuur voor de afdeling [REDACTED] van [REDACTED] ?'

1.4.1 Mix van organisatieculturen

De organisatiecultuur binnen [REDACTED] is overeenkomstig. Op de vraag welke organisatiecultuur van Cameron en Quinn (2011) er aanwezig is, geven alle respondenten aan dat er een vermenging is van culturen waarbij er een mate van familie en hiërarchie cultuur heerst. Er wordt een familiecultuur ervaren binnen de teams en kleine professionele groepen, maar er is ook een mate van hiërarchie nodig om de organisatie draaiende te houden en structuur te geven aangezien het om grote organisaties gaat. Eén respondent uit [REDACTED] bevestigt het volgende over de organisatiecultuur:

In hoeverre de transitie naar industrie 4.0 invloed heeft gehad op de organisatiecultuur geven 7 van de 8 respondenten aan dat de transitie geen invloed heeft uitgeoefend. De organisatiecultuur is wel persoonlijker geworden en staat meer open voor innovatie, maar een echte omslag naar een andere cultuur is er niet. Onderstaande respondent vat het goed samen:

Interessant is dat één respondent uit [REDACTED] dit anders ziet. Volgens hem is er wel degelijk een verandering te zien in de cultuur als gevolg van de transitie naar industrie 4.0. Hij ziet ook in dat er een mix aan organisatieculturen is waarbij er in zijn eigen team een familiecultuur heerst en dat het vertrouwd aanvoelt en er ook sprake is van verschillende niveaus waar de hiërarchische cultuur terug te vinden is. Wel zijn er invloeden van de adhocratiecultuur die er steeds meer in wordt gebracht. De transitie heeft ertoe geleid dat de adhocratiecultuur de medewerkers meer ruimte en vrijheid geeft om dynamisch, creatief en ondernemend te zijn. Dit zijn ook kenmerken die terugkomen in de literatuur over adhocratiecultuur. Twee respondenten uit [REDACTED] laten ook weten dat er vrijheid is maar dat hier wel grenzen zijn. Er is geen complete vrijheid zoals is terug te lezen in de eerste quote van deze paragraaf.

1.4.2 Open cultuur

Ondanks de grootte van de organisatie heerst er binnen [REDACTED] een open en persoonlijke cultuur waarbij persoonlijke ontwikkeling belangrijk is. De transitie heeft deze openheid versterkt en de open cultuur heeft geleid tot een toenemende innovatiedrang.

Eén respondent uit [REDACTED] geeft aan dat medewerkers leergierig en ruimdenkend zijn wanneer het aankomt op nieuwe toepassingen die de transitie met zich teweegbrengt. Met enige afwachtende houding zijn medewerkers geïnteresseerd en de open cultuur is niet enkel toe te wijden aan [REDACTED] maar die heerst er in zijn algemeenheid. Een ander respondent ondersteund dit door te zeggen dat medewerkers zich wel moeten openstellen om met nieuwe technologieën, die het gevolg zijn van de transitie naar industrie 4.0, om te kunnen gaan.

Wanneer het aankomt op de normen en waarden geven 6 op de 8 respondenten aan dat zij geen verschil zien sinds de transitie naar industrie 4.0 is ingezet en dat het er ook geen invloed op heeft gehad. Wel geven twee respondenten uit [REDACTED] aan dat zij een verandering zien. Zo geeft één respondent aan dat hij een verandering ziet in de normen. Zo wordt als voorbeeld gegeven de flexibiliteit van medewerkers doordat zij meer moeten thuiswerken. Eén collega voegt daaraan toe dat medewerkers zich meer moeten openstellen voor verandering en dat nauwere samenwerking nog belangrijker wordt door de transitie naar industrie 4.0.

1.5 Deelconclusies

Als afsluitende paragraaf wordt er per deelvraag een deelconclusie gegeven. Hierbij wordt bondig toegelicht wat de resultaten betekenen voor de deelvraag, en wordt de deelconclusie gegeven. Er wordt hier nog niet ingegaan op het antwoord op de centrale vraag. Hieronder is de opsomming per deelvraag gegeven:

- Uit de resultaten van de eerste deelvraag kan worden geconcludeerd dat de aanwezige divisionele organisatiestructuur hetzelfde gebleven is voor [REDACTED], waarbij de autonomie behouden is gebleven. De voornaamste invloed op de structuur is terug te vinden in de werkomgeving, nieuwe functies en het digitaliseren van werkzaamheden;
- Uit de resultaten van de tweede deelvraag kan worden geconcludeerd dat de invloed op technologie zich uit in dat er nieuwe [REDACTED] tools en technologieën zijn bijgekomen. Naast dat werkzaamheden efficiënter, veiliger en effectiever verlopen, worden deze ook meer gedigitaliseerd en geautomatiseerd. In de productie ziet men geen noemenswaardige verschillen;
- Uit de resultaten van de derde deelvraag kan worden geconcludeerd dat medewerkers zich in de exploratie- en/of betrokkenheidsfase bevinden, maar dit per individu kan verschillen afhankelijk van de weerstand. Leeftijd speelt hierin een belangrijke rol. De invloed op de mens uit zich in toenemende werkgelegenheid, nieuwe competenties en kennis die nodig zijn voor de veranderende functies en organisatie. Daarnaast wordt er ingezet op duurzame inzetbaarheid, betrokkenheid en innovatiekracht door omscholing, coaching en stimulering;
- Uit de resultaten van de vierde deelvraag kan worden geconcludeerd dat er een combinatie is van familie en hiërarchie cultuur. Naast dat de cultuur persoonlijker is geworden en dat die meer open staat voor innovatie heeft de transitie geen invloed hierop. Ook de normen en waarden zijn in zekere mate hetzelfde gebleven.

5. Conclusie en aanbevelingen

5.1 Algemene conclusie

5.2 Aanbevelingen

Hoofdstuk 5: Conclusie en aanbevelingen

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de algemene conclusie van het onderzoeksrapport waarin de beantwoording van de centrale vraag is terug te vinden. De aanbevelingen die voortkomen uit de resultaten en conclusie zijn daarna besproken en geprioriteerd. Deze worden tot slot overzichtelijk weergegeven in het aanbevelingsplan.

5.1 Algemene conclusie

Binnen de algemene conclusie van dit onderzoek wordt de centrale vraag beantwoord die is voortgekomen aan de hand van de doelstelling en de probleemanalyse. De centrale vraag is als volgt omschreven:

‘In welke mate heeft de transitie naar industrie 4.0 invloed op de vier organisatiemarken voor de afdeling [REDACTED] van [REDACTED]?’

Om de centrale vraag te beantwoorden is er kwalitatief diagnostisch onderzoek verricht naar de invloed van de transitie naar industrie 4.0 op de vier organisatiemarken van [REDACTED]. Het onderzoek is uitgevoerd aan de hand van semigestructureerde diepte-interviews die afgenomen zijn bij experts die werkzaam zijn binnen [REDACTED]. Hierbij is er gekeken naar de invloed op de kantoren in [REDACTED] die al verder zijn in de transitie naar industrie 4.0.

Uit de onderzoeksresultaten naar de invloed van de transitie naar industrie 4.0 op de organisatiestructuur valt te concluderen dat de divisionele organisatiestructuur die volgens alle respondenten aanwezig is binnen [REDACTED] niet onderhevig is aan verandering (par. 4.1.1). Dit is overeenkomstig met wat Miller en Friesen (1984) in de literatuur aangeven over productieorganisaties en de veranderbaarheid. Daarbij is de autonomie voor beide kantoren onveranderd gebleven. De divisionele organisatiestructuur laat zich kenmerken door de verschillende business units die in de organisatie voorkomen. Afgezien hiervan laten de resultaten wel zien dat er geconcludeerd kan worden dat de transitie naar industrie 4.0 wel leidt tot een veranderende werkomgeving binnen beide kantoren. Dit uit zich in efficiëntiewinst van de werkprocessen, nieuwe functies en de digitalisatie van het werk (par. 4.1.2). Het blijkt dat de invloed van de transitie naar industrie 4.0 zich uit in het afstemmen van de huidige tools aan de behoeftes van 4.0 waarbij connectiviteit en integratie voorop staan. Daarnaast laten de resultaten zien dat de transitie heeft geleid tot nieuwe [REDACTED] tools en technologieën (par. 4.2.1). Er valt te concluderen dat de nieuwe [REDACTED] tools van verschillende softwareleveranciers moeilijk met elkaar integreren en dat de beste keuze is om te kiezen voor de tools van Hexagon. Nieuwe technologieën uiten zich hoofdzakelijk in geautomatiseerde voertuigen, mobiele apparatuur en AR.

Geconcludeerd kan worden dat deze nieuwe technologieën en [REDACTED] tools zorgen voor een efficiënter, veiliger en effectiever verloop van werkzaamheden (par. 4.2.4). Daarbij worden werkzaamheden meer gedigitaliseerd en geautomatiseerd. Echter, is er geen opmerkenswaardig verschil te zien binnen de productie van de organisatie als gevolg van de transitie naar industrie 4.0. Medewerkers binnen [REDACTED] bevinden zich grotendeels in de exploratie- en/of betrokkenheidsfase (par. 4.3.1). Zij hebben vertrouwen en staan open voor de veranderingen van industrie 4.0. Afgezien hiervan laten de resultaten zien dat dit per individu verschilt. Medewerkers die zich in de weerstandfase bevinden zijn voornamelijk ouder en werken langer in de organisatie. Geconcludeerd kan worden dat de weerstand bij deze medewerkers en het niet willen veranderen, wordt veroorzaakt door complexiteit van de werkzaamheden, onduidelijkheid over de gevolgen van 4.0 en de angst voor het verliezen van werk. De respondenten geven aan dat betrokkenheid onder deze medewerkers kan worden verbeterd door bijeenkomsten te organiseren en hen te informeren over de voordelen van 4.0. Omscholing, coaching en het stimuleren van medewerkers dragen eveneens bij (par. 4.3.4). Uit de resultaten blijkt dat de transitie heeft geleid tot toenemende werkgelegenheid en veranderde functies (par. 4.3.2). Om mee te gaan in de veranderende organisatie geven de meeste respondenten aan dat medewerkers ruimdenkend en flexibel moeten zijn en beschikken over IT-vaardigheden (par. 4.3.3). De meeste respondenten ervaren een familiecultuur in hun eigen team waarbij de hiërarchische cultuur zorgt voor een werkende organisatie en stabiliteit. De cultuur in de organisatie is onveranderd gebleven. De invloed van de transitie naar industrie 4.0 uit zich wel in een persoonlijke cultuur die open staat voor innovatie en verandering (par. 4.4.2.). Respondenten ervaren geen grote verschillen in de normen en waarden. Wel geven respondenten uit [REDACTED] aan dat er meer flexibiliteit en openheid voor verandering wordt ervaren. Uit dit kwalitatieve onderzoek is gebleken dat de transitie naar industrie 4.0 de meest ingrijpende invloed uitoefent op de technologie en de mens binnen [REDACTED] en in mindere mate op de structuur en cultuur. De structuur en cultuur zijn minder vatbaar voor de transitie en staan boven deze verandering.

5.2 Aanbevelingen

Op basis van de algemene conclusie en de analyse van de resultaten worden enkele aanbevelingen gegeven om de [REDACTED] van de afdeling [REDACTED] te voorzien van een gedegen aanpak voor de eigen afdeling om de transitie naar industrie 4.0 zo geleidelijk mogelijk te laten verlopen.

1. Informeren van medewerkers over industrie 4.0 om de betrokkenheid te verhogen

De betrokkenheid onder medewerkers is nog niet volledig bereikt en de voordelen van industrie 4.0 op de organisatie en werkzaamheden wordt nog niet door iedereen ervaren.

Om de betrokkenheid onder medewerkers te doen verhogen kan het raadzaam zijn om bijeenkomsten te organiseren waarbij de voordelen van industrie 4.0 worden toegelicht en verhelderd. Dit gesprek kan worden geleid door één expert binnen het eigen of een ander [REDACTED]-kantoor die nauw betrokken is bij de invulling van industrie 4.0 en in samenwerking met een (afdeling)manager. Alle betrokken werknemers van de organisatie of afdeling schuiven hierbij aan waarbij een fysieke of digitale bijeenkomst wordt gehouden. Er wordt aanbevolen om deze bijeenkomst een à twee keer per jaar te organiseren. Binnen dit gesprek dienen de volgende punten tenminste worden besproken:

- Waar wordt 4.0 al toegepast en hoe verbetert dit de werkzaamheden voor medewerkers (praktische voorbeelden);
- Welke onduidelijkheden hebben medewerkers over de transitie naar industrie 4.0 en welke behoeftes hebben zij;
- Welke rol de organisatie speelt in het verbeteren van de betrokkenheid volgens de medewerkers;
- Hoe staat het gesteld met de motivatie van medewerkers;
- Informeren over veranderende functies, maar met de nadruk op baanbehoud.

2. Ruimte voor ontwikkeling van medewerkers

Door de transitie naar industrie 4.0 wordt er van medewerkers verwacht dat zij beschikken over bepaalde competenties die overeenkomen met de 21st Century Skills (par. 2.4.2). Door medewerkers vroegtijdig en gericht op te leiden kunnen zij in de toekomst beter functioneren in de organisatie en versterkt dit de betrokkenheid.

Door een vragenlijst op te stellen om te achterhalen welke kennis en competenties iedere medewerker heeft kan er gerichte ondersteuning worden aangeboden. Zo kan er een op maat gemaakt advies worden gegeven waarbij trainingen, cursussen of coaching moeten bijdragen om tot het gewenste niveau te komen.

3. Het opzetten van een eigen 4.0 team

Uit de resultaten is gebleken dat de [REDACTED]-kantoren in [REDACTED] beschikken over een 4.0 team. De medewerkers binnen dit team werken nauw samen en zijn volledig bezig met de transitie naar industrie 4.0. Het hebben van zo'n team versnelt het proces om tot het niveau van 4.0 te komen. Aanbevolen wordt om een vacature open te stellen waarbij er wordt gezocht naar één nieuwe medewerker die zich volledig zal richten op de transitie naar industrie 4.0 om de eigen organisatie te verbeteren en die zich bezighoudt met nieuwe toepassingen om werkprocessen efficiënter te laten verlopen.

In eerste instantie kan er begonnen worden met het werven van één medewerker, waarbij er op een later moment kan worden gekozen om dit uit te breiden. Hierbij kan als richtlijn 3 tot 10 werknemers worden aangehouden.

Een alternatief op deze aanbeveling zou kunnen zijn dat de huidige medewerkers 3 tot 6 uren per week structureel bezig zijn met 4.0 toepassingen. Dit kan bijvoorbeeld worden gedaan aan het begin of einde van de werkweek waarbij geselecteerde medewerkers (die hiervoor open staan) kunnen worden gekozen. Deze medewerkers moeten dan wel al enige affiniteit hebben met het onderwerp binnen hun werkzaamheden. Hierbij kan ook gebruik worden gemaakt van het 'key user concept' om andere medewerkers te inspireren en de betrokkenheid te doen vergroten.

4. Verdiepen en investeren in de [REDACTED] tools van Hexagon

Uit de resultaten is gebleken dat de experts van [REDACTED] vooral lovend zijn over de [REDACTED] tools van Hexagon aangezien deze onderling goed met elkaar integreren. Aangezien Hexagon vele tools aanbiedt, is het aan te raden om op voorhand na te gaan welke tools geschikt zijn binnen de afdeling [REDACTED]. De keuze voor bepaalde tools zou in samenspraak moeten worden gemaakt met de [REDACTED], (afdelings)manager en/of [REDACTED] en [REDACTED]. Wanneer de keuze is gemaakt voor één of enkele tools van Hexagon is het verstandig om gericht te werven op nieuwe medewerkers die voorkennis hebben van deze tools van Hexagon. Om de eigen medewerkers door middel van opleiding en training het gehele traject te laten doorlopen om overweg te kunnen met de tools van Hexagon vergt dat best veel tijd vanwege de complexiteit en daarnaast kunnen de kosten ook hoger uitvallen. De [REDACTED]-kantoren in [REDACTED] hebben dan ook vacatures opengesteld om nieuwe medewerkers te werven en het zou verstandig zijn als [REDACTED] dat ook zou doen.

5.2.1 Aanbevelingsplan

Binnen het onderstaande aanbevelingsplan zijn de aanbevelingen opgenomen en geprioriteerd. Hierbij geeft het managementniveau aan op welk niveau de aanbeveling moet worden aangepakt. De actiepunten zijn weergegeven die de betrokkenen kunnen uitvoeren om de aanbeveling uit te voeren. De financiële haalbaarheid geeft weer welke financiële verplichtingen verbonden zijn aan de aanbevelingen. De betrokkenen zijn de verantwoordelijke voor de uitvoer van de aanbevelingen. Tot slot wordt er een tijdsindicatie gegeven om de aanbeveling te kunnen uitvoeren.

Nr.	Niveau	Actiepunten	Financiële haalbaarheid	Betrokken	Tijd
A1	Operationeel (kort termijn)	• Informatieve bijeenkomst met daarbij de bespreking van de punten; • Input [REDACTED] afdeling; • Output in de vorm van nieuwe doelen.	Geen (bijeenkomst georganiseerd op basis van vrijwilligers), eventueel kosten voor gastsprekers buitenaf	Expert, (afdelings) manager, [REDACTED] afdeling	1 à 2x per jaar
A2	Tactisch (middellang termijn)	• Vragenlijst opstellen en afnemen; • Input [REDACTED] afdeling vergaren; • Bedenken van geschikte trainingen, cursussen en/of coaching; • Output in de vorm van advies; • (afdelings)manager zorgt voor coördinatie.	Personeelskosten (circa 1.000 euro per werknemer)	(afdelings) manager, gecertificeerde opleiders	1x per jaar
A3	Tactisch (middellang termijn)	• Intern overleg voor behoefte 4.0 team; • Bij onderlinge overeenstemming opstellen vacature; • Werving en selectie nieuwe medewerker(s); • Inwerken.	Personeelskosten (raming: 40-60K per werknemer)	[REDACTED], (afdelings) manager, [REDACTED] afdeling	1x in totaal (eventueel herhalen)
A4	Strategisch (lang termijn)	• Inventariseren benodigde [REDACTED] tools Hexagon; • Eventueel extra input vergaren via experts uit [REDACTED] • Licentie afsluiten met Hexagon; • Nieuwe medewerker(s) werven.	Licentiekosten en personeelskosten	[REDACTED] (afdelings) manager, asset manager, [REDACTED] afdeling	1x in totaal

6. Discussie

6.1 Relevantie en bruikbaarheid

6.2 Onderzoeksproces

Hoofdstuk 6: Discussie

Het laatste hoofdstuk reflecteert naar het onderzoek waarbij er wordt gekeken naar de relevantie en bruikbaarheid van het onderzoek. Daarnaast wordt er ingegaan op het onderzoeksproces waarbij wordt aangegeven wat goed ging en wat beter zou kunnen als het onderzoek herhaald zou worden.

6.1 Relevantie en bruikbaarheid

Het doel van het kwalitatieve onderzoek is om de [REDACTED] van de afdeling [REDACTED] inzicht te geven over de invloed van de transitie naar industrie 4.0 op de vier organisatiekenmerken. Hierbij is voor het onderzoek gekeken naar de kantoren in [REDACTED]. De uitkomsten van het onderzoek zijn bruikbaar en geven een indicatie van de invloed op de vier organisatiekenmerken. Echter geeft het onderzoek niet het volledige beeld van de organisatiekenmerken en blijkt het lastig realiseerbaar om deze geheel in kaart te brengen. Zoals te zien is binnen het literatuuronderzoek gaat het om brede begrippen en zijn er veel factoren waar de transitie naar industrie 4.0 invloed op heeft, maar ook waar het juist niet of in mindere mate invloed op heeft zoals op de structuur en cultuur. Het onderzoek is daarnaast uitgevoerd op het moment dat beide kantoren in een organisatieverandering zaten, namelijk in de transitie naar industrie 4.0. Wel zijn deze kantoren in een verdere fase in de transitie dan [REDACTED], waardoor de resultaten een helder beeld geven van de situatie voor de [REDACTED] van de afdeling [REDACTED]. Voor het verzamelen van de resultaten van de deelvragen zijn er diepte-interviews afgenomen bij experts van beide kantoren, waarbij de verkregen antwoorden soms een wisselend beeld gaven. Doordat de interviewvragen soms niet even helder waren en doordat tijdens het doorvragen sommige respondenten een vraag niet hebben gekregen zijn in de transcripten sommige tekstfragmenten weggelaten. Dit heeft enigszins invloed gehad op de betrouwbaarheid van de onderzoeksgegevens. Daarentegen hebben de experts een heldere blik op de situatie vanwege hun expertise en zijn zij nauw betrokken geweest bij de transitie. Aangezien deze transitie ook gevolgen heeft voor de mens in de organisatie en dit als gevoelig kan worden ervaren, hebben wellicht niet alle respondenten het gevoel ervaren dat zij vrijwaren om te zeggen wat zij er echt van vonden. De vertrouwelijkheid van het onderzoek is wel benoemd tijdens de diepte-interviews. Daarnaast hadden de resultaten van het onderzoek er anders uit kunnen zien wanneer er een grotere groep aan respondenten en/of andere [REDACTED]-kantoren bij waren betrokken. In een vervolgonderzoek zouden deze meegenomen kunnen worden.

De aanbevelingen in het voorgaande hoofdstuk zijn bruikbaar omdat er adviezen worden gegeven aan de [REDACTED] van de afdeling [REDACTED] die gebruikt kunnen worden om transitie naar industrie 4.0 gemakkelijker te realiseren.

6.1.1 Vervolgonderzoek

Vervolgonderzoeken die mogelijk zijn naar aanleiding van dit onderzoek:

- Onderzoek naar de invloed van de transitie naar industrie 4.0 binnen andere [REDACTED] kantoren. Hierbij zou bijvoorbeeld het hoofdkantoor in [REDACTED] kunnen volstaan;
- Onderzoek naar hoe de aanbevelingen in de praktijk worden uitgevoerd over één of twee jaar;
- Een ontwerpgericht onderzoek waarbij er wordt gekeken naar de beste oplossing/verandering om de transitie naar industrie 4.0 te implementeren;
- Onderzoek naar het verbeteren van de veranderbereidheid van medewerkers en/of het motiveren van medewerkers met betrekking tot de transitie naar industrie 4.0, bekeken vanuit verschillende personen in de organisatie.

6.2 Onderzoeksproces

De focus op het onderwerp en het soort onderzoek waren aan het begin niet helder. In het vervolg dient nauwer overleg plaats te vinden met de opdrachtgever zodat de kaders van het onderzoek eerder helder worden gemaakt. Daarnaast verliep het onderzoek in de eindfase stroever dan verwacht. Dit was mede doordat de uitwerking van de diepte-interviews veel tijd vergde vanwege de lengte van de interviews. Hierbij zijn de audio-bestanden woordelijk getranscribeerd, wat een tijdroven proces is. Als alternatief had hier gekozen kunnen worden voor samenvattend transcriberen. Gedurende het onderzoeksproces was het soms lastig om de resultaten van de diepte-interviewers te analyseren, aangezien er veel informatie naar voren was gekomen. In de laatste bijlage zijn daarom ook niet de volledige transcripten weergegeven, maar deze kunnen op aanvraag worden ingezien. In het vervolg, indien mogelijk is, zou de voorkeur dan ook uitgaan naar het fysiek afnemen van de interviews in plaats van het gebruik van het communicatieplatform Teams, zodat respondenten beter verstaanbaar zijn en gemakkelijker doorgevraagd kan worden.

De samenwerking met de [REDACTED] van de afdeling [REDACTED] verliep prettig. Voor de begeleiding vanuit de organisatie is contact onderhouden met [REDACTED]. Zij hebben mij onder andere een beter inzicht gegeven van de [REDACTED]. Daarnaast heb ik via de diepte-interviews experts mogen spreken. Zij vertelde met veel enthousiasme over de transitie naar industrie 4.0 en hebben mij voorzien van waardevolle input. Het schrijven van het onderzoeksrapport heb ik als leerzaam en uitdagend ondervonden. Het onderwerp omtrent industrie 4.0 is nog vrij nieuw waardoor geschikte literatuur soms lastig te vinden was. Desondanks is het een interessant en actueel onderwerp wat vele organisaties zullen ervaren. Het onderzoeksrapport wordt zodoende opgeleverd aan de [REDACTED] van de afdeling [REDACTED] zodat zij eventueel de aanbevelingen kunnen verwerken binnen de eigen organisatie.

Literatuur

Literatuurlijst

- Baarda, B.; Bakker, E.; Boullart, A.; Fischer, T.; Julsing, M.; Peters, V.; van der Velden, T. (2018). Basisboek Kwalitatief onderzoek. Groningen/Utrecht: Noordhoff Uitgevers bv.
- Bax, E. (1991). Organisatiecultuur, technologie en management in een veranderende samenleving. Utrecht: Het Spectrum
- Bennebroek Gravenhorst, K.; Werkman, R.; Boonstra, J. (1999). The change Capacity of Organizations: General Assessment and exploring Nine Configurations
- Boeije, H. (2014). Analyseren in kwalitatief onderzoek. Amsterdam: Boom Lemma Uitgevers.
- BOOST. (2020). De verschillen tussen de industriële revoluties en industrie 4.0 wat is dat nou? Geraadpleegd via <https://boostsmartindustry.nl/blogs/de-verschillen-tussen-de-industriele-revoluties-en-industrie-40-wat-dat-nou>
- Bundesministerium für Wirtschaft und Energie. (2014). Zukunft der Arbeit in Industrie 4.0. Berlin: LoeschHundLiepold Kommunikation GmbH
- Burns, T., & Stalker, G.M. (1961). The management of innovation. London: Tavistock.
- Cameron, K.S., & Quinn, R.E. (2011). Onderzoeken en veranderen van organisatiecultuur. Den Haag: Sdu Uitgevers.
- Daniel. (2019). De industrieën van 1.0 tot en met 4.0. Geraadpleegd via <http://www.fellow-consulting.de/industrie-4-0-die-deutsche-digitalisierung/>
- Eisenberg, M.B., & Berkowitz, R.E. (1990). Information problem-solving: The Big Six Skills Approach to Library & Information Skills Instruction. Seattle: Abc-Clio
- Esmer, Y., & Şaylan, O. (2019). The link of Industry 4.0 and Organizational Transformation. Geraadpleegd via <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/832194>
- Ford, M. (2009). The Lights in the Tunnel: Automation, Accelerating Technology and the Economy of the Future. USA: Acculant Publishing.
- Geust, D. (2004). The psychology of the employment relationship: an analysis based on the psychological contract. London: King's College
- Gray, A. (2016). The 10 skills you need to thrive in the Fourth Industrial Revolution. Geraadpleegd via <https://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-10-skills-you-need-to-thrive-in-the-fourth-industrial-revolution/>
- Hugentobler, H. K. (2017). Hacking the Organization: Organizational Transformation by Design. The Design Journal
- Immerman, G. (2019). Why industry 3.0 is important and why manufacturers should care. Geraadpleegd via <https://www.machinmetrics.com/blog/why-industry-4-0-is-important>
- i-SCOOP. (z.d.). Industry 4.0: the fourth industrial revolution – guide to industrie 4.0.

- Keuning, D., & Eppink, D.J. (2011). Management & Organisatie. Groningen/Houten: Wolters-Noordhoff
- Lawrence, P.R., & Lorsch, J.W. (1967). Organization and environment. Managing differentiation and integration. Boston: Harvard Business School.
- Martin, J. (2013). Organizational Culture and Organizational Change: How Shared Values, Rituals, and Sagas can Facilitate Change in an Academic Library. Indianapolis: Stetson University
- Miller, D., & Friesen, P.H. (1984). Organizations: A quantum view. Englewood: Prentice Hall.
- Mintzberg, H. (2013). Organisatiestructuren. Amsterdam: Pearson Benelux bv.
- Mintzberg, H. (1971). Managerial Work: Analysis from Observation.
- Nylén, D., & Holmström, J. (2015). Digital innovation strategy: A framework for diagnosing and improving digital product and service innovation.
- Philipsen, H., & Vernooij-Dassen, M. (2004). Kwalitatief onderzoek: nuttig, onmisbaar en uitdagend. Geraadpleegd via <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/BF03083760.pdf>
- Piderit, S. K. (2000). Academy of Management: Rethinking resistance and recognizing ambivalence: A multidimensional view of attitudes toward an organizational change.
- Pouw, S. (2020). Wat is industrie 4.0? Geraadpleegd via <https://www.salesforce.com/nl/blog/2017/05/wat-is-industrie-4-0.html>
- Saunders, M., Lewis, P., & Thornhill, A. (2019). Methoden en techniek van onderzoek. Amsterdam: Pearson Benelux bv.
- Schalock, R. L., Verdugo, M. A. and Loon, J. V. (2018). Understanding Organization Transformation in Evaluation and Program Planning. Evaluation and Program Planning.
- Schuh, G.; Anderl, R.; Gausemeier, J.; Hompel, M.; Wahlster, W. (2017). Industrie 4.0 Maturity Index. 20-35.
- Smart Industry. (2014). Actieagenda Smart industry - Dutch industry fit for the future. Zoetermeer.
- Straathof, A. (2009). Zoeken naar de kern van cultuurverandering. Rotterdam: EUR
- Uitgewikkeld. (2014). Industrie 4.0: wat is het en wat kan de maakindustrie ermee? Geraadpleegd via <https://www.uitgewikkeld.net/journalistiek/industrie-4-0-wat-is-het-en-wat-kan-de-maakindustrie-ermee/>
- Verhoeven, N. (2011). Wat is onderzoek? Den Haag: Boom Lemma Uitgevers bv.

Witte, M., & Jonker, J. (2013). De kunst van veranderen. Boom Uitgever Amsterdam.

Wortelboer, F.Q.C., & Ronduite, G.K. (1997). Weerstand tegen organisatieverandering.

Bijlagen

Bijlagen

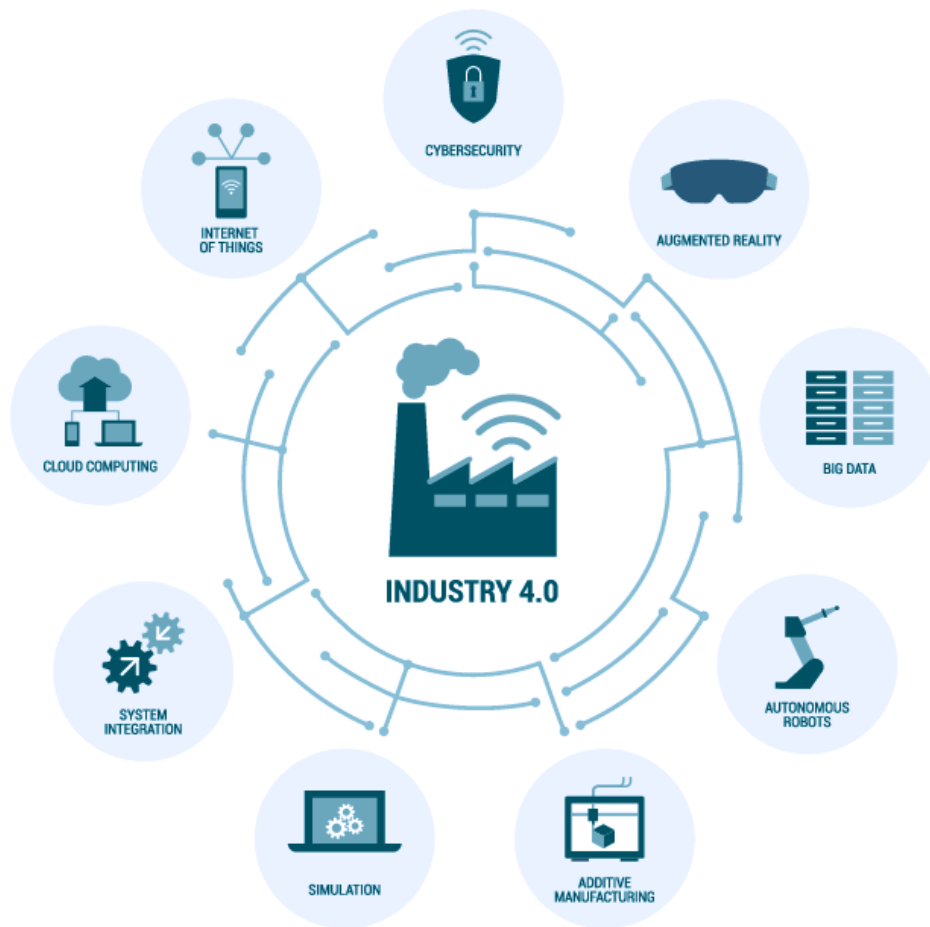
Bijlage 1:

Verwijderd vanwege discretie van interne informatie!

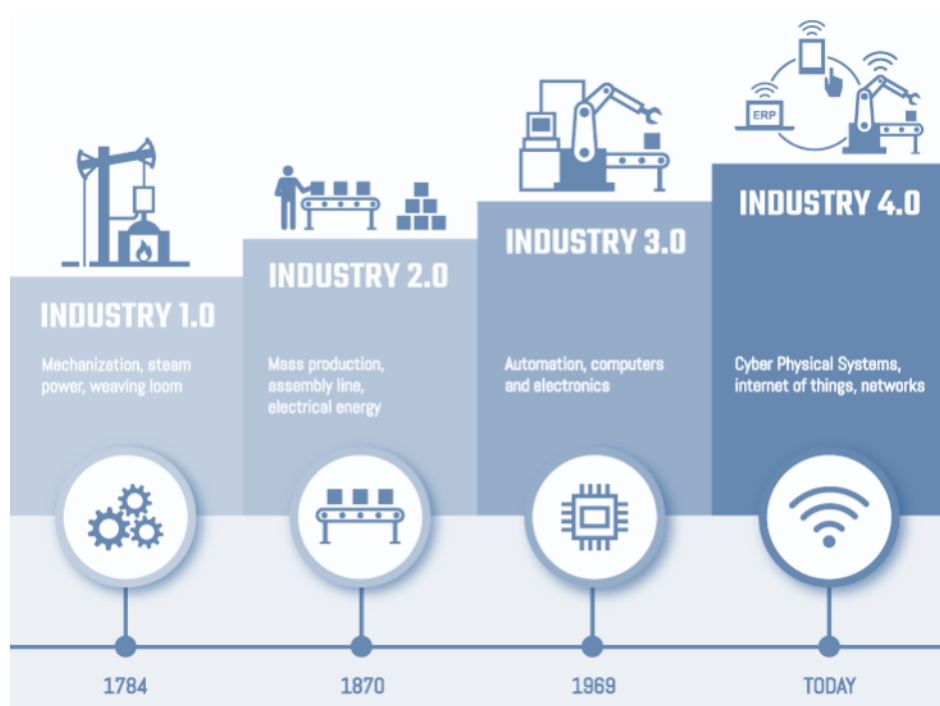
Bijlage 2:

Verwijderd vanwege discretie van interne informatie!

Bijlage 3: Industrie 4.0

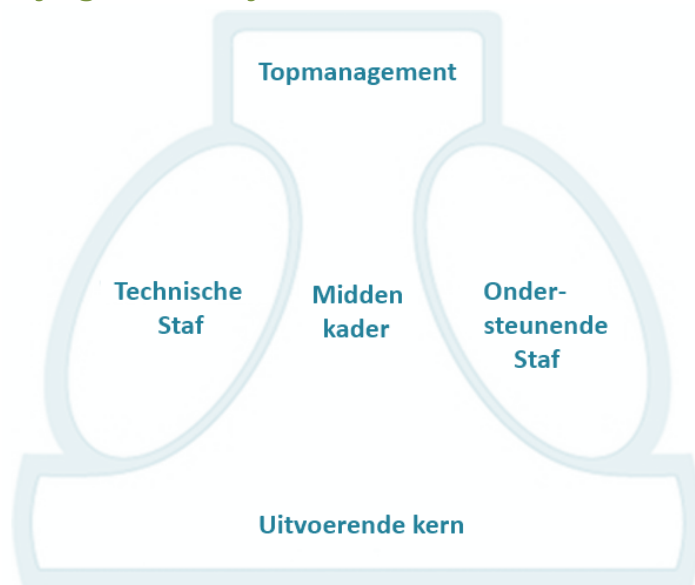


Figuur 5 – De negen waarden van industrie 4.0 (i-scoop, Industry 4.0: the fourth industrial revolution – guide to Industrie 4.0, sd)



Figuur 6 – De industrieën van 1.0 tot en met 4.0 (Daniel, 2019)

Bijlage 4: De vijf structuurelementen in een organisatie



Figuur 7 – De vijf structuurelementen in een organisatie (Mintzberg, Het ontwerp van de organisatie: de basisprincipes, 2013)

Topmanagement: De strategische top bestaat uit de directe van de organisatie. Zij zijn verantwoordelijk voor de continuïteit van de organisatie. Door doelen op te stellen en de strategie te ontwikkelen kunnen zij dit bereiken om daarna richting te geven aan de handelingen die de strategie moeten realiseren. De belangrijkste taken zijn: organiseren, coördineren, plannen, instrueren en controleren.

Middenkader: het middenmanagement zet de strategische doelstellingen om in concrete doelen voor diverse afdelingen. Zij geven leiding aan de uitvoerende kern en leggen verantwoording af aan het topmanagement. De belangrijkste taken zijn: plannen, instrueren en controleren.

Uitvoerende kern: op de werkvloer wordt volgens Mintzberg het eigenlijke werk gedaan. De uitvoerende kern staat dan ook centraal in zijn theorie. De geformuleerde resultaten van het topmanagement zullen alleen gerealiseerd worden als de uitvoerende kern hun werkzaamheden effectief en efficiënt uitvoeren.

Technische staf: hierbij gaat het om ondersteunende diensten die betrokken zijn bij het primaire proces in de organisatie. De activiteiten vereisen veelal specifieke kennis en kunde van de medewerkers die over de diverse afdelingen heen moeten worden uitgevoerd.

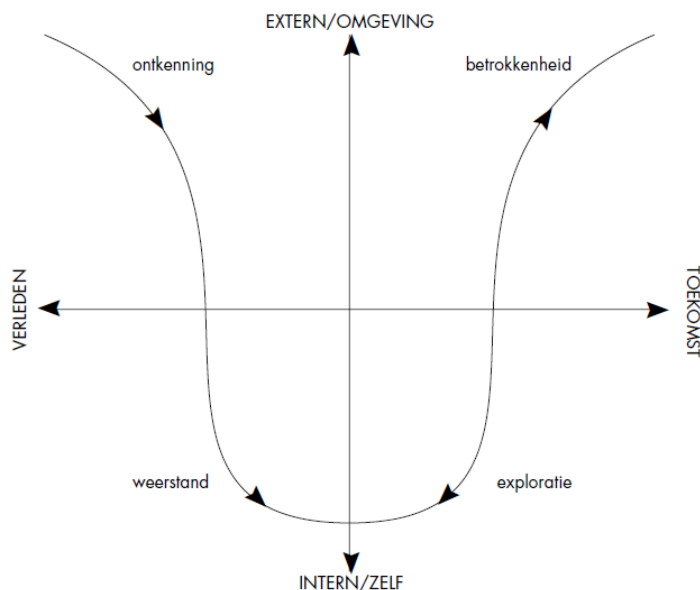
Ondersteunende staf: hierbij gaat het om ondersteunende diensten die niet direct invloed hebben op het productie- en/of dienstverlenende proces. De activiteiten zijn dusdanig eenvoudig dat uitbesteding van worden gedaan zonder dat het voortbestaan van het primaire proces in gevaar komt.

Bijlage 5: De vijf soorten organisatietypen van Mintzberg

Tabel 4 – De vijf soorten organisatietypen van Mintzberg (Mintzberg, Organisatiestructuren, 1971)

Organisatietype	Omschrijving	Voorbeeld
Ondernemingsstructuur	Jonge, kleine onderneming in een snel veranderende omgeving. De onderneming heeft een eenvoudige structuur en wordt geleid door een ondernemer als enige leidinggevende.	Kleine beginnende onderneming
Machinebureaucratie	Grote bureaucratie in een langzaam veranderende omgeving die standaardproducten produceert. De onderneming wordt gedomineerd door een centraal managementteam en centrale besluitvorming.	Middelgrote productieorganisatie
Divisionele organisatie	Combinatie van verschillende machinebureaucratieën die elk een ander product of andere dienst leveren, met één centraal hoofdkantoor.	Fortune-500-ondernemingen zoals General Motors
Professionele bureaucratie	Op kennis gebaseerde organisatie waarbij goederen en diensten afhankelijk zijn van de expertise en kennis van professionals. Gedomineerd door afdelingshoofden met een zwakke centrale autoriteit.	Advocatenkantoren, scholen, ziekenhuizen
Adhocratie	'Taakgroep'-organisatie die moet reageren op snel veranderende omgevingen. Bestaat uit grote groepen specialisten die georganiseerd zijn in kortdurende multidisciplinaire teams, met een zwak centraal management.	Consultancybedrijven zoals de Rand Corporation

Bijlage 6: De veranderingscyclus



Figuur 8 – De veranderingscyclus (Wortelboer, F.Q.C., Ronduite, & G.K., 1997)

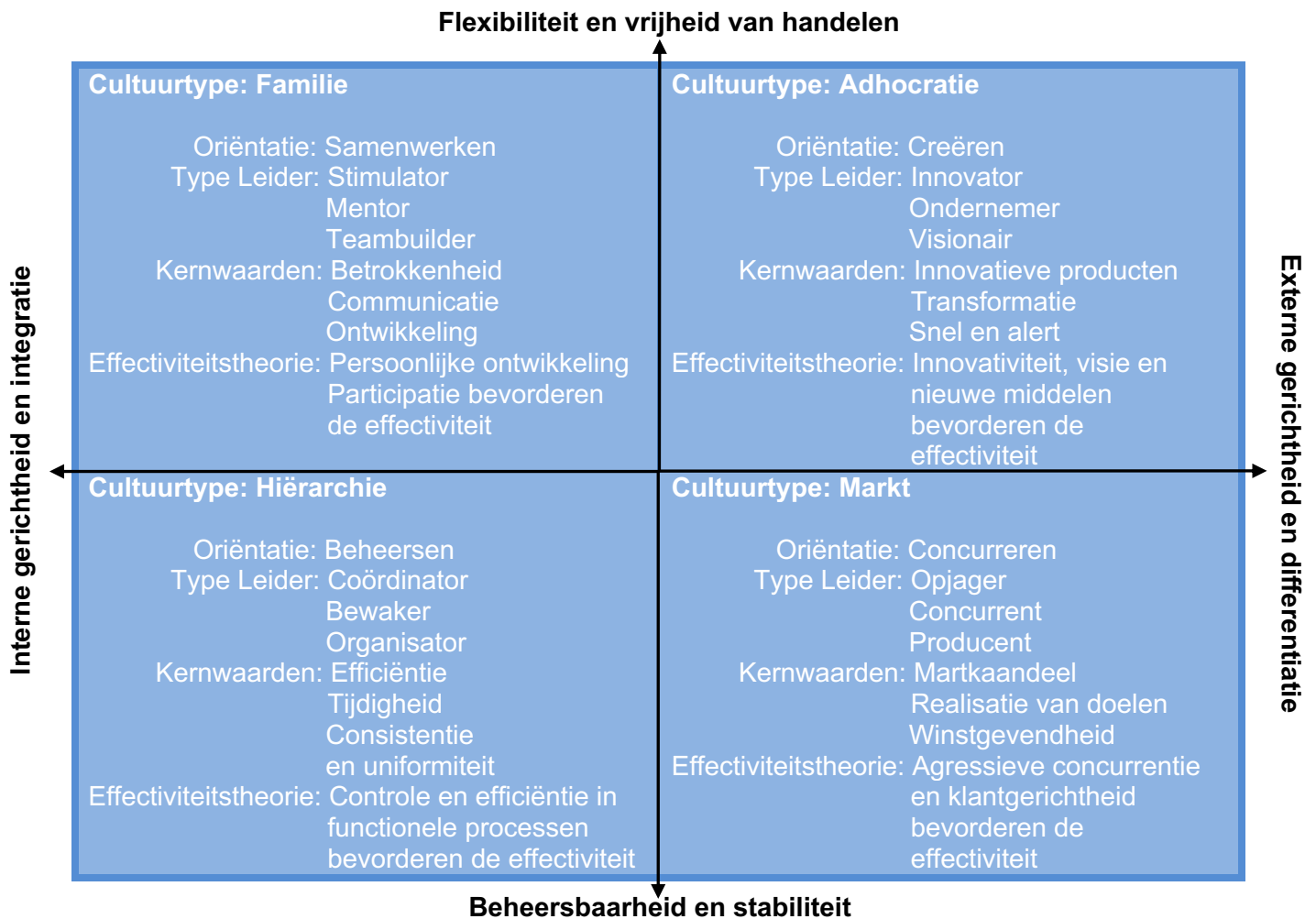
Ontkenning: in deze fase reageren mensen verlamd zodra er een verandering aan zit te komen. De mens in de organisatie neemt geen besluit en blijven gewoon doorgaan met werken. Medewerkers blijven de verandering ontkennen en richten zich nog op het oude gewone. De veranderaar krijgt nog geen reacties van de medewerkers en zal daardoor denken dat de medewerkers betrokken zijn en zich zullen aanpassen (Wortelboer, F.Q.C., Ronduite, & G.K., 1997).

Weerstand: geleidelijk zullen de medewerkers de verandering niet meer ontkennen en komen gevoelens tot uiting. Deze fase kenmerkt zich door een flinke daling van de productiviteit, een slechte houding van de medewerkers en er wordt vaker ziekgemeld. In deze fase kan het zijn dat men weer terugvalt op de voorgaande fase, maar op een gegeven moment is er een dieptepunt bereikt. Een hernieuwde interesse in het werk zal leiden tot de volgende fase (Wortelboer, F.Q.C., Ronduite, & G.K., 1997).

Exploratie: na de weerstand van medewerkers zal er meer vertrouwen komen ten aanzien van de verandering in de toekomst en externe omgeving. Er wordt gezocht naar nieuwe mogelijkheden en er wordt gekeken naar toekomstscenario's, maar de onzekerheid is nog wel aanwezig. De creativiteit van medewerkers neemt toe (Wortelboer, F.Q.C., Ronduite, & G.K., 1997).

Betrokkenheid: in de laatste fase, na een periode van zoeken en experimenteren, ontstaat er betrokkenheid onder medewerkers. Zij zijn klaar om zich te richten op het actieplan en de missie wordt daarmee werkelijkheid. Medewerkers zijn in deze fase bereid om te onderhandelen over nieuwe werkwijzen, rollen en verwachtingen (Wortelboer, F.Q.C., Ronduite, & G.K., 1997).

Bijlage 7: Het concurrerende waarde model



Figuur 9 – Het concurrerende waarde model (Cameron & Robert, 2011)

Familiecultuur: de familiecultuur-organisatie is een vriendelijke werkomgeving waarbij de gemeenschappelijke waarden en doelstellingen, het wij-gevoel en loyaliteit belangrijke kenmerken zijn. De leidinggevendenden worden gezien als mentoren en vaderfiguren. De persoonlijke ontwikkeling van het personeel, teamwork, deelname en consensus zijn belangrijke kenmerken. Een familiecultuur-organisatie scoort goed op de interne gerichtheid, flexibiliteit en vrijheid van handelen. De familiecultuur komt veelvuldig voor bij zorginstellingen (Cameron & Robert, 2011).

Adhocratiecultuur: de adhocratiecultuur-organisatie is een dynamische, creatieve en ondernemende organisatie. Het nemen van risico's, innoveren en uitproberen zijn kenmerken van deze organisatie. Succes is het beschikken over nieuwe diensten en producten. Leidinggevend personeel bevorderen initiatief en vrijheid bij medewerkers. Een adhocratiecultuur scoort goed op externe gerichtheid, flexibiliteit en vrijheid van handelen. De adhocratiecultuur komt veelvuldig voor bij softwareontwikkelaars en beleidsadviseringsorganisaties waarbij het snel kunnen inspelen op de veranderende markt van belang is (Cameron & Robert, 2011).

Hiërarchiecultuur: dit zijn organisaties die gekenmerkt worden door sterk geformaliseerde en gestructureerde werkplekken. Het werk wordt bepaald door procedures. De organisatie is een draaiende machine waarbij de stabiliteit, voorspelbaarheid en efficiëntie van de werkprocessen belangrijk zijn. De hiërarchiecultuur scoort goed op interne gerichtheid, stabiliteit en beheersbaarheid binnen organisaties. De hiërarchiecultuur komt veel voor bij banken en verzekeringsmaatschappijen (Cameron & Robert, 2011).

Marktcultuur: de marktcultuur-organisatie is sterk gefocust op de externe belanghebbenden. Het leidinggevend personeel is hard en eisen veel van hun doelgerichte en competitieve personeel. Voor de lange termijn is het belangrijk dat de organisatie de concurrentie telkens een stap voor is. Succes is daarom te meten in het marktaandeel en de marktpenetratie. De marktcultuur scoort goed op de externe gerichtheid, stabiliteit en beheersbaarheid van de organisatie. Veel beursgenoteerde bedrijven hebben een marktcultuur (Cameron & Robert, 2011).

Bijlage 8: De zes stappen van de Big6™ zoekmethode

Via onderstaande stappen kan de zoekopdracht worden omschreven, waarna opzoek kan worden gegaan naar de nodige literatuur en waarbij de gevonden literatuur geëvalueerd dient te worden. Deze methode kan gebruikt worden voor bronnen van informatie zoals wetenschappelijke literatuur, handleidingen van software, krantenartikelen of een bron van een website (Eisenberg & Berkowitz, 1990). Bij de zoektocht naar geschikte literatuur moeten de volgende zes stappen worden aangehouden om tot goede resultaten te komen:

- **Stap 1:** Omschrijf het probleem van de zoekopdracht. Hierbij moet een zoekvraag worden geformuleerd, waarbij je nagaat hoeveel jezelf en de mensen in je omgeving al van dit onderwerp af weten, of je soms zelf boeken over het onderwerp in de kast hebt liggen. Kortom, je gaat na welke informatie al beschikbaar is en welke informatie je nog moet zoeken.
- **Stap 2:** Ga na waar je informatie wil gaan zoeken. Er zijn veel zoekplaatsen. De meest gebruikte is het internet, en dan vooral de onlinebronnen en bibliotheken die beschikbaar zijn. De bibliotheek is een mogelijkheid mits er geschikte boeken zijn. Afhankelijk van het onderwerp maak je de keuze voor de juiste plaats om informatie te zoeken.
- **Stap 3:** Kies de juiste zoekstrategie. Bepaal op welke manier je in de gevonden boeken, internetpagina's of documenten op zoek gaat naar informatie die nodig is. Op basis van bepaalde sleutelwoorden kan je de informatie gaan inventariseren. Door de index, inhoudsopgave, managementsamenvatting en/of dergelijk te raadplegen kan informatie sneller worden gevonden.
- **Stap 4:** Bestudeer de informatie en selecteer wat nodig is. Hierbij leg je de informatie niet naast elkaar neer, maar je neemt er kennis van. Als de verschillende informatiebronnen zijn gelezen kan worden bepaald of er overlap is in de aanwezige informatie.
- **Stap 5:** Organiseer de verkregen informatie zo dat het antwoord geeft op de vraag/probleemstelling. De meest relevante documenten, websites en/of boeken zullen als eerst worden aangevoerd om de vraag te beantwoorden. Ordenen en rubriceren op relevantie. Daarbij zijn de meest relevante pagina's voorzien van trefwoorden en geeft de inhoud antwoord op de (eventuele) vragen.
- **Stap 6:** Evalueer het resultaat. Is er voldoende informatie is verzameld of moet er nog worden verder gezocht? Eventueel herhalen van de stappen totdat er voldoende informatie is gevonden om met een afgebakend onderwerp terug te gaan naar de opdrachtgevers of om de (centrale)vraag te beantwoorden.

Bijlage 9: Interviewschema diepte-interview

Semigestructureerd interview
Geïnterviewde:
Functie:
Locatie:
Datum:

Onderwerp	Interviewvragen	
1. Introductie	1a	Hoe lang werkt u al bij [REDACTED]?
	1b	Wat is uw functie binnen [REDACTED] en kunt u kort iets vertellen over uw werkzaamheden?
	1c	Hoe is de transitie naar industrie 4.0 destijds aangekondigd?
	1d	Wat houdt industrie 4.0 volgens u in en hoe lang is de transitie naar industrie 4.0 in uw organisatie bezig?
2. Structuur	2a	Kunt u aangeven hoe de transitie naar industrie 4.0 invloed heeft gehad op hoe de verdeling van het werk en de coördinatie hiervan is veranderd in uw organisatie?
	2b	Is door de transitie naar industrie 4.0 de inrichting (structuur) van de organisatie, het werk en de besluitvorming daarover veranderd?
	2c	Van welke organisatiestructuur is volgens u sprake en is deze door de transitie naar industrie 4.0 veranderd?
3. Technologie	3a	Heeft de transitie naar industrie 4.0 geleid tot nieuwe technologieën? Zo ja, welke zijn volgens u het meest belangrijk/dragen het meest bij aan industrie 4.0?
	3b	Wat was de afweging geweest om te kiezen voor deze (nieuwe) [REDACTED] tools/technologieën i.p.v. andere [REDACTED] tools/technologieën? Wat was het alternatief?

	3c	Heeft de transitie naar industrie 4.0 ertoe geleid dat er anders wordt geproduceerd/gewerkt binnen uw organisatie?
	3d	In hoeverre zijn deze [REDACTED] tools/technologieën geïntegreerd, dus in welke mate wordt er informatie uitgewisseld?
4. Mens	4a	Hoe was de bereidheid van de medewerkers in uw organisatie tijdens de transitie naar industrie 4.0? Was hier sprake van ontkenning vervolg door weerstand, waarna later exploratie en betrokkenheid ontstond?
	4b	Wat zijn volgens u de positieve en negatieve bijkomstigheden door de transitie naar industrie 4.0?
	4c	Wat voor consequenties heeft de transitie naar industrie 4.0 voor de competenties en de kennis die medewerkers moeten hebben?
	4d	Hoe wordt er binnen uw organisatie geïnvesteerd in de duurzame inzetbaarheid, betrokkenheid en innovatiekracht van medewerkers?
5. Cultuur	5a	Van welke organisatiecultuur is volgens u sprake en is deze door de transitie naar industrie 4.0 veranderd?
	5b	Heerst er binnen uw organisatie een cultuur die openstaat voor verandering? Waar merkt u dat aan?
	5c	Heeft de transitie naar industrie 4.0 ertoe geleid dat de normen en waarden binnen uw organisatie zijn veranderd?
6. Overig	6a	Wilt u verder nog iets kwijt of heeft u nog op- of aanmerkingen met betrekking tot dit onderwerp?
	6b	Kunt u mij wellicht in contact brengen met een collega van u die ook betrokken is bij dit onderwerp en mij zou kunnen voorzien van relevante informatie?

Hartelijk dank voor uw medewerking! De interviews worden volledig geanonimiseerd mocht u daar behoefte aan hebben. De uitwerking van dit interview volgt zo snel mogelijk. Mocht u de uitwerking willen hebben, zal ik die per mail naar u opsturen? Zo ja, kan dit naar het mailadres waarop ik u heb benaderd?

Bijlage 10: Operationalisatie diepte-interview

Hoofdonderwerp	Kleur
Overig	
Structuur	
Technologie	
Mens	
Cultuur	

Gebruikte theorieën binnen onderwerp structuur	Kleur
Mintzberg (de vijf structuur elementen & organisatietypen)	

Gebruikte theorieën binnen onderwerp mens	Kleur
Wortelboer & Ronduite (de veranderingscyclus)	
Gray (de 21st Century Skills)	
Smart Industry	

Gebruikte theorieën binnen onderwerp cultuur	Kleur
Cameron & Quinn (cultuurtypen)	
Straathof (normen en waarden)	

	Vraag	Antwoord
	1a. Hoe lang werkt u al bij [REDACTED]?	
	1b. Wat is uw functie binnen [REDACTED] en kunt u kort iets vertellen over uw werkzaamheden?	
	1c. Hoe is de transitie naar industrie 4.0 destijds aangekondigd?	
	1d. Wat houdt industrie 4.0 volgens u in en hoe lang is de transitie naar industrie 4.0 in uw organisatie bezig?	
	2a. Kunt u aangeven hoe de transitie naar industrie 4.0 invloed heeft gehad op hoe de verdeling van het werk en de coördinatie hiervan is veranderd binnen uw organisatie?	
	2b. Is door de transitie naar industrie 4.0 de inrichting (structuur) van de organisatie, het werk en de besluitvorming daarover veranderd?	
	2c. Van welke organisatiestructuur is volgens u sprake en is deze door de transitie naar industrie 4.0 veranderd?	

	3a. Heeft de transitie naar industrie 4.0 geleid tot nieuwe technologieën? Zo ja, welke zijn volgens u het meest belangrijk/dragen het meest bij aan industrie 4.0?	
	3b. Wat was de afweging geweest om te kiezen voor deze (nieuwe) [] tools/technologieën i.p.v. andere [] tools/technologieën? Wat was het alternatief?	
	3c. Heeft de transitie naar industrie 4.0 ertoe geleid dat er anders wordt geproduceerd/gewerkt binnen uw organisatie?	
	3d. In hoeverre zijn deze [] tools/technologieën geïntegreerd, dus in welke mate wordt er informatie uitgewisseld?	
	4a. Hoe was de bereidheid van de medewerkers in uw organisatie tijdens de transitie naar industrie 4.0? Was hier sprake van ontkenning vervolg door weerstand, waarna later exploratie en betrokkenheid ontstond?	
	4b. Wat zijn volgens u de positieve en negatieve bijkomstigheden door de transitie naar industrie 4.0?	
	4c. Wat voor consequenties heeft de transitie naar industrie 4.0 voor de competenties en de kennis die medewerkers moeten hebben?	
	4d. Hoe wordt er binnen uw organisatie geïnvesteerd in de duurzame inzetbaarheid, betrokkenheid en innovatiekracht van medewerkers?	
	5a. Van welke organisatiecultuur is volgens u sprake en is deze door de transitie naar industrie 4.0 veranderd?	
	5b. Heerst er binnen uw organisatie een cultuur die openstaat voor verandering? Waar merkt u dat aan?	
	5c. Heeft de transitie naar industrie 4.0 ertoe geleid dat de normen en waarden binnen uw organisatie zijn veranderd?	
	6a. Wilt u verder nog iets kwijt of heeft u nog op- of aanmerkingen met betrekking tot dit onderwerp?	
	6b. Kunt u mij wellicht in contact brengen met een collega van u die ook betrokken is bij dit onderwerp en mij zou kunnen voorzien van relevante informatie?	

Bijlage 11: Stappenplan voor kwalitatieve gegevensverwerking

Via onderstaande stappen zijn de resultaten die naar voren zijn gekomen uit de diepte-interviews geanalyseerd en gecodeerd. Het stappenplan is gebaseerd op het boek 'Wat is onderzoek' van Nel Verhoeven (2011) en de uitwerking hiervan is terug te vinden in bijlage 12.

- **Stap 1:** Interviews transcriberen en verdelen in fragmenten (per interviewvraag). De belangrijkste fragmenten worden uiteengerafeld en gelabeld met kleur.
- **Stap 2:** De gekozen fragmenten (per interviewvraag) worden gecodeerd met één of enkele woorden. Dit woord geeft een korte samenvatting van het fragment.
- **Stap 3:** Evaluatie van gebruikte coderingen. In de volgende stap worden de coderingen die bij de eerste stap zijn neergezet geëvalueerd. Er wordt gekeken of deze van invloed kunnen zijn op het onderzoek. Er wordt per fragment beargumenteerd waarom deze wel of niet bruikbaar is, zodat hier later nog weer naar gekeken kan worden.
- **Stap 4:** De coderingen per fragment (per interviewvraag) worden samengevoegd tot nog kernachtigere coderingen. Tussen alle coderingen worden verbanden/associaties en/of combinaties gemaakt. Hierbij wordt er gekeken hoe vaak de coderingen voorkomen en in de tabel 'Resultaat open coderingen na samenvoegen' gezet.
- **Stap 5:** Na het coderen kunnen de fragmenten (per interviewvraag) die over de deelvraag gaan gegroepeerd worden. De coderingen die in de tabel 'Resultaat open coderingen na samenvoegen' worden geteld en bondiger omschreven. Tussen alle coderingen worden verbanden/associaties en/of combinaties gemaakt. Hierbij wordt er een uiteindelijke tabel gemaakt van de axiale coderingen waar de meest voorkomende coderingen terug te vinden zijn.
- **Stap 7:** Nu alle coderingen zijn gegroepeerd en in de tabel 'Uiteindelijk resultaat axiale coderingen na samenvoeging van alle codering m.b.t. ...' kunnen de relaties worden aangelegd voor het resultatenhoofdstuk.
- **Stap 8:** In de afgelopen stappen zijn de mogelijke invloed factoren bepaald. Deze factoren worden in de laatste stap getoetst aan de centrale vraag. Wanneer blijkt dat uitkomsten geen goed antwoord geven op de centrale vraag, zal het stappenplan nogmaals doorlopen moeten worden.

Bijlage 12: Coderingen diepte-interviews

Verwijderd vanwege discretie van interne informatie!