

19-6-2020

# Kwaliteitsverbetering standaard keuringsplannen in projectgerichte bouwbedrijven

Bachelor scriptie Civiele Techniek



**Van Hattum en Blankevoort**

**UNIVERSITY OF TWENTE.**

Lars Hulsbeek (s2012693)

Universiteit Twente – Civiele Techniek

Externe organisatie: Van Hattum & Blankevoort  
(Vestiging Oost, Rijssen)

Periode April 2020 – Juni 2020

## Voorwoord

Voor u ligt de scriptie "Kwaliteitsverbetering standaard keuringsplannen in projectgerichte bouwbedrijven". Deze scriptie is geschreven in het kader van mijn afstuderen voor de bachelor Civiele Techniek aan de Universiteit Twente. Dit onderzoek is uitgevoerd in opdracht van Van Hattum & Blankevoort (Regio Oost) in de periode van 14 April 2020 tot 19 Juni 2020. Ik wil Marco Bruinzeel, directeur Van Hattum & Blankevoort (Regio Oost), bedanken voor het aanbieden van deze opdracht.

Het doel van dit onderzoek is het verbeteren van de kwaliteit van standaard keuringsplannen in projectgerichte bouwbedrijven, door projectoverstijgend leren toe te passen. Deze scriptie bevat, naast een algemene aanbeveling voor projectgerichte bouwbedrijven, ook een specifieke aanbeveling voor Van Hattum & Blankevoort.

Het onderzoek is ten tijde van de Coronacrisis uitgevoerd, waardoor de uitvoering bemoeilijkt werd. De uitvoering van het onderzoek is, ondanks deze belemmering, voorspoedig verlopen. Hiervoor gaat mijn dank uit naar mijn externe begeleider bij Van Hattum & Blankevoort, Roy Spenkelink. In de voorbereiding en tijdens het onderzoek heeft hij mij bijgestuurd, om zo tot een goed resultaat te komen. Hij heeft mij de benodigde informatie gegeven en mij met de juiste personen in contact gebracht voor de uitvoering van dit onderzoek. Daarnaast gaat mijn dank uit naar mijn interne begeleider vanuit de Universiteit Twente, Leentje Volker. Zij heeft mij goed begeleid tijdens de voorbereiding en uitvoering van het onderzoek, waardoor het onderzoek voorspoedig verliep en het verwachte eindresultaat kon worden behaald.

Tevens gaat mijn dank uit naar alle medewerkers van Van Hattum & Blankevoort, die mij, tijdens de uitvoering van het onderzoek goed hebben geholpen door middel van de uitgevoerde interviews en vergaderingen.

Voor een beknopt overzicht van het onderzoek, verwijs ik u naar de samenvatting op de volgende pagina.

Ik hoop dat u veel leesplezier heeft.

Lars Hulsbeek

Denekamp, 19 Juni 2020

## Samenvatting

Projectgerichte bouwbedrijven hebben moeite met het leren vanuit projecten, waardoor het leereffect op organisatieniveau onvoldoende aan de orde komt. In projecten wordt veel kennis opgedaan, dat ook op andere projecten bruikbare kennis kan zijn. Deze kennis kan projectoverstijgend worden gedeeld, wanneer deze op een gestructureerde wijze op organisatieniveau beschikbaar komt. Vervolgens kan deze relevante kennis tijdens de uitvoering van nieuwe projecten worden gebruikt. In dit onderzoek wordt ingegaan op kennis uit keuringsplannen, ervaringen en geconstateerde afwijkingen op projectniveau. Bij Van Hattum & Blankevoort worden standaard keuringsplannen, op organisatieniveau, als basis voor de keuringsplannen op projectniveau gebruikt. Momenteel worden er tijdens de uitvoering van projecten verschillende keuringsplannen en eisen gebruikt en wordt er projectoverstijgend niet geleerd, waardoor dezelfde afwijkingen op meerdere projecten structureel voorkomen. Hierdoor zijn er telkens extra middelen (tijd en geld) nodig voor het beheersen van deze afwijkingen, wat leidt tot een ontevreden klant en een lager bedrijfsresultaat.

Het doel van dit onderzoek is het verbeteren van de kwaliteit van de standaard keuringsplannen bij projectgerichte bouwbedrijven, door het toepassen van projectoverstijgend leren. De volgende onderzoeksvraag is opgesteld: "Hoe kan de kwaliteit van standaard keuringsplannen in een projectgericht bouwbedrijf worden verbeterd door projectoverstijgend leren toe te passen?".

Om deze vraag te kunnen beantwoorden is er allereerst een literatuuronderzoek uitgevoerd, waarbij literatuur over kwaliteitsmanagement, organisatorisch leren en kennismanagement is geanalyseerd. Deze drie concepten staan met elkaar in verbinding, waarbij het belangrijk is, dat wanneer je als organisatie wilt leren van je projecten, er kennis vanuit projecten moet worden teruggekoppeld. Hierdoor kun je de kwaliteit van de projecten continu verbeteren. De focus is daarom op kennismanagement gericht, waarbij specifiek het kennisconversie proces is geanalyseerd. Dit gaat in op het continu overbrengen en creëren van kennis op individueel-, groeps- en organisatieniveau.

Het theoretische kennisconversie proces is in de context van Van Hattum & Blankevoort geplaatst, waarna er een conceptueel model van het kennisconversie proces is ontwikkeld toegespitst op de situatie bij Van Hattum & Blankevoort. Dit conceptueel model is vervolgens in de praktijk getest, door allereerst desk onderzoek uit te voeren, waarbij keuringsplannen en afwijkingen van projecten zijn geanalyseerd en vergeleken. Vervolgens zijn er interviews afgenomen met personen die werkzaam zijn op de betreffende geanalyseerde projecten en met personen die verantwoordelijk zijn voor het beheer van de standaard keuringsplannen. Uit dit onderzoek blijkt, dat het kennisconversie proces niet goed verloopt. Enerzijds wordt de informatie vanuit projecten niet naar de organisatie teruggekoppeld en anderzijds wordt er vanuit het organisatieniveau geen informatie uit projecten opgehaald. Hierdoor kan er geen informatie (keuringsplannen, ervaringen en afwijkingen) op organisatieniveau worden geanalyseerd en worden standaard keuringsplannen niet met informatie uit projecten aangevuld.

Om het kennisconversie proces wel goed te laten verlopen, is een centraal beheer van standaard keuringsplannen noodzakelijk, waardoor de relevante informatie uit projecten op organisatieniveau beschikbaar komt. De afdeling die verantwoordelijk wordt gesteld voor het beheer van deze keuringsplannen, kan actief informatie ophalen bij projecten en deze informatie vervolgens actief gaan analyseren. De relevante informatie kan worden gebruikt om het standaard keuringsplan, waar nodig, aan te passen. Het standaard keuringsplan wordt hierdoor continu met relevante informatie uit projecten aangevuld, waardoor de kwaliteit continu wordt verbeterd. Door het gebruik van deze verbeterde standaard keuringsplannen op projectniveau, wordt kennis uit andere projecten gebruikt, waardoor er projectoverstijgend wordt geleerd. Hierdoor komen er minder structurele afwijkingen tijdens de uitvoering van de projecten voor, wat gebruik van extra middelen (tijd en geld) vermindert.

## Inhoudsopgave

1	Introductie.....	6
1.1	Probleemcontext.....	6
1.2	Onderzoeksdoel.....	9
1.3	Onderzoeksvraag.....	9
1.4	Onderzoek scope.....	9
1.5	Begrippenlijst.....	10
1.6	Leeswijzer.....	11
2	Onderzoeksopzet.....	12
2.1	Case beschrijving.....	12
2.2	Onderzoeksmethode.....	12
3	Theorie.....	14
3.1	Kwaliteitsmanagement.....	14
3.2	Organisatorisch leren.....	15
3.3	Kennismanagement.....	17
3.4	Toepassing kennisconversie proces bij VHB.....	19
4	Resultaten.....	21
4.1	Keuringsplannen op project- en bedrijfsniveau en afwijkingenbeheer.....	21
4.1.1	Standaard keuringsplannen.....	21
4.1.2	Keuringsplan op projectniveau.....	22
4.1.3	Vergelijking keuringsplannen.....	23
4.1.4	Afwijkingenbeheer projecten.....	23
4.2	Het kennisconversie proces in de praktijk.....	25
4.2.1	Socialisatie.....	25
4.2.2	Externalisatie.....	26
4.2.3	Combinatie.....	28
4.2.4	Internalisatie.....	30
4.2.5	Sub-conclusie kennisconversie proces in de praktijk.....	31
4.3	Mogelijke oplossingen voor het kennis delen.....	32
4.4	Validatie onderzoeksresultaten.....	33
5	Discussie.....	35
6	Conclusie.....	36
7	Aanbevelingen.....	38
7.1	Aanbevelingen projectgerichte bouwbedrijven.....	38
7.2	Aanbevelingen voor VHB.....	39
7.2.1	Centraal beheer keuringsplannen.....	39

7.2.2	Taakverdeling in nieuwe situatie.....	40
7.2.3	Oplossing voor het kennis delen .....	41
7.2.4	Conclusie voor VHB .....	42
8	Bibliografie .....	43

## Tabellenlijst

Tabel 1 - Begrippenlijst.....	10
-------------------------------	----

## Figurenlijst

Figuur 1 - Huidige situatie van het projectoverstijgend leereffect .....	7
Figuur 2 - Schematisch overzicht van de processen tijdens de kwaliteitscontrole bij VHB .....	8
Figuur 3 - De Deming cirkel (PDCA-cyclus) (wikipedia, 2020) .....	14
Figuur 4 - Functionele en projectgerichte organisatiestructuren en de bijbehorende tussenvormen (Hobday, 2000).....	16
Figuur 5 - Kennisconversie proces (SECI-model) (Nonaka & Takeuchi, 1995) .....	17
Figuur 6 - Kennisconversie proces tussen individueel-, groeps- en organisatieniveau (Nonaka & Konno, 1998) .....	19
Figuur 7 - Conceptueel kennisconversie proces binnen VHB.....	20
Figuur 8 - Verloop kennisconversie proces bij VHB in de praktijk.....	31
Figuur 9 - Taakverdeling nieuwe situatie .....	39
Figuur 10 - Organisatorische verandering voor de afdeling BK bij VHB .....	40

# 1 Introductie

Projecten in de civiele techniek hebben bouwmanagement nodig om te verzekeren, dat het project goed zal verlopen. Er wordt naar een projectresultaat gestreefd, dat hetzelfde is als in het projectplan is beschreven. Kwaliteitsmanagement, een onderdeel van bouwmanagement, is nodig voor het behalen van de juiste en vereiste kwaliteit van een product, proces of organisatie.

Projecten worden echter niet altijd, zoals vooraf besproken, op dezelfde manier uitgevoerd, wat leidt tot afwijkingen in onderdelen van een project en uiteindelijk, in het ergste geval, tot een project dat niet de vereiste kwaliteit heeft behaald. Dit veroorzaakt problemen voor het bouwbedrijf, aangezien meer middelen (tijd en geld) nodig zijn om deze afwijkingen te beheersen, wat uiteindelijk resulteert in ontevreden klanten en een lager projectresultaat (financieel). Kwaliteit is altijd verbonden aan tijd en geld. Een hoge kwaliteit bij een project, resulteert meestal in hogere kosten en meer benodigde tijd. Het doel van een goed ontwerp en bouwmanagement, is het vinden van de juiste balans tussen deze drie aspecten (kwaliteit, tijd en geld) en een zo efficiënt en effectief mogelijk gebruik van de middelen, tijd en geld (Wamelink, 2009). Een efficiënt gebruik van middelen betekent, dat het projectresultaat door een minimaal gebruik van deze middelen, wordt behaald. Een effectief gebruik van middelen betekent, dat de aannemer de meest efficiënte methodes moet kiezen om het gewenste eindresultaat te behalen (Griffith & Watson, 2004).

Tijdens de uitvoering van projecten, wordt binnen projecten kennis ontwikkeld bij de betreffende projectmedewerkers. Deze kennis ontstaat, doordat zij nieuwe ervaringen opdoen, door bijvoorbeeld afwijkingen te beheersen of door het gebruik van nieuwe methodes. De kennis wordt opgedaan door individuen, waarbij deze personen de kennis meenemen naar volgende (nieuwe) projecten en daardoor deze kennis overbrengen op andere personen. Als organisatie wil je deze kennis ook borgen, aangezien je als organisatie deze kennis kunt kwijtraken, doordat personen de organisatie verlaten of deze kennis verliezen. Wanneer een organisatie de kennis projectoverstijgend ophaalt, zal het deze kennis daarna ook projectoverstijgend kunnen toepassen. Hierdoor kan de organisatie de kwaliteit van haar projecten continu verbeteren en nieuwe kennis toepassen, waardoor problemen worden voorkomen of nieuwe methodes sneller bij andere projecten worden ingezet. Doordat het gebruik van extra middelen (tijd en geld) vermindert waarbij de beoogde kwaliteit wordt gerealiseerd, zullen de klant en organisatie tevreden zijn.

De kennis uit projecten wordt echter bij projectgerichte bouwbedrijven niet vaak op organisatieniveau gebruikt (de Groot, Leendertse, & Arts, 2020). De kennis vanuit andere projecten is hierdoor niet altijd aanwezig en beschikbaar op nieuwe projecten. Dit probleem komt ook voor bij civiele aannemer Van Hattum & Blankevoort (VHB), de kennis vanuit haar projecten wordt minimaal tot niet gebruikt op organisatieniveau. Het navolgende onderzoek is uitgevoerd bij VHB, waarbij de focus specifiek op één aspect van kwaliteitsmanagement is gericht, de kwaliteitscontrole. Tijdens de kwaliteitscontrole wordt het projectresultaat aan de hand van criteria en eisen in de keuringsplannen gecontroleerd en getest.

In dit hoofdstuk wordt het onderzoek verder geïntroduceerd, door achtereenvolgens de probleemcontext, onderzoeksdoel, onderzoeksvraag, onderzoek scope, begrippenlijst en leeswijzer uit te werken.

## 1.1 Probleemcontext

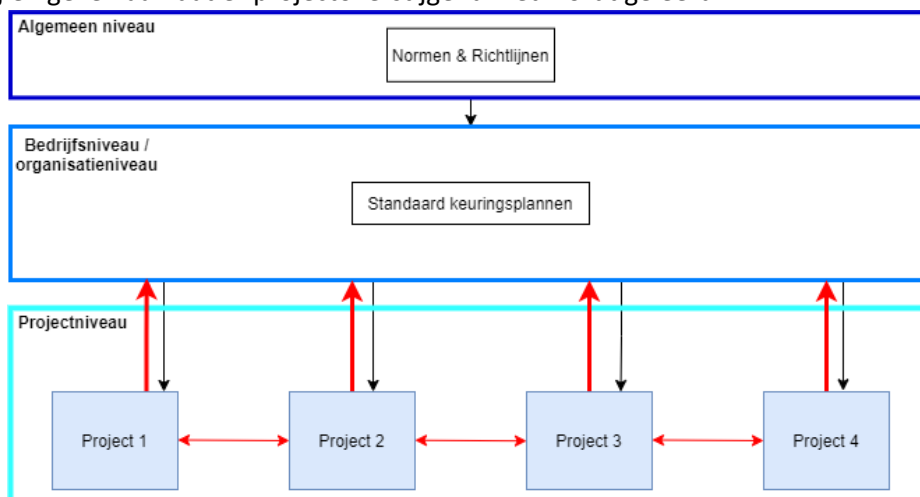
In deze paragraaf wordt de probleemcontext van dit onderzoek beschreven, door het proces van het opstellen en gebruik van de keuringsplannen op project- en organisatieniveau te beschrijven. Specifieke informatie over de werkwijze bij VHB is verkregen tijdens een bespreking met de externe begeleider (Spenkelink, 2020).

In Nederland moeten alle nieuwe of gerenoveerde constructies aan algemene normen voldoen, zoals weergegeven in het Bouwbesluit 2012. Dit document bevat normen en eisen waaraan moet worden voldaan en refereert naar Nederlandse normen (NEN) en/of Europese normen (Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties, 2019). Bij VHB worden de algemene normen en eisen in de standaard keuringsplannen (op organisatieniveau) verwerkt. Sommige normen worden eerst naar normteksten vertaald, voordat deze in het standaard keuringsplan worden verwerkt. Bovendien worden er eisen vanuit VHB (Eisen VHB) aan het standaard keuringsplan toegevoegd. Dit zijn eisen of criteria die VHB zelf belangrijk vindt en voortkomen uit best practices van gerealiseerde projecten.

De keuringsplannen die zijn gemaakt op organisatieniveau, zijn de standaard keuringsplannen voor bepaalde onderdelen (bijv. damwanden of prefab betonpalen) en kunnen bij elk project worden gebruikt. Wanneer er een keuringsplan voor een bepaald onderdeel in een project moet worden opgesteld, wordt in eerste instantie het standaard keuringsplan gebruikt. Vervolgens moeten de eisen vanuit de klant (afkomstig uit het project contract) en de eisen vanuit het ontwerp, ook in dit keuringsplan worden verwerkt. Het keuringsplan voor het betreffende projectonderdeel is volledig wanneer alle eisen zijn toegevoegd.

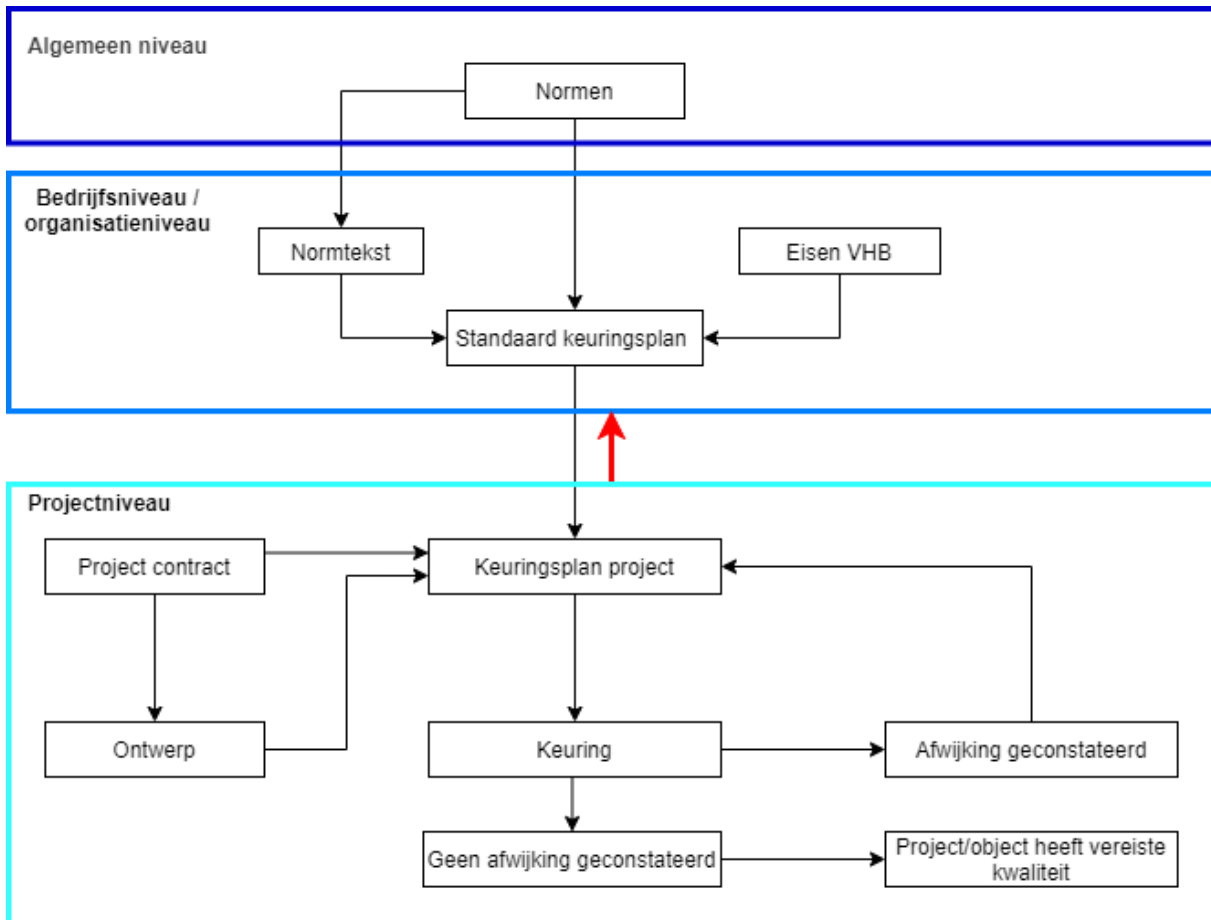
Het keuringsplan wordt vervolgens tijdens de kwaliteitscontrole gebruikt, die vóór, tijdens en na de realisatie van het onderdeel plaatsvindt. Tijdens de kwaliteitscontrole kunnen afwijkingen worden geconstateerd. Dit betekent dat de kwaliteit van het onderdeel niet voldoet aan de gestelde eisen gegeven in het keuringsplan. Op dat moment wordt er een afwijkingrapport geschreven, waarin de afwijking, de oorzaak en de maatregelen die moeten worden genomen, worden beschreven. Vervolgens wordt de informatie uit de afwijkingen in het keuringsplan op projectniveau verwerkt. Hierdoor wordt er voorkomen, dat dezelfde afwijking niet nog een keer ontstaat op een ander onderdeel van hetzelfde project. Wanneer er geen afwijkingen worden geconstateerd, heeft het project element de vereiste kwaliteit.

Informatie uit afwijkingen wordt daarentegen niet in het standaard keuringsplan verwerkt. Ervaringen of andere relevante informatie uit projecten worden ook niet in het standaard keuringsplan gebruikt. Hierdoor wordt er tijdens de uitvoering van een nieuw project, geen gebruik gemaakt van informatie uit voorgaande projecten. Dit betekent dat bij VHB het leren over projecten heen, het projectoverstijgend leren, niet plaatsvindt. Dit is in Figuur 1 weergegeven. De zwarte pijlen geven aan dat er op bedrijfsniveau informatie (normen) vanuit algemeen niveau wordt gebruikt en op projectniveau wordt informatie vanuit bedrijfsniveau gebruikt. De verticale rode pijlen geven aan dat er geen informatie vanuit de projecten naar bedrijfsniveau wordt teruggekoppeld en de rode horizontale pijlen geven aan dat er projectoverstijgend niet wordt geleerd.



Figuur 1 - Huidige situatie van het projectoverstijgend leereffect

Het figuur hierboven is een breed overzicht op grote schaal. Alle processen, die hiervoor zijn beschreven met betrekking tot het opstellen van de keuringsplannen, gebruik van de keuringsplannen en opstellen van afwijkingen, zijn hieronder in Figuur 2 weergegeven.



Figuur 2 - Schematisch overzicht van de processen tijdens de kwaliteitscontrole bij VHB

De rode pijl in dit overzicht geeft aan, dat de informatie vanuit het project niet op organisatieniveau wordt verwerkt, in dit geval in de standaard keuringsplannen. Hierdoor wordt de kwaliteit van het standaard keuringsplan niet verbeterd, aangezien het niet met nieuwe informatie uit de projecten wordt aangevuld. Het probleem dat hierdoor ontstaat is, dat door een blijvend gebruik van het onveranderde standaard keuringsplan, dezelfde afwijkingen bij de uitvoering van nieuwe projecten blijven ontstaan, aangezien deze projecten de standaard keuringsplannen als basis gebruiken. Waardoor er projectoverstijgend niet wordt geleerd. Dit resulteert in het blijvende gebruik van meer middelen (tijd en geld), wat leidt tot een ontevreden klant en bedrijf. Dit is een algemeen probleem voor projectgerichte bouwbedrijven, aangezien het moeilijk is om als bedrijf te leren vanuit de projecten (de Groot et al., 2020). Daarom wordt dit probleem benadrukt in dit onderzoek, met de volgende probleemstelling:

*“Het projectoverstijgend leereffect binnen projectgerichte bouwbedrijven ontbreekt, doordat er vanuit projecten geen informatie in de standaard keuringsplannen op bedrijfsniveau wordt verwerkt.”*



## 1.2 Onderzoeksdoel

De afwezigheid van het projectoverstijgend leereffect binnen projectgerichte bouwbedrijven leidt er in dit specifieke geval toe, dat de kwaliteit van standaard keuringsplannen niet kan worden verbeterd. Daardoor is het volgende onderzoeksdoel in dit onderzoek benadrukt:

“Het doel van dit onderzoek is om de kwaliteit van de standaard keuringsplannen in projectgerichte bouwbedrijven te verbeteren door projectoverstijgend leren toe te passen”.

Dit onderzoek is relevant, aangezien het duidelijk wordt, hoe informatie vanuit projecten, op organisatieniveau bij projectgerichte bouwbedrijven kan worden verwerkt. De wetenschappelijke relevantie van dit onderzoek is dat het nieuwe inzichten biedt over hoe een projectgerichte organisatie projectoverstijgend kan leren. In dit onderzoeksgebied is al veel onderzoek uitgevoerd, echter worden vervolgonderzoeken aangemoedigd (de Groot et al., 2020). Dit onderzoek heeft ook een praktische relevantie, aangezien de kwaliteit van projecten, gerealiseerd door de projectgerichte bouwbedrijven, continu verbetert. Hierdoor vermindert het gebruik van extra middelen (tijd en geld), aangezien dezelfde fouten minder vaak ontstaan. Als laatste wordt er in dit onderzoek ook specifiek voor VHB een aanbeveling gegeven.

## 1.3 Onderzoeksvraag

Deze paragraaf behandelt de hoofdvraag, die tijdens het onderzoek is beantwoord. Deze vraag komt voort uit de hiervoor besproken probleemcontext en onderzoeksdoel. De volgende hoofdvraag is gebruikt in dit onderzoek:

*“Hoe kan de kwaliteit van standaard keuringsplannen in een projectgericht bouwbedrijf worden verbeterd door projectoverstijgend leren toe te passen?”*

Het beantwoorden van deze hoofdvraag is gedaan door allereerst deelvragen op te stellen, deze zijn gegeven in Hoofdstuk 2.

## 1.4 Onderzoek scope

Om dit onderzoek te beperken en het binnen het tijdsbestek af te ronden, is het onderzoek afgebakend. Allereerst is de focus gericht op het verbeteren van de standaard keuringsplannen door projectoverstijgend leren toe te passen. Dit projectoverstijgend leren is een breed begrip, daardoor is ervoor gekozen om dit te beperken tot het projectoverstijgend leren met betrekking tot keuringsplannen, ervaringen en afwijkingen uit projecten. Ten tweede zijn er prefab betonpalen gekozen als project elementen, voor het analyseren van de keuringsplannen. Bovendien zijn er van 5 verschillende projecten keuringsplannen geanalyseerd en zijn er alleen medewerkers van VHB bij dit onderzoek betrokken geweest. Meer informatie is gegeven in de onderzoeksopzet (Hoofdstuk 2).

## 1.5 Begrippenlijst

In deze paragraaf worden de belangrijkste concepten en begrippen gegeven met de omschrijving hiervan. Deze zijn gegeven in Tabel 1.

Tabel 1 - Begrippenlijst

Begrip/concept	Omschrijving of toelichting
Afwijking en afwijkingsrapport	Een afwijking wordt geconstateerd wanneer er wordt afgeweken van het geplande. Het geplande zou op een bepaalde manier moeten worden uitgevoerd of overgenomen, maar in werkelijkheid is dit op een andere manier gebeurd. Je kunt bijvoorbeeld afwijken van eisen uit een standaard keuringsplan of er wordt een afwijking op een project element geconstateerd tijdens de kwaliteitscontrole. Een afwijkingsrapport beschrijft de afwijking en hoe deze beheerst moet worden zodat er wordt voldaan aan de eisen (Spenkelink, 2020).
Eisen VHB	Dit zijn eisen die door VHB als belangrijk gevonden worden. Deze eisen komen uit projecten (best practices) en zijn volgens VHB van belang om op te nemen in het keuringsplan (Spenkelink, 2020).
Kennismanagement	Kennismanagement betreft leerprocessen die samengaan met het verkennen, exploiteren en delen van menselijke kennis (onbewust en expliciet), waardoor het intellectuele kapitaal en prestaties van een bedrijf verbeteren (Jashapara, 2004).
Kennisconversie proces	Dit is een proces waarbij onbewuste kennis in expliciete kennis en vervolgens opnieuw in onbewuste kennis wordt omgezet door 4 verschillende stappen te doorlopen (socialisatie, externalisatie, combinatie en internalisatie) (Nonaka & Takeuchi, 1995).
Keuringsplan (projectniveau)	Het keuringsplan wordt tijdens de kwaliteitscontrole gebruikt, hierin staat wat, wanneer, door wie en hoe het object wordt getoetst op de gestelde eisen en criteria. Dit keuringsplan is projectspecifiek en bevat eisen van de klant en het ontwerp (Wamelink, 2009).
Kwaliteit	Kwaliteit kan worden gedefinieerd als de mate waarin aan de wettelijke, esthetische en functionele eisen wordt voldaan. (Arditi & Günaydin, 1997) & (Wamelink, 2009).
Kwaliteitscontrole	Dit is onderdeel van kwaliteitsmanagement, waarbij het projectresultaat aan de eisen en criteria, gegeven in het keuringsplan, wordt gecontroleerd en getoetst (Mane & Patil, 2015).
Kwaliteitsmanagement	Kwaliteitsmanagement bij bouwbedrijven, betreft het handhaven van de kwaliteit bij het uitvoeren projecten met de vereiste normen en eisen, voor het verkrijgen van klanttevredenheid. Dit leidt op lange termijn tot concurrentievermogen en bedrijfsoverleving voor bedrijven (Tan & Abdul-Rahman, 2011). De ISO 9001:2015 is de standaard voor het kwaliteitsmanagement van een organisatie (ISO, n.d.).
Kwaliteitsplan	Het kwaliteitsplan is een instrument voor kwaliteitsmanagement en bevat het keuringsplan en alle criteria en eisen waaraan moet worden voldaan om de gewenste kwaliteit van het project te behalen (Wamelink, 2009).
Normen & richtlijnen	De algemene normen en richtlijnen, in het Bouwbesluit 2012, zijn de normen waaraan moet worden voldaan bij het bouwen of renoveren van constructies (Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties, 2019).
Project	Een project is een reeks van taken (ontwerpen, uitvoeren, onderhouden etc.) die binnen een bepaalde tijd worden uitgevoerd, om zo een doel te bereiken met een team van mensen met verschillende disciplines en gebruik van materiële en immateriële middelen (Wamelink, 2009).

Project element of object	Dit is een onderdeel van een hele constructie, gekenmerkt door het zich gedragen in overeenstemming met de vereiste functionele prestatie (bijv. palen of muren) (Wamelink, 2009).
Projectgericht bedrijf of organisatie	Een projectgericht bedrijf of organisatie is een organisatie waar vrijwel alle bedrijfsactiviteiten in de vorm van projecten worden uitgevoerd (Bartsch, Ebers, & Maurer, 2012).
Projectoverstijgend leren	Projectoverstijgend leren is een proces waarbij het leren vanuit projecten wordt vastgelegd, zodat deze kennis kan worden gebruikt bij andere projecten binnen de organisatie (Wasiyo, 2010), waardoor kennis wordt geborgd.
Standaard keuringsplan	Een standaard keuringsplan is gemaakt op bedrijfsniveau en bevat wat, wanneer, door wie en hoe het object moet worden getoetst op de gestelde eisen. De eisen uit dit standaard keuringsplan kunnen worden overgenomen in het keuringsplan op projectniveau. Een standaard keuringsplan is gemaakt voor project elementen die veel gerealiseerd worden op de verschillende projecten (bijv. Prefab betonpalen of prefab liggers) en is niet projectspecifiek.

## 1.6 Leeswijzer

Deze scriptie is als volgt opgebouwd. In Hoofdstuk 2 wordt de onderzoeksopzet uitgewerkt, waarbij de case beschrijving en onderzoeksmethode wordt toegelicht. Hoofdstuk 3 beschrijft de theoretische concepten die in dit onderzoek zijn gebruikt en eindigt met een conceptueel model. Vervolgens beschrijft Hoofdstuk 4 de resultaten die tijdens dit onderzoek zijn verkregen, waarbij het conceptueel model in de praktijk is getoetst. In Hoofdstuk 5 wordt de discussie gegeven, waar de belemmeringen, validiteit en mogelijke vervolgonderzoeken worden besproken. Daarna volgt de conclusie van dit onderzoek in Hoofdstuk 6, hier wordt de hoofdvraag beantwoord. Deze scriptie wordt in Hoofdstuk 7 afgesloten door zowel een algemene als specifieke aanbeveling te geven.

## 2 Onderzoeksopzet

In dit hoofdstuk wordt de aanpak van het onderzoek uitgewerkt, waarbij allereerst is beschreven in welke context dit onderzoek plaatsvond (case beschrijving). Vervolgens wordt de onderzoeksmethode gegeven.

### 2.1 Case beschrijving

Zoals eerder aangegeven is dit onderzoek bij de civiele aannemer VHB uitgevoerd. VHB is onderdeel van VolkerWessels en heeft een hoofdkantoor in Vianen. Daarnaast heeft VHB drie regiovestigingen in Nederland (Noord, Oost & Zuid) en een dochterbedrijf Volker Staal en Funderingen (VSF). Dit onderzoek is vanuit Regio Oost uitgevoerd. VHB ontwerpt, bouwt, beheert en onderhoudt civiele kunstwerken in de infrastructuur, energie, haven, industrie en watersectoren (Van Hattum en Blankevoort, n.d.). In totaal heeft VHB 400 medewerkers, verdeeld over de verschillende vestigingen. VHB heeft meerdere vakgroepen (werkvoorbereiding, uitvoering, inkoop, procesbeheersing etc.). Deze vakgroepen ondersteunen personen, die werkzaam zijn bij de verschillende projecten en projectfasen. De vakgroep werkvoorbereiding wordt hieronder kort toegelicht.

#### **Vakgroep werkvoorbereiding (vakgroep WVB)**

De vakgroep werkvoorbereiding (vakgroep WVB) van VHB ondersteunt alle medewerkers van VHB die werkzaam zijn in de werkvoorbereiding, dit zijn in totaal 70 medewerkers. Het belangrijkste bestaansrecht van de vakgroep WVB is, dat binnen deze vakgroep de kennis wordt gedeeld, geborgd en ontwikkeld. De vakgroep WVB heeft een kernteam (kernteam WVB), bestaande uit 7 personen, die meerdere taken op zich neemt. De belangrijkste functie van dit kernteam is dat het de kartrekker, aanspreekpunt en de organisator van het hoofddoel is. Het kernteam stelt elk jaar doelen op, waarbij een aantal jaardoelen gerelateerd zijn aan dit onderzoek, zoals standaardiseren keuringsplannen en, normen & richtlijnen inzichtelijk en toegankelijk maken (Vakgroep Werkvoorbereiding, 2020). Het jaardoel "standaardiseren keuringsplannen" is het meeste van toepassing op dit onderzoek. Het kernteam WVB beheert de standaard keuringsplannen, hier zijn momenteel twee personen voor aangesteld.

### 2.2 Onderzoeksmethode

Het uitgevoerde onderzoek heeft een kwalitatief karakter. Om antwoord te geven op de hoofdvraag, zijn er meerdere deelvragen opgesteld, deze zijn hieronder gegeven.

1. Hoe worden keuringsplannen op bedrijfsniveau opgesteld en hoe worden deze vervolgens naar keuringsplannen op projectniveau vertaald?
2. Hoe zou het kennisconversie proces ingericht moeten worden, zodat er noodzakelijke informatie (uit keuringsplannen, afwijkingen en ervaringen) vanuit projecten naar het bedrijf toe gaat?
3. Hoe verloopt het kennisconversie proces in relatie met het opstellen van keuringsplannen en beheersen van afwijkingen?
4. Wat zijn de oorzaken dat er weinig tot geen informatie vanuit keuringsplannen van projecten naar het bedrijf toe gaat?

Er is geanalyseerd hoe keuringsplannen op project- en bedrijfsniveau zijn opgesteld, daarna zijn deze keuringsplannen onderling met elkaar vergeleken. Ook is er onderzocht hoe het kennisconversie proces zou moeten lopen, waarbij een conceptueel model is ontwikkeld. Er is geanalyseerd hoe dit kennisconversie proces in de praktijk loopt en vervolgens is er onderzocht waarom er weinig tot geen informatie vanuit de projecten op organisatieniveau wordt gebruikt. De antwoorden op de deelvragen zijn verwerkt in de resultaten, maar deze worden niet expliciet per vraag gegeven. Deze resultaten zijn verkregen door het gebruik van de methodes op de volgende pagina.

### **Literatuuronderzoek**

Een literatuuronderzoek is uitgevoerd, waarbij theorie over kwaliteitsmanagement, organisatorisch leren en kennismanagement is verzameld. Door boeken en wetenschappelijke artikelen te lezen, via de bibliotheek van Universiteit Twente, Google Scholar en Scopus, is deze theorie (Hoofdstuk 3) verkregen. De theorie over kennismanagement (Nonaka & Takeuchi, 1995) is in dit onderzoek veel gebruikt, aangezien dit aansluit bij het probleem beschreven in Hoofdstuk 1. Deze theorie over het kennisconversie proces, is op VHB toegepast, waarbij wordt beschreven hoe dit proces bij VHB zou moeten lopen (Paragraaf 3.4). Ook is dit kennisconversie proces als leidraad voor de interviews gebruikt.

### **Desk onderzoek**

Desk onderzoek is uitgevoerd om te analyseren hoe standaard keuringsplannen en keuringsplannen op projectniveau worden opgesteld. Hierbij is de inhoud van de verschillende keuringsplannen beoordeeld en met elkaar vergeleken. Om het onderzoek af te bakenen is ervoor gekozen om het standaard keuringsplan van prefab betonpalen te gebruiken. Vervolgens zijn van vijf verschillende projecten, waar prefab betonpalen zijn gebruikt, de keuringsplannen geanalyseerd. De specifieke informatie over deze projecten is gegeven in Bijlage A. De projectnummers die hierbij zijn vermeld, worden in de rest van deze scriptie gebruikt. De afwijkingen van deze projecten zijn ook geanalyseerd, waarbij is vastgesteld welke afwijkingen voorkomen en welke beheersmaatregelen genomen zijn.

### **Interviews**

Interviews zijn afgenomen om te onderzoeken hoe de keuringsplannen op project- en bedrijfsniveau worden opgesteld, hoe afwijkingen worden verwerkt en beheerst, hoe het kennisconversie proces in de praktijk verloopt, de oorzaken van weinig kennis delen en mogelijke oplossingen hiervoor. In totaal zijn er 10 interviews afgenomen, waarbij er drie interviews met personen van het kernteam WVB zijn gehouden. Bovendien zijn er zes interviews gehouden met werkvoorbereiders (WVB'ers) die betrokken zijn bij de vijf projecten. Als laatste is er één interview gehouden met een werkvoorbereider die werkzaam is bij VSF, om extra informatie te verkrijgen vanuit het dochterbedrijf van VHB. Bij een aantal interviews waren 2 personen tegelijkertijd aanwezig, aangezien zij beide betrokken zijn geweest bij het opstellen van de keuringsplannen. De personen van de interviews hebben een indicatie gekregen, waarbij is aangegeven welke functie zij hebben, dit is gegeven in Bijlage A. Deze interviews waren semigestructureerd, er zijn vooraf vragen opgesteld en tijdens het interview is er doorgevraagd, waardoor ook nieuwe ingevingen zijn verkregen. Doordat er interviews zijn afgenomen met personen met verschillende functies, zijn er ook verschillende interviews opgezet. Deze verschillende interviews zijn gegeven in Bijlage B, waarbij de hoofdonderwerpen van de interviews, aan het begin van deze alinea zijn gegeven. Alle interviews zijn afgenomen en opgenomen via Microsoft Teams en duurden 1 uur. Vervolgens zijn deze getranscribeerd, waarna de benodigde resultaten per onderdeel in tabellen zijn verwerkt. Bij de beschrijving van de resultaten (Hoofdstuk 4) wordt naar de interviews verwezen, door de indicatie van de personen te geven (kernteam WVB) of (WVB'er) wanneer informatie of een citaat van iemand is gebruikt. De interviewresultaten staan vervolgens met vermelding van het onderwerp en persoonsindicatie in Bijlage F.

### **Groepsoverleg**

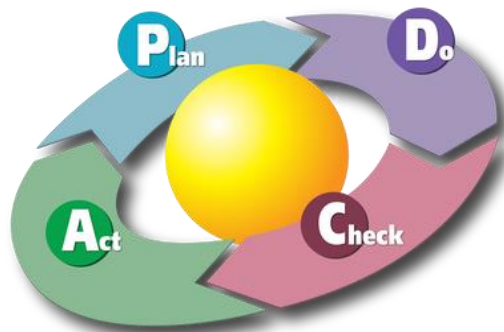
Als laatste heeft er een groepsoverleg plaatsgevonden, waar de resultaten van het onderzoek, conclusies en voorlopige aanbeveling zijn besproken. Hierbij waren vier personen van het kernteam WVB, één werkvoorbereider en de externe begeleider aanwezig. Dit overleg is gebruikt voor het valideren van de onderzoeksresultaten en de voorlopige aanbeveling, zodat deze waar nodig kon worden aangepast. Dit overleg vond plaats via Microsoft Teams, waarbij een presentatie is gegeven.

### 3 Theorie

Het verbeteren van de kwaliteit van standaard keuringsplannen door projectoverstijgend leren toe te passen, hangt samen met het kwaliteitsmanagement binnen een organisatie. Dit kwaliteitsmanagement is verbonden met het organisatorisch leren, waarbij je in dit geval als organisatie wilt leren van je projecten, zodat je projectoverstijgend kunt leren. Kennismanagement is hiervoor noodzakelijk, dit gaat in op het overbrengen van kennis tussen projecten en de organisatie. Het kwaliteitsmanagement, organisatorisch leren en kennismanagement staan met elkaar in verbinding en worden in de eerste drie paragrafen uitgewerkt. Vervolgens wordt het kennisconversie proces op de context van VHB toegepast, waarbij is onderzocht hoe dit in theorie zou moeten lopen.

#### 3.1 Kwaliteitsmanagement

Kwaliteitsmanagement is nodig voor het waarborgen van de kwaliteit van een product, proces en organisatie. Edward Deming is samen met Joseph Juran de grondlegger van dit kwaliteitsmanagement, waarbij hij een instrument voor kwaliteitsmanagement introduceerde, de Deming cirkel (Wamelink, 2009) & (Howarth & Greenwood, 2018). Bij het kwaliteitsmanagement van een project en organisatie, wordt de Deming cirkel voor een continue verbetering van de kwaliteit van het project en de organisatie gebruikt (Zairi, 1991). De Deming cirkel, ook wel PDCA-cyclus genoemd, bestaat uit 4 verschillende fases (Plan, Do, Check, Act) die achtereenvolgens tijdens het kwaliteitsmanagement moeten worden doorlopen. Een visualisatie van deze PDCA-cyclus is in Figuur 3 weergegeven, waarbij deze cirkel continu wordt doorlopen.



*Figuur 3 - De Deming cirkel (PDCA-cyclus) (wikipedia, 2020)*

De eerste fase van de Deming cirkel is de Plan fase, hier wordt een plan ontwikkeld, waarbij er een analyse van problemen wordt gemaakt. Bovendien worden er in deze fase doelen opgesteld. In de context van dit onderzoek wordt hier het keuringsplan bedoeld, wat alle criteria en eisen bevat waaraan moet worden voldaan (zie Paragraaf 1.5). Uiteindelijk wordt er een plan voor verbetering ontwikkeld, dat in de volgende fase moet worden uitgevoerd, de Do fase. In deze fase moet rekening worden gehouden met de criteria en eisen uit het keuringsplan. Na de uitvoering van het plan begint de Check fase, waarbij de resultaten van het uitgevoerde plan, aan de hand van het keuringsplan worden gecontroleerd. Hierbij wordt allereerst geanalyseerd of de geplande activiteiten zijn uitgevoerd en vervolgens wordt de kwaliteit van de resultaten gecontroleerd, de kwaliteitscontrole. In de laatste fase van de Deming Cirkel (Act fase) moeten de geconstateerde afwijkingen (tijdens de Check fase) worden hersteld. Tijdens deze fase worden er maatregelen genomen, zodat de afwijkingen worden beheerst en het specifieke element de gewenste kwaliteit heeft. Sommige afwijkingen kunnen niet direct in de Act fase worden beheerst, er wordt dan een nieuw plan gemaakt zodat de gewenste kwaliteit alsnog wordt behaald. Hierdoor worden dezelfde fases van de Deming cirkel opnieuw doorlopen. Dit is het doel van de Deming cirkel binnen een organisatie, waarbij de kwaliteit van haar resultaten, in dit geval projecten, continu wordt verbeterd (Chen & Li, 2019).

De Deming cirkel is de basis van kwaliteitsmanagement en wordt in het bouwproces van een project geïmplementeerd. Een organisatie gebruikt vaak ook een standaard voor het waarborgen van de kwaliteit van haar uitgevoerde projecten en voor het continu verbeteren van haar eigen kwaliteitsmanagementsysteem. Deze standaard is de ISO-9001 (Nederlandse Normalisatie-instituut, 2015).

De ISO-9001 gaat in op de evaluatie van projectresultaten en het verbeteren van deze resultaten. Wanneer een afwijking in een project wordt geconstateerd, moet een bedrijf op deze afwijking reageren, waarbij het maatregelen moet treffen om de afwijking te beheersen en te corrigeren. Dit zijn correctieve maatregelen, waarbij de afwijking wordt opgelost, zodat het object hierna voldoet aan de gestelde eisen en het de juiste kwaliteit heeft. Tegelijkertijd moet het ook de gevolgen van deze afwijking beheersen en de oorzaak van deze specifieke afwijking elimineren, zodat deze afwijking zich niet herhaalt op het project zelf, dit noemt men corrigerende maatregelen. Daarnaast moet de organisatie haar afwijkingen ook evalueren, waarbij de oorzaak moet worden achterhaald, zodat deze afwijkingen zich in de toekomst niet herhalen of ergens anders ontstaan. Dit noemt men preventieve maatregelen. Bij correctieve en corrigerende maatregelen is de afwijking dus geconstateerd, terwijl een afwijking niet aanwezig is bij het nemen van preventieve maatregelen (Motschman & Breanndan Moore, 1999). De correctieve, corrigerende en preventieve maatregelen worden samen ook wel de beheersmaatregelen genoemd, die moeten worden genomen wanneer een afwijking optreedt. Onderdeel van de verbetering van prestaties is het verbeteren van het kwaliteitsmanagementsysteem van de organisatie. Wijzigingen kunnen binnen het kwaliteitsmanagementsysteem worden aangebracht, waardoor de kwaliteit van projecten en het kwaliteitsmanagement van de organisatie zelf continu wordt verbeterd (Nederlandse Normalisatie-instituut, 2015).

Een belangrijk onderdeel binnen het nemen van maatregelen, nadat een afwijking is opgetreden, is het geven van feedback. Volgens (Arditi & Günaydin, 1997) moet er vanuit verschillende fases van het project, feedback naar de kwaliteitsnormen van de organisatie worden gegeven. Hierdoor kunnen deze normen worden aangevuld, wat herhaling van afwijkingen zal verminderen. Daarnaast is feedback de voorwaarde voor het leren in de constructie industrie, op zowel project als bedrijfsniveau (Kärnä & Junnone, 2005). Dit organisatorisch leren is belangrijk in een projectgerichte organisatie en wordt in de volgende paragraaf uitgewerkt.

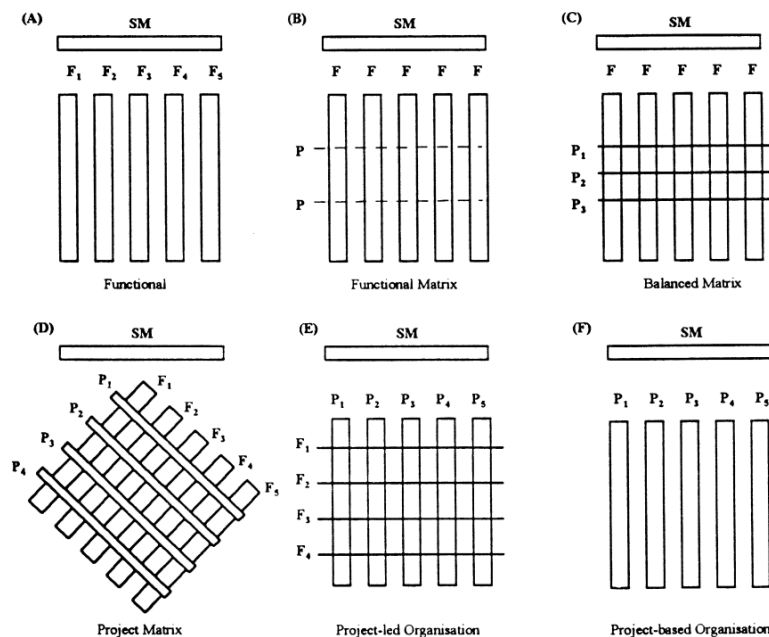
### 3.2 Organisatorisch leren

Het continu verbeteren van de kwaliteit van projecten en het verbeteren van het kwaliteitsmanagementsysteem kan aan het organisatorisch leren worden gekoppeld. Het leren op organisatieniveau vindt plaats, wanneer de organisatie van haar omgeving en processen leert. Het doel van organisatorisch leren is om een continu verbeterend mechanisme te creëren waarbij kennis, waarden en processen verbeterd worden, zodat de organisatie met onzekerheden kan omgaan (Kärnä & Junnone, 2005). Volgens (Van den Brink, 2003) worden organisaties met continu veranderende omgeving geconfronteerd, waardoor het noodzakelijk is, dat een organisatie zich aanpast en ook omgaat met deze veranderingen. "De organisatie moet zich voortdoen als een lerend organisme en moet het adaptief, innovatief en in staat zijn informatie over de omgeving te verwerken, en moet het in staat zijn de informatie om te zetten in kennis", aldus (Van den Brink, 2003, p. 4).

Organisatorisch leren is voor projectgerichte bedrijven van essentieel belang, aangezien reeds uitgevoerde projecten waardevolle informatie kunnen bieden. Deze informatie kan in de toekomst waardevol zijn voor het uitvoeren van soortgelijke projecten, de prestatie van het bedrijf en voor het produceren van nieuwe kennis binnen de organisatie (Bartsch et al., 2012) & (Almeida & Soares, 2014).

Bedrijven die opereren vanuit een pure projectgerichte organisatiestructuur (PGO), kunnen tijdens de uitvoering van projecten goed reageren op veranderende omstandigheden. Een PGO is geschikt voor veranderende markten, innovaties, reageren op onzekerheid en veranderende eisen van een klant. Deze organisatiestructuur kenmerkt zich ook door het feit, dat er op de projecten een goed leiderschap heerst en dat er een hecht projectteam is dat goed kan samenwerken. Het uiteindelijke projectresultaat is normaliter altijd succesvol en conform de wensen van de klant (Hobday, 2000). Wat er bij een PGO echter ontbreekt, is dat er geen echt leiderschap is, wat ervoor zorgt dat er binnen de organisatie kan worden geleerd. “De leer silo’s, vertegenwoordigd door de functionele afdelingen, zijn afwezig in een pure PGO. Met als gevolg dat de PGO lijdt aan een gebrek aan leiderschap en coördinatie, functies die normaal typisch door technische managers of R&D managers in functionele of matrixorganisaties worden uitgevoerd”, aldus (Hobday, 2000, p. 892). Bij een bedrijf die opereert vanuit een PGO is er dus een minimale coördinatie over de projecten heen, waardoor er op organisatieniveau, nauwelijks vanuit de projecten wordt geleerd.

Dit is anders bij een functionele organisatiestructuur, veelal gebruikt in de productie (fabrieken). Hier wordt organisatorisch geleerd en hebben de verschillende afdelingen (bijv. inkoop, calculatie, engineering etc.) een goede coördinatie over de verschillende productie lijnen (projecten in de context van dit onderzoek) (Hobday, 2000). De functionele organisatiestructuur heeft echter als nadeel, dat het projectresultaat niet altijd succesvol is en dat het niet goed in continu veranderende omstandigheden kan worden toegepast. Een pure functionele (A) en projectgerichte organisatiestructuur (F) zijn schematisch in Figuur 4 weergegeven. Hier zijn ook organisatiestructuren die tussen deze twee pure vormen in zitten weergegeven (tussenvormen). De directie is aangeduid met SM, een functionele afdeling (vb. inkoop) met F en een project is aangeduid met P.



Figuur 4 - Functionele en projectgerichte organisatiestructuren en de bijbehorende tussenvormen (Hobday, 2000)

Hieruit kan worden geconcludeerd, dat het als organisatie belangrijk is om vanuit een juiste organisatiestructuur te werken, wanneer je als organisatie wilt leren en een goede projectoverstijgende coördinatie wilt hebben.

Tijdens het proces van organisatorisch leren speelt kennis ook een belangrijke rol, waarbij het delen van kennis centraal staat (Van den Brink, 2003). Het delen van kennis is onderdeel van kennismangement. In de volgende paragraaf wordt kennismangement verder toegelicht.

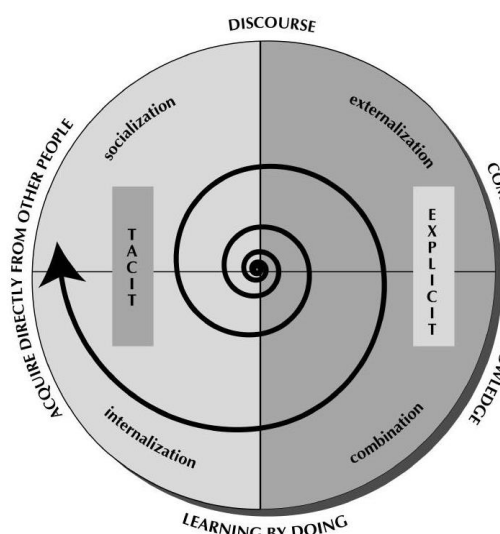


### 3.3 Kennismanagement

Kennismanagement kan volgens (Jashapara, 2004, p. 140) gedefinieerd worden als “de effectieve leerprocessen die samengaan met het verkennen, exploiteren en delen van menselijke kennis (onbewust en expliciet) die gebruik maken van geschikte technologie en culturele omgevingen om het intellectuele kapitaal en prestaties van een bedrijf te verbeteren”. Voordat er specifiek wordt ingegaan op hoe het delen van kennis plaatsvindt, is het belangrijk om te weten wat kennis is en welke soorten kennis er zijn. Kennis bestaat uit data en informatie, waarbij data de verspreide en niet verbonden feiten, cijfers, teksten en afbeeldingen zijn die verder geen betekenis hebben. In tegenstelling tot data, heeft informatie wel een betekenis, waarbij informatie bestaat uit gestructureerde data, die begrijpelijk kan worden gemaakt (Van den Brink, 2003).

Volgens (Nonaka & Takeuchi, 1995), bestaan er 2 verschillende soorten kennis, namelijk onbewuste en expliciete kennis. Onbewuste kennis kan volgens (Nonaka & Takeuchi, 1995, p. 8) worden gedefinieerd als: “kennis dat erg persoonlijk en moeilijk te formuleren is, wat het moeilijk maakt om deze kennis te communiceren of te delen. Subjectieve inzichten, intuïties en gevoelens vallen in deze categorie van kennis”. Verder zit deze kennis in de acties en ervaringen van een individu. Aan de andere kant heb je expliciete kennis, dit kan worden gedefinieerd als: “kennis dat kan worden uitgedrukt in woorden en nummers en wat gemakkelijk gecommuniceerd en gedeeld kan worden in de vorm van data, wetenschappelijke formules, gecodificeerde procedures en universele principes” (Nonaka & Takeuchi, 1995, p. 8).

Tussen de onbewuste en expliciete kennis vindt interactie plaats, waarbij deze twee verschillende soorten kennis door menselijke activiteiten in elkaar overlopen. Door deze interactie kan kennis worden gecreëerd. Dit vindt plaats door middel van een kennisconversie proces, bestaande uit vier verschillende fases, het SECI-model (Nonaka & Takeuchi, 1995). De onbewuste kennis zit in een individu en kan alleen worden gedeeld en daarmee dus ook worden ontvangen op organisatieniveau, wanneer deze expliciet wordt gemaakt. Door de vier stappen van het SECI-model te doorlopen wordt er kennis gecreëerd op organisatieniveau, die vervolgens weer teruggekoppeld kan worden naar de projecten en individuen. Het SECI-model, met de vier verschillende fases; socialisatie, externalisatie, combinatie en internalisatie, is in Figuur 5 weergegeven. Waarbij “tacit” onbewuste kennis en “explicit” expliciete kennis betekent.



Figuur 5 - Kennisconversie proces (SECI-model) (Nonaka & Takeuchi, 1995)

Kennis wordt tijdens elke fase in een specifieke context gedeeld en gecreëerd, deze context wordt “Ba” genoemd (Nonaka, Toyama, & Konno, 2000). Ba kan worden gedefinieerd als een “gedeelde

ruimte waar relaties kunnen ontstaan. Dit kan een fysieke, virtuele of mentale ruimte zijn, maar alle drie hebben ze gemeenschappelijk, dat kennis is ingebed in deze Ba, waarbij dit uit individuele ervaringen of reflecties op de ervaring van anderen wordt verkregen” (Nonaka, von Krogh, & Voelpel, 2006, p. 1185). Deze context geeft ook aan wie er deelneemt en hoe ze deelnemen (Nonaka et al., 2000). De vier verschillende fases van het SECI-model zijn, inclusief de bijbehorende context (Ba), hieronder kort toegelicht.

### **Socialisatie**

De socialisatie fase is het begin van het kennisconversie proces, waarbij de onbewuste kennis tussen individuen wordt gedeeld (Nonaka & Konno, 1998). Het is moeilijk om de onbewuste kennis tussen individuen te laten delen, echter is het erg belangrijk dat de individuele kennis wordt gedeeld, zodat deze uiteindelijk met de organisatie kan worden gedeeld. Deze kennisoverdracht vindt bijvoorbeeld in de praktijk plaats, waar personen nieuwe kennis op doen door iets uit te voeren, of tijdens een sociale bijeenkomst, waarbij de kennis kan worden gedeeld (Van den Brink, 2003) & (Nonaka et al., 2000). Het vinden van een goede context, is van essentieel belang voor het delen van deze onbewuste kennis. Dit vindt plaats in de Originating Ba, waarbij het fysieke contact (face-to-face), belangrijk is voor het delen van deze onbewuste kennis, aangezien een individu hierbij haar gevoelens, ervaringen en emoties kan delen met andere personen (Nonaka et al., 2006).

### **Externalisatie**

Tijdens de externalisatie fase, wordt de onbewuste kennis in expliciete kennis omgezet, waarbij je de kennis, ervaringen, geleerde lessen en best practices expliciet maakt, door deze te documenteren of te visualiseren. Deze fase is van essentieel belang voor het creëren van kennis op organisatieniveau, aangezien je de nieuwe kennis, ervaringen etc. vast kunt leggen en het gemakkelijk in deze expliciete vorm kan worden gedeeld (Van den Brink, 2003). Wanneer deze expliciete kennis is gemaakt, kan de kennis met anderen worden gedeeld. De externalisatie fase vindt plaats in de Interacting Ba, waarbij de individuen de kennis uitwisselen in een specifieke groep, van mensen met dezelfde specifieke kennis. Deze kennis wordt vervolgens expliciet gemaakt (Nonaka et al., 2000) & (Nonaka & Konno, 1998) & (Nonaka et al., 2006).

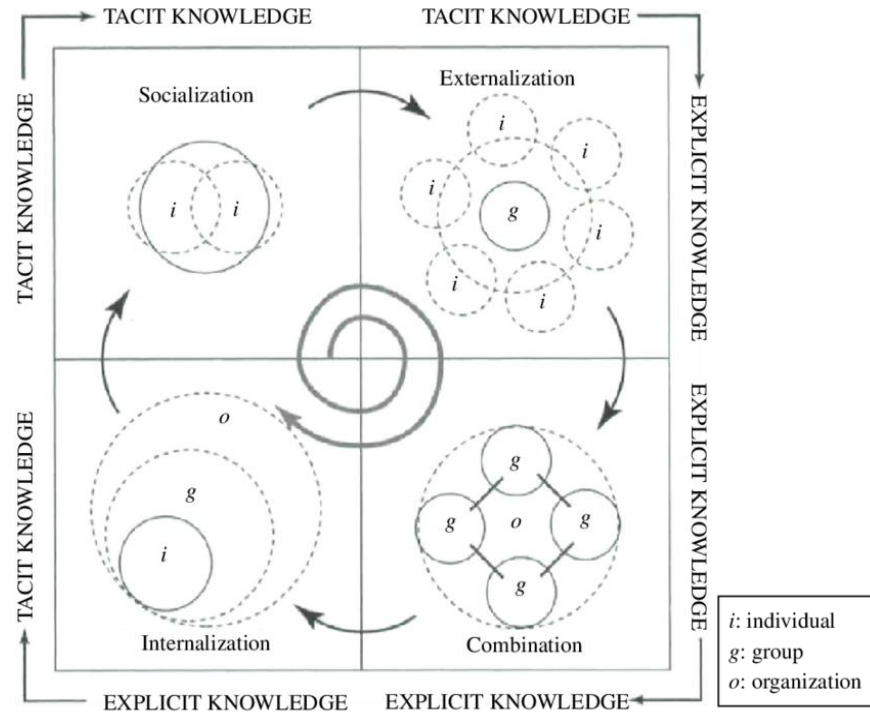
### **Combinatie**

In de combinatie fase wordt de nieuwe expliciete kennis, afkomstig uit de externalisatie fase, gecombineerd met de originele expliciete kennis, die al aanwezig is op organisatieniveau. Het resultaat van deze fase is nieuwe expliciete kennis die beschikbaar is op organisatieniveau (Martin & Root, 2009). Deze fase vindt plaats in de Cyber Ba, waarbij interactie plaats vindt in een virtuele wereld in plaats van in de werkelijkheid. Het combineren van deze expliciete kennis is efficiënt in een samenwerkende omgeving, waarbij informatie gedeeld kan worden. Voorbeelden hiervan zijn online netwerken, educatieve programma's, Intranet (database omgeving) en (elektronische) bibliotheken (Van den Brink, 2003) & (Nonaka & Konno, 1998).

### **Internalisatie**

Tijdens de laatste fase van het kennisconversie proces, de internalisatie fase, wordt de nieuwe expliciete kennis binnen de organisatie gedeeld. Vervolgens wordt deze bij de individuen in onbewuste kennis omgezet, waardoor de individuen binnen de organisatie de kennis overnemen (Van den Brink, 2003) & (Martin & Root, 2009). De individuen bepalen zelf welke kennis relevant is en dus welke expliciete kennis ze overzetten in onbewuste kennis. De internalisatie vindt plaats in de Exercising Ba, waarbij leden van een groep de nieuwe expliciete kennis gebruiken, waardoor het bij het individu blijft (Nonaka & Konno, 1998). Leren door te doen (praktijk), prototyping, volgen van trainingen en uitvoeren van simulaties zorgen ervoor, dat nieuwe expliciete kennis gebruikt kan worden en verandert in onbewuste kennis van het individu (Nonaka et al., 2006).

Uiteindelijk is de nieuwe onbewuste kennis aanwezig in het individu, waardoor deze kennis door middel van socialisatie, weer met anderen kan worden gedeeld. De fases in het kennisconversie proces vinden dus plaats op en tussen verschillende niveaus (individueel-, groeps- en organisatieniveau), dit is in onderstaand Figuur 6 weergegeven. Waarbij onbewuste kennis is aangegeven met "tacit knowledge" en expliciete kennis met "explicit knowledge".



Figuur 6 - Kennisconversie proces tussen individueel-, groeps- en organisatieniveau (Nonaka & Konno, 1998)

Figuur 5 en 6 laten zien dat het kennisconversie proces voor het creëren van kennis een spiraalvormig proces is, waarbij elke stap in dit proces een vergroting van zowel onbewuste en expliciete kennis veroorzaakt. De omvang van de spiraal wordt steeds groter, naarmate er meer kennis wordt gecreëerd (Nonaka et al., 2000). Het is een continu proces, waarbij telkens nieuwe kennis (onbewust en expliciet) wordt overgedragen en gecreëerd op zowel individueel-, groeps- en organisatieniveau (Van den Brink, 2003). De informatie vanuit individuen en groepen komt hierdoor op organisatieniveau, waarna dit kan worden verwerkt en weer op individueel- en groepsniveau kan worden gebruikt.

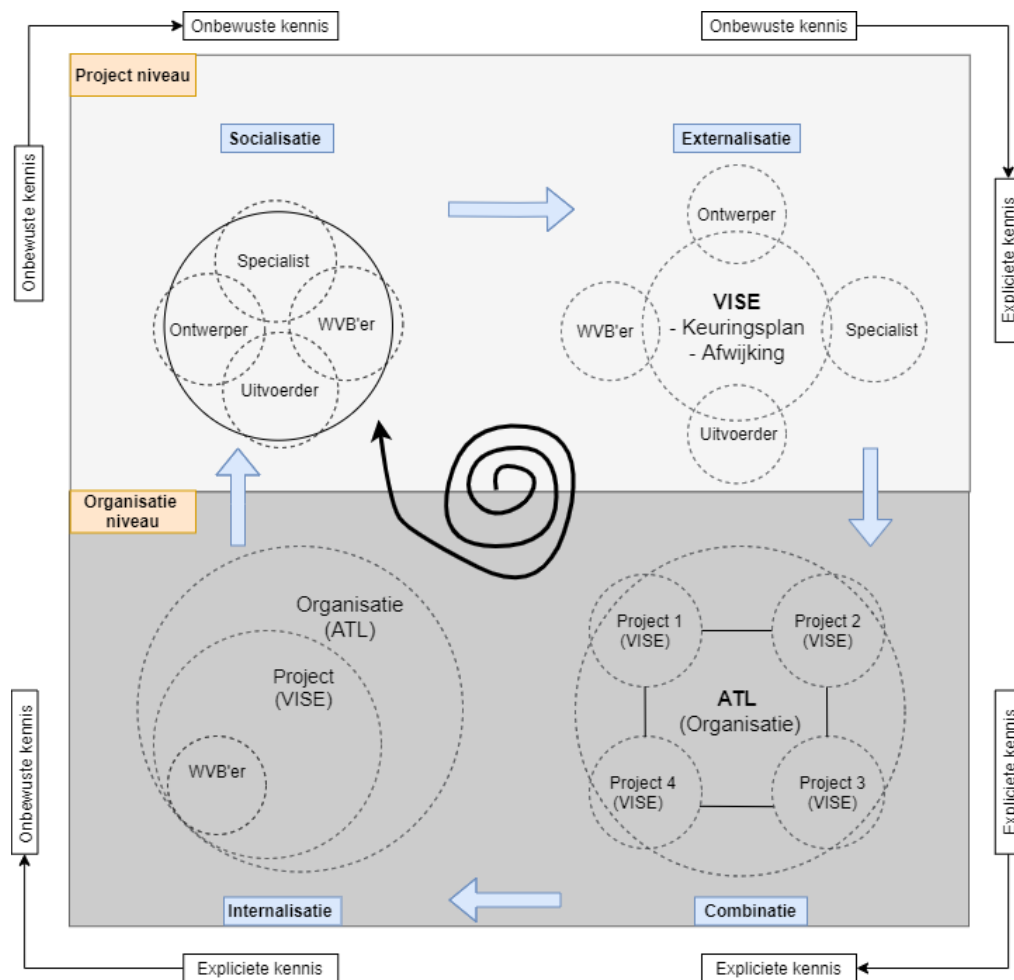
### 3.4 Toepassing kennisconversie proces bij VHB

Het hierboven besproken kennisconversie proces, is in de context van VHB geplaatst. Er wordt in deze paragraaf besproken, hoe het kennisconversie proces bij VHB in theorie zou moeten functioneren, waarna een conceptueel model is ontwikkeld. Specifiek is het opstellen van keuringsplannen en het uitvoeren van de keuringen met de bijbehorende geconstateerde afwijkingen geanalyseerd. De specifieke informatie over VHB is door besprekingen met de externe begeleider verkregen (Spenkelink, 2020).

Tijdens de socialisatie fase is het de bedoeling dat de werkvoorbereiders de standaard keuringsplannen doornemen. Ze bespreken naast de ervaringen uit andere projecten, ook welke eisen ze moeten overnemen uit het standaard keuringsplan. Vervolgens worden de projectspecifieke eisen, met medewerkers van de afdelingen ontwerp, uitvoering en specialisten besproken. Tijdens deze fase moeten ook de afwijkingen en beheersmaatregelen tussen deze afdelingen worden besproken. Als laatste zal er een projectevaluatie moeten plaatsvinden, waarbij de uitvoering van het project en punten voor verbetering kunnen worden besproken.

Wanneer duidelijk is, welke eisen het keuringsplan op projectniveau moet bevatten, kan het keuringsplan door de werkvoorbereiders worden opgesteld. Bij een constatering van een afwijking, zou deze moeten worden verwerkt en moeten er tijdens het overleg, de juiste beheersmaatregelen worden gekoppeld. Wanneer er van het standaard keuringsplan wordt afgeweken, zou er ook een afwijking moeten worden opgesteld. Het verwerken hiervan zou in de VISE-omgeving moeten gebeuren. Dit is een database omgeving waar informatie op projectniveau wordt beheerd en verwerkt. Bovendien zal er een projectevaluatie, met daarin de ervaringen, verbeterpunten etc. moeten worden geschreven. De socialisatie en externalisatie fases vinden plaats op projectniveau.

De combinatie fase, vindt op organisatieniveau plaats. De informatie uit meerdere projecten (keuringsplannen, afwijkingen, ervaringen, evaluaties) zal hier moeten worden geanalyseerd. Deze betreffende (nieuwe) informatie zal met de huidige informatie op organisatieniveau moeten worden vergeleken. Hierdoor kunnen de standaard keuringsplannen, waar nodig worden aangevuld met nieuwe informatie. Deze standaard keuringsplannen bevinden zich in de ATL-omgeving, een database omgeving op organisatieniveau, welke door het kernteam WVB wordt beheerd. De standaard keuringsplannen moeten tussen de combinatie en internalisatie fases worden aangepast. Tijdens de internalisatie fase moet het nieuwe standaard keuringsplan op projectniveau worden gebruikt. Tijdens de start van een nieuw project is het dan mogelijk om bijvoorbeeld vooraf maatregelen te nemen, waardoor een afwijking wordt voorkomen. Op deze manier kan er projectoverstijgend worden geleerd. De internalisatie fase vindt ook op organisatieniveau plaats. Het conceptuele kennisconversie proces binnen VHB, is in Figuur 7 weergegeven.



Figuur 7 - Conceptueel kennisconversie proces binnen VHB

## 4 Resultaten

Allereerst worden de resultaten van de keuringsplannen op project- en bedrijfsniveau gegeven (Paragraaf 4.1). Er wordt beschreven hoe keuringsplannen worden opgesteld en wat de inhoud van deze keuringsplannen is. Daarnaast zijn de resultaten van het vergelijken van de keuringsplannen en het afwijkingenbeheer op projectniveau in deze paragraaf gegeven. Vervolgens wordt in Paragraaf 4.2 uitgewerkt hoe het kennisconversie proces, beschreven in Paragraaf 3.4, in de praktijk bij VHB verloopt. In Paragraaf 4.3 wordt de analyse, van mogelijke oplossingen voor het kennis delen, beschreven. Als laatste zijn de resultaten van de validatie, afkomstig uit het groepsoverleg, uitgewerkt in Paragraaf 4.4.

### 4.1 Keuringsplannen op project- en bedrijfsniveau en afwijkingenbeheer

#### 4.1.1 Standaard keuringsplannen

Zoals aangegeven in Hoofdstuk 3 bevinden de standaard keuringsplannen zich momenteel in de ATL-omgeving. Momenteel zijn er 10 standaard keuringsplannen voor activiteiten die veelvoorkomend zijn tijdens de realisatie van projecten, zoals aanbrengen prefab betonpalen, aanbrengen prefab liggers, aanbrengen damwanden en realiseren betonwerk.

De inhoud van het standaard keuringsplan (aanbrengen prefab betonpalen) wordt eerst besproken, hierbij is onder andere het format, detailniveau en de compleetheid geanalyseerd. Vervolgens is de procedure voor het opstellen van dit keuringsplan vastgesteld.

#### **Inhoud standaard keuringsplan**

Het standaard keuringsplan voor prefab betonpalen bestaat uit een 12-tal eisen. Deze eisen hebben allemaal een specifieke eistitel met een bijbehorende (actuele) eistekst. Als voorbeeld wordt de eistitel "Opstellingskeuring heistelling" gekozen, waarbij de actuele eistekst luidt: "Vóór aanvang van de heiwerkzaamheden dient een kraanopstellingskeuring te worden uitgevoerd. Deze opstellingskeuring dient extern te worden uitgevoerd". Vervolgens kan er aan deze eis een toelichting, criterium, tolerantie en verificatiemethode OG (opdrachtgever) worden gekoppeld. Deze vier kolommen staan leeg. Ook is er niet zichtbaar waar de eis vandaan komt, dit komt door het feit dat er geen normen en richtlijnen zijn gekoppeld. Daarnaast bevat het standaard keuringsplan ook informatie over: de fase van het project wanneer de keuring plaatsvindt, hoe de keuring plaatsvindt (verificatiemethode), de frequentie van de keuring en hoe dit gedaan moet worden. Bij de eis "Opstellingskeuring heistelling", geeft het standaard keuringsplan dat deze keuring tijdens de realisatie (Realisatie Algemeen) met behulp van een inspectie (verificatiemethode) moet worden uitgevoerd. De frequentie is "eenmalig per stelling per locatie" en het wordt gedaan door middel van een opstellingskeuring (hoe). Als laatste bevat dit keuringsplan hoe de registratiewijze verloopt, wie de keuring moet uitvoeren (verificateur) en het verificatiemoment. In dit geval is het een rapportage (registratiewijze) die door een onderaannemer (verificateur) gemaakt dient te worden op het moment "uitvoeren-voor verwerking". De eisen worden op deze manier in het standaard keuringsplan ingevuld. Bij alle eisen worden de kolommen: toelichting, criterium, tolerantie en verificatiemethode (OG) niet ingevuld en is de herkomst van de eisen ook niet gegeven (de bron). De verschillende standaard keuringsplannen hebben onderling, losstaand van de inhoud, geen verschillen. Dezelfde kolommen zijn wel of niet ingevuld en hebben hetzelfde detail niveau. Het gehele standaard keuringsplan van prefab betonpalen is in Bijlage C gegeven.

#### **Opstellen standaard keuringsplan**

Zoals eerder aangegeven zijn er momenteel twee personen van het kernteam WVB aangesteld, voor het standaardiseren van de keuringsplannen. De keuringsplannen die momenteel in de ATL staan worden door deze personen beheerd, waarbij zij deze kunnen aanpassen of aanvullen.

Uit interviews met het kernteam WVB blijkt, dat er een aantal jaren geleden standaard keuringsplannen zijn opgesteld, waarbij informatie en ervaringen uit verschillende projecten zijn opgehaald. De keuringsplannen van verschillende projecten zijn destijds met elkaar vergeleken waaruit standaard keuringsplannen zijn opgesteld. Deze is vervolgens binnen een groep van werkvoorbereiders, uitvoerders en mensen van het ontwerp gedeeld, waaruit uiteindelijk de standaard keuringsplannen ontstaan zijn. De standaard keuringsplannen staan in het BedrijfsVoeringSysteem (BVS), waarbij afgelopen jaar de standaard keuringsplannen ook in de ATL-omgeving zijn gezet. Momenteel zijn deze in beide systemen nog aanwezig. Volgens (kernteam WVB 3/4) lag de laatste tijd de prioriteit bij het overzetten van deze keuringsplannen naar de ATL. Aangezien deze keuringsplannen destijds goed zijn bekeken, is er nog niet veel aandacht aan de inhoud besteed. Zij gaven aan dat, de normen en richtlijnen in deze keuringsplannen nog moeten worden gekoppeld. Destijds zijn de eisen wel in het standaard keuringsplan gezet, maar of deze nog met de huidige normen en richtlijnen overeenkomen, is niet met zekerheid te zeggen. Dit wordt verder uitgewerkt in Paragraaf 4.2.4.

#### 4.1.2 Keuringsplan op projectniveau

De keuringsplannen op projectniveau (VISE-omgeving), worden door de werkvoorbereiders van het desbetreffende project beheerd. In deze paragraaf wordt de inhoud (format, detailniveau en compleetheid) en de procedure voor het opstellen van deze keuringsplannen beschreven.

##### **Inhoud keuringsplan project niveau**

Het keuringsplan op projectniveau (verificatieplan) heeft over het algemeen hetzelfde format als het standaard keuringsplan. Het enige verschil is dat deze verificatieplannen drie kolommen extra bevatten; afbeelding en onder- en bovenliggende eisen. Deze worden echter nauwelijks tot niet ingevuld. Bovendien worden in deze keuringsplannen, de kolommen criterium, tolerantie en toelichting vrijwel nooit ingevuld en is de herkomst van de eisen ook niet gegeven. De keuringsplannen van de verschillende projecten verschillen onderling, losstaand van de inhoud, niet van elkaar.

Het verificatierapport, waarbij de bewijsdocumenten van een uitgevoerde keuring aan de bijbehorende eis worden gekoppeld, bevat meer kolommen dan het keuringsplan zelf. In dit verificatierapport staan naast de kolommen gegeven in het keuringsplan ook de kolommen "onderbouwing & verwijzing, bewijsvoering, revisie, revisie-datum, datum-oordeel, uitgevoerd door, oordeel, autorisatie, status en geconstateerde afwijking". In de onderbouwing & verwijzing wordt naar het bewijsdocument verwezen en wordt hier ook soms een conclusie over de keuring gegeven. Het bewijsdocument wordt aan de specifieke eis in de bewijsvoering gekoppeld, waar achtereenvolgens hoe vaak het is herzien (revisie), wanneer (revisie-datum), wanneer het is beoordeeld, door wie, of het voldoet of niet, door wie het is gecontroleerd, wat de status is en of er een afwijking is geconstateerd wordt ingevuld. Bij het constateren van een afwijking, wordt een afwijkingsformulier aangemaakt en deze wordt aan de desbetreffende eis gekoppeld, waarbij vervolgens het bewijsdocument van de afwijking ook in de bewijsvoering wordt verwerkt.

##### **Opstellen keuringsplan project niveau**

Uit de interviews met de werkvoorbereiders blijkt, dat tegenwoordig meer met de standaard keuringsplannen wordt gewerkt dan voorheen. Zij nemen de standaard keuringsplannen tegenwoordig of vanuit de BVS of ATL over, waarbij ze kijken welke eisen wel of niet van toepassing zijn voor hun project. Vervolgens bespreken zij de keuringsplannen met elkaar. Daarnaast communiceren ze met andere werkvoorbereiders voor andere eisen of keuringen, aangezien sommige eisen niet in het standaard keuringsplan staan. Een voorbeeld hiervan; "Bijvoorbeeld betonwerk met de CUR 100. Als je iets niet hebt, dan ga je het zoeken", aldus (WVB'er 6). Deze communicatie vindt plaats tussen medewerkers van andere projecten of tussen medewerkers die bij dezelfde regio werkzaam zijn.

Vervolgens wordt het keuringsplan projectspecifiek gemaakt door eisen vanuit het contract en ontwerp toe te voegen. Bovendien worden er keuringsplannen van voorgaande projecten voor het opstellen van keuringsplannen op projectniveau gebruikt en verzameld.

#### 4.1.3 Vergelijking keuringsplannen

Het standaard keuringsplan van prefab betonpalen is vergeleken met de keuringsplannen van prefab betonpalen gebruikt in de vijf projecten. Hierbij zijn ook de verificatierapporten van de projecten gebruikt, aangezien hier extra informatie in stond. Er is geanalyseerd of er verschillende eisen bij de projecten aanwezig zijn en of er verschil bestaat tussen de eisen die zowel in de standaard als in de project keuringsplannen staan. De belangrijkste verschillen tussen de keuringsplannen worden in deze paragraaf behandeld. Alle resultaten van de vergelijking zijn in Bijlage D gegeven.

Ten eerste was er een verschil bij de eis "Opstellingskeuring heistelling", waarbij er in het standaard keuringsplan wordt aangegeven, dat deze eenmalig per stelling per locatie extern uitgevoerd dient te worden. Bij project 1 is aangegeven dat dit eenmalig per locatie uitgevoerd dient te worden, waar er bij een klapstelling een interne opstellingskeuring nodig is per locatie, bij een draadkraan is een externe opstellingskeuring per machine nodig en bij alle overige locaties een interne opstellingskeuring. Bij project 2, is aangegeven dat er door het gebruik van een klapstelling geen opstellingskeuring plaatsvindt en dat de jaarlijkse keuring van de heistelling gebruikt kan worden. De eisen in de overige drie projecten komen met het standaard keuringsplan overeen. Volgens (WVB'er 1/2) geeft de regelgeving aan dat bij een kleine stelling (klapstelling) het niet nodig is om deze extern te laten keuren, dit is nagevraagd bij de onderaannemer.

Ten tweede bestaat er een verschil in de eis "Levering betonpalen: Ingangscontrole", waarbij het standaard keuringsplan aangeeft dat minimaal 10% van het totaal aantal palen per KW (kunstwerk) of minimaal 2 palen per steunpunt van dat KW gecontroleerd dient te worden. Bij projecten 2 en 3 wordt aangegeven dat dit eenmalig bij iedere levering uitgevoerd dient te worden. Bij de overige projecten (1,4,5) komt deze eis overeen met de standaard, waarbij de eis van project 1 alleen aangeeft 10% van het totaal aantal palen per fundatie en niet minimaal 2 palen per steunpunt. Uit interviews blijkt dat er voor 10% is gekozen omdat er soms 2 á 3 palen per vracht komen of doordat er soms een groot aantal vrachten komen, waardoor je niet bij elke vracht aanwezig kunt zijn (WVB'er 3/4,6,9).

Als laatste is er ook een verschil bij de eis "Paalbreuk palen" geconstateerd. Het standaard keuringsplan geeft aan dat je elke paal akoestisch moet doormeten en er gecontroleerd dient te worden of deze is gebroken. Dit komt overeen met projecten 1,3,4. Bij project 2 wordt er aangegeven dat het akoestisch doormeten niet nodig is, aangezien er digitaal gekalenderd wordt. Volgens (WVB'er 1/2) "Dit was bij ons ook niet bekend, toen is er nagevraagd of dit betrouwbaar was, dat bleek wel zo te zijn". Verder wordt deze eis bij project 5 niet gegeven.

Hieruit kan worden geconcludeerd, dat eisen in de keuringsplannen op projectniveau afwijken van de eisen uit het standaard keuringsplan en dat eisen op de verschillende projecten anders worden uitgevoerd.

#### 4.1.4 Afwijkingenbeheer projecten

In deze paragraaf wordt ingegaan op de afwijkingen die geconstateerd zijn tijdens het uitvoeren van de keuringen, van de betreffende projecten (1 t/m 4). Hierbij is een analyse gemaakt van de afwijkingen die zijn geconstateerd en welke beheersmaatregelen er zijn genomen.

Over het algemeen worden de geconstateerde afwijking in de projecten goed verwerkt in de VISE-omgeving. De afwijkingen worden opgesteld, gekoppeld aan een verificatietaak (eis), vervolgens worden er beheersmaatregelen genomen en wordt er bewijsvoering gegeven zodat de afwijking kan

worden afgesloten. Dit blijkt ook uit de interviews met de werkvoorbereiders, er wordt aangegeven dat ze dit proces beheersen en dat de afwijkingen goed worden verwerkt. Volgens (WVB'er 9) "Iedereen moet wel begrijpen wat er is misgegaan, ook de opdrachtgever, vandaar dat het ook wel goed verwerkt dient te worden". Het komt voor dat afwijkingen niet altijd in het verificatierapport staan, dit komt doordat deze niet netjes aan een eis zijn gekoppeld".

De afwijkingen geconstateerd voor, tijdens of na het heien op de vier projecten, zijn weergegeven in Bijlage E. Hieruit kan worden geconcludeerd, dat er op de projecten voornamelijk correctieve maatregelen worden genomen, zodat de afwijking op het moment zelf beheerst en afgesloten kan worden. De werkvoorbereiders geven aan, dat een afwijking snel moet worden opgelost, zodat de uitvoering kan worden hervat en er wordt voldaan aan de eisen. Ook worden er tijdens de uitvoering van projecten corrigerende maatregelen genomen, waardoor dezelfde afwijkingen op het project niet meer voor zullen komen.

Een voorwaarde van de ISO-9001 (Paragraaf 3.1), is dat er ook preventieve maatregelen moeten worden genomen, wanneer dit nodig is. Uit de analyse blijkt echter, dat er bij geen enkel project preventieve maatregelen zijn verwerkt in VISE. Uit interviews met werkvoorbereiders blijkt, dat er tijdens de uitvoering van projecten wel degelijk maatregelen worden genomen, die als preventieve maatregelen op organisatieniveau kunnen worden weggezet en vervolgens op andere projecten kunnen worden gebruikt. Deze worden alleen niet opgeschreven of naar de organisatie teruggekoppeld.

Er was één corrigerende maatregel die opviel, dit was de maatregel bij project 1. Na het heien van de palen stonden telkens veel palen buiten de tolerantie, waardoor er telkens correctieve en corrigerende maatregelen zijn genomen. Telkens is de constructeur gevraagd om beheersmaatregelen te bepalen (bijv. extra wapening toevoegen, nieuwe paal heien etc.). Na het realiseren van een aantal fundaties, is er besloten om aanvullende maatregelen te treffen: extern heitoezicht, extra toezicht op het weglopen van heipiketten en is er met specialisten overlegd (bijv. de constructeur voor het opheien (omhoogkomen) van de palen).

Uiteindelijk is geconcludeerd, dat de palen telkens buiten de tolerantie stonden, door de bodemgesteldheid van de grond. Dit zou als een preventieve maatregel op organisatieniveau kunnen worden weggezet, zodat op volgende projecten die te maken hebben met dezelfde bodemgesteldheid, deze bovengenoemde maatregelen vóór de uitvoering van een project kunnen worden genomen. De preventieve maatregelen worden in Paragraaf 4.2 verder behandeld.



## 4.2 Het kennisconversie proces in de praktijk

In deze paragraaf is het kennisconversie proces, dat is toegepast op VHB en uitgewerkt in Paragraaf 3.4, getoetst in de praktijk. De socialisatie, externalisatie, combinatie en internalisatie fases worden achtereenvolgens uitgewerkt. Wanneer blijkt dat deze fases niet goed worden doorlopen, worden de oorzaken hiervan ook toegelicht. Als laatste wordt een sub-conclusie gegeven over het kennisconversie proces in de praktijk.

### 4.2.1 Socialisatie

Deze paragraaf beschrijft hoe momenteel de socialisatie fase plaatsvindt binnen projecten tijdens het opstellen van keuringsplannen, beheren van afwijkingen en evalueren van projecten of projectfases.

Zoals al gedeeltelijk aangegeven bij het opstellen van de keuringsplannen op projectniveau (Paragraaf 4.1.2, worden de keuringsplannen tussen de werkvoorbereiders besproken. Bij bijna elk project vindt wekelijks een Project Team Overleg (PTO) plaats, waarbij kwaliteit, keuringen en afwijkingen standaard op de agenda staan. Hier worden de werkzaamheden van personen doorgenomen en worden keuringen en afwijkingen besproken. Werkvoorbereiders op het project spreken elkaar dagelijks, waarbij ze bespreken waar ze tegen aanlopen. Bovendien hebben meerdere werkvoorbereiders bij de regio een werkvoorbereidersoverleg, waarbij de problemen en ervaringen uit de verschillende projecten worden besproken. Volgens (WVB'er 5) "We delen het binnen onze regio om er zo nog enigszins een lerend effect uit te halen". Werkvoorbereiders die aangaven dit niet te hebben, nemen wel contact op met werkvoorbereiders van andere projecten voor keuringsplannen. Er wordt wel aangegeven dat je de weg in de organisatie moet weten voor het ophalen van deze informatie. De informatie is niet vanaf één centraal punt (binnen de organisatie) op te vragen. Omdat er over keuringen en andere keuringsplannen tussen verschillende projecten wordt gecommuniceerd, wordt er bij sommige eisen afgeweken van de eisen in het standaard keuringsplan. Ook kunnen er hierdoor nieuwe eisen in het keuringsplan op projectniveau worden opgenomen, die niet in het standaard keuringsplan zijn opgenomen. De werkvoorbereiders hebben en krijgen de vrijheid om tot een eigen keuringsplan te komen, waarbij eisen in het keuringsplan op projectniveau verschillen van dezelfde eisen in het standaard keuringsplan. Dit blijkt ook uit de vergelijking van keuringsplannen (Paragraaf 4.1.3).

De eisen vanuit het ontwerp worden ook meegenomen in de keuringsplannen. Werkvoorbereiders vragen deze extra eisen tijdens de ontwerpfase op. Dit gaat echter niet altijd goed, personen van het kernteam WVB en een werkvoorbereider zien graag dat er tijdens de ontwerpfase, een tolerantie analyse wordt uitgevoerd. Er wordt tegenwoordig namelijk met toleranties gerekend die in de praktijk (locatie specifiek) niet altijd haalbaar zijn en veel afwijkingen met zich mee brengen. "Men rekent bijvoorbeeld in de ontwerpfase met een tolerantie van 5 cm. Maar sta je buiten in de blubber, dan kun je die 5 cm wel vergeten, want 10 cm komt eerst", aldus (kernteam WVB 1). Nadat een keuringsplan is afgerond vindt er een overdrachtsmoment plaats, waarbij in dit geval de uitvoering op de hoogte wordt gesteld van de keuringen. Personen van het kernteam WVB geven aan dat deze communicatie niet altijd goed verloopt. Volgens (kernteam WVB 2); "Ik heb het idee dat de afstemming tussen de uitvoering en werkvoorbereiding veel meer gaat over brandjes blussen, wanneer dingen niet goed gaan". De werkvoorbereiders geven aan dat zij met de uitvoerder de keuringsplannen en werkzaamheden doorspreken.

Bij het constateren van afwijkingen vindt er net als bij het opstellen van keuringsplannen, kennisuitwisseling plaats tussen de verschillende afdelingen van het project (ontwerp, uitvoering en specialisten). Allereerst wordt er intern besproken hoe de afwijking kan worden opgelost, waarna meestal contact met een specialist (bijv. constructeur) wordt opgenomen. Vervolgens wordt dit

besproken met het ontwerpteam, waarop het ontwerp mogelijk wordt aangepast. De beheersmaatregel wordt besproken met de uitvoering, waarna deze kan worden uitgevoerd. Uiteindelijk is er voldaan aan de eis en is de afwijking afgerond.

Een ander belangrijk punt voor het delen van kennis uit projecten met de organisatie, is de projectevaluatie. Uit de interviews blijkt, dat deze hoog op de agenda staat en het belangrijk is dat de behandelde onderwerpen tijdens de projectevaluatie ook worden uitgeschreven. Volgens (kernteam WVB 1) "Na elk werk wil je gewoon een evaluatie hebben, waar besproken wordt wat er goed en fout ging bij een fase of project (lessons learned), wat waren de afwijkingen, zijn deze incidenteel of structureel en moeten deze bij het kernteam WVB gemeld worden?". Een projectevaluatie vindt echter niet plaats als een project is afgerond. De oorzaak hiervan is dat werkvoorbereiders druk zijn op het einde van het project. Wanneer het project is afgerond, worden de werkvoorbereiders direct doorgestuurd naar het volgende project. De evaluatie krijgt geen prioriteit, deze ligt namelijk bij de afronding van het project. Op project 3 wordt wel de tijd genomen voor een projectevaluatie, hier wordt echter ook aangegeven dat de prioriteit snel naar de werkzaamheden op het project verschuift, wanneer het project daar om vraagt (WVB'er 7/8).

Over het algemeen kan worden geconcludeerd dat werkvoorbereiders van het project zelf onderling kennis delen van voorgaande projecten. Verschillende afdelingen van het project (werkvoorbereiding, ontwerp, uitvoering, specialisten) zijn betrokken bij het opstellen van de keuringsplannen en beheersen van afwijkingen. Hierover wordt tijdens de wekelijkse vergaderingen en met de gebruikelijke middelen (mail/telefoon) gecommuniceerd. Dit geeft aan dat er wel degelijk informatie-uitwisseling plaatsvindt in deze fase. Aan de andere kant, werkvoorbereiders overleggen met werkvoorbereiders werkzaam op andere projecten, waarbij eisen van andere projecten worden overgenomen. Zij hebben en krijgen hierdoor de vrijheid om een keuringsplan op te stellen, waar eisen afwijken van de eisen gegeven in het standaard keuringsplan. Als laatste wordt er niet geëvalueerd na afronding van een projectfase of project.

#### 4.2.2 Externalisatie

De externalisatie fase bij VHB is in de praktijk geanalyseerd, hierbij is onderzocht hoe momenteel de keuringen, afwijkingen en ervaringen verwerkt worden op projectniveau.

Het verwerken van afwijkingen en ervaringen uit projecten kan volgens het kernteam WVB beter. Uit interviews blijkt dat dit een moeizaam proces is. Het gebeurt niet goed genoeg omdat het veel tijd kost, waardoor mensen het proces niet consequent uitvoeren. Volgens (kernteam WVB 2), "Er zijn altijd redenen waarom iets niet gedaan wordt, maar ik mis een stukje regie en eigenaarschap zodat dit uiteindelijk wel gaat gebeuren". Zoals aangegeven in de vorige paragraaf wordt er niet tot nauwelijks geëvalueerd, hierdoor worden er ook geen evaluatierapporten geschreven. "Een rapportje van de evaluaties wordt niet gemaakt, er wordt geen tijd voor genomen, aldus (kernteam WVB 1). De ervaringen uit projecten worden hierdoor niet gedocumenteerd, waardoor het bij de personen blijft hangen.

Zoals aangegeven in Paragraaf 4.1.4 vinden de werkvoorbereiders dat de afwijkingen op projectniveau goed worden verwerkt in VISE en beheersen zij dit proces. Bij elke geconstateerde afwijking tijdens de uitvoering van een project, worden alleen correctieve of corrigerende maatregelen opgeschreven en geen preventieve maatregelen. Uit interviews blijkt, dat er tijdens de uitvoering van projecten wel degelijk maatregelen worden genomen, die op organisatieniveau als preventieve maatregelen kunnen worden weggezet. Volgens (WVB'er 5), "Als je in de beginfase van een werk iets constateert, neem je dit wel mee in de verdere fase van het project, zodat het niet nog een keer gebeurt bij een soortgelijk object". Dit zijn in eerste instantie corrigerende maatregelen, maar deze zouden als preventieve

maatregelen in een nieuw project kunnen worden gebruikt. Dit is door de andere werkvoorbereiders bevestigd, waarbij zij aangaven dat deze niet worden opgeschreven. “Deze maatregelen zijn er wel maar worden niet expliciet opgeschreven”, aldus (WVB’er 1/2). Volgens (WVB’er 3/4), “Ze zijn er wel maar worden niet als zodanig geregistreerd. Een preventieve maatregel kan niet worden aangevinkt in VISE”. Het kernteam WVB geeft aan dat er weinig tot geen preventieve maatregelen tijdens de uitvoering van projecten worden genomen. “Doordat we te veel met ons eigen projecten belang bezig zijn, wordt de afwijking zo snel mogelijk opgelost, hierdoor worden de preventieve maatregelen achterwege gelaten”, aldus (kernteam WVB 1).

Als voorbeeld dient hier de maatregel die bij project 1 is genomen voor het beheersen van de afwijkingen in de paaltoleranties (zie Paragraaf 4.1.4). Uit de interviews kan worden geconcludeerd, dat de maatregelen die bij dit project zijn getroffen, zeker nut hebben om te worden teruggekoppeld en als preventief kunnen worden weggezet. Er zou dan moeten worden vermeld, dat extra maatregelen (bijv. extra toezicht op het weglopen van piketten) moeten worden getroffen, wanneer de grond die specifieke bodemgesteldheid heeft. Volgens (WVB’er 3/4), “Na 14 locaties hebben we het onder de knie, er worden nu dagelijks piketten uitgezet. Het is goed om dit organisatie breed te delen, zodat op een ander project niet dezelfde fouten worden gemaakt”. Hoe deze en andere preventieve maatregelen op organisatieniveau moeten worden verwerkt, wordt in de volgende paragraaf (4.2.3) beschreven.

Tijdens het opstellen van een keuringsplan op projectniveau, wordt er geen afwijkingsformulier geschreven wanneer er van eisen uit het standaard keuringsplan wordt afgeweken. Dit blijkt ook uit het desk onderzoek, waarbij het in de verificatierapporten niet zichtbaar is waarom er wordt afgeweken van de eisen uit het standaard keuringsplan of waarom er een andere eis is toegevoegd.

De kwaliteit van keuringsplannen op projectniveau moet up-to-date blijven, wat in dit geval betekent, dat het keuringsplan de nieuwste eisen bevat die op dat moment van toepassing zijn. Uit de interviews blijkt, dat het contract hier een belangrijke rol heeft. Er wordt gekeken of hier nieuwe eisen in staan die moeten worden toegevoegd. Indien een contract wordt aangepast met daarin nieuwe eisen, worden deze in het keuringsplan verwerkt. Aan de andere kant speelt ervaring hier ook een rol, “Omdat je het een keer eerder hebt gedaan, geloof je de volgende keer dat het ook hetzelfde is”, aldus (WVB’er 6). Volgens (WVB’er 1/2), “Het is ook het gebruik van boerenverstand, wanneer je eisen overneemt van andere projecten, je ervaring dus”. Ook geven de werkvoorbereiders aan dat ze ervan uitgaan, dat wanneer er nieuwe normen/richtlijnen van toepassing zijn, deze in het standaard keuringsplan worden verwerkt. Dit betekent, dat de werkvoorbereiders niet altijd weten of het keuringsplan op projectniveau up-to-date is, aangezien ze ook ervaringen en keuringsplannen uit voorgaande projecten gebruiken.

Uit deze analyse van de externalisatie fase kan worden geconcludeerd, dat er geen projectevaluatie, over de keuringsplannen, afwijkingen en ervaringen uit het betreffende project, wordt geschreven. Het kernteam WVB vindt dat informatie (waaronder afwijkingen) beter moet worden opgeschreven, waarbij de werkvoorbereiders aangeven dat zij de afwijkingen goed verwerken en dit proces beheersen. Beheersmaatregelen genomen tijdens de uitvoering van projecten, die als preventieve maatregelen op organisatieniveau kunnen worden weggezet, worden niet opgeschreven. Hierdoor blijft de kennis bij de betrokken personen. Wanneer er wordt afgeweken van het standaard keuringsplan, wordt hier geen afwijking voor geschreven. Daarnaast wordt de kwaliteit van de keuringsplannen bij projecten op niveau gehouden, door het gebruik van het projectcontract en ervaring van de werkvoorbereiders.

### 4.2.3 Combinatie

De combinatie fase bij VHB, waarbij kennis vanuit de projecten zou moeten worden gecombineerd met de kennis die aanwezig is op organisatieniveau, wordt in deze paragraaf uitgewerkt.

Allereerst wordt er op de terugkoppeling van informatie vanuit projecten ingegaan. Uit de interviews blijkt, dat er geen informatie vanuit de projecten naar het kernteam WVB (organisatieniveau) wordt gestuurd. Dit wordt ook aangegeven door de personen van het kernteam WVB; "Als ik kijk naar de afgelopen vijf á zes jaar, zijn de opmerkingen vanuit de werkvoorbereiding op de kwaliteit van keuringsplannen op één hand te tellen", aldus (kernteam WVB 2). Zij geven aan dat het niet expliciet uit een bepaald proces wordt teruggekoppeld. Volgens (kernteam WVB 3/4), "Tot nu toe komen mensen niet bij ons aankloppen met informatie vanuit projecten die ze willen delen". De informatie uit projecten blijft bij het individu hangen.

De werkvoorbereiders op projectniveau geven dit ook aan, zij delen geen informatie (preventieve maatregelen, afwijkingen of ervaringen) met het kernteam WVB. Er zijn meerdere redenen genoemd waarom er geen kennis wordt gedeeld. Allereerst zit er geen prioritering op het organisatie breed delen van informatie, deze ligt namelijk bij het project. "De prioriteit ligt bij de uitvoering van het project, het is mooi meegenomen als je nog wat terugkoppelt naar de Vakgroep", aldus (WVB'er 9). Volgens (WVB'er 1/2), "Er ligt geen prioriteit op, je bent met je dagelijkse dingen bezig en dan bedenk je niet ineens dat je even wat gaat terugkoppelen". Ten tweede is tijd ook een belemmerende factor, dit is al eerder genoemd. Doordat de werkvoorbereiders direct door gaan naar het volgende project. Daarnaast wordt er geen kennis gedeeld met het kernteam WVB, doordat werkvoorbereiders op projectniveau niet weten naar wie ze dit moeten sturen. Volgens (WVB'er 3/4), "Ik heb geen idee wie er in het kernteam zit, dus naar wie ik het moet sturen" en (WVB'er 9), "Ik wil dit wel versturen, maar ik weet niet bij wie ik moet zijn". Als laatste is het probleem dat er geen bewustwording is onder de werkvoorbereiders, dat het kennis delen nuttig is, dit is ook bij personen die toevallig wel weten naar wie ze het moeten sturen. "Ik weet wel bij wie ik moet zijn, maar ik ben er niet bewust genoeg mee bezig om het terug te koppelen", aldus (WVB'er 5). Volgens (WVB'er 6), "Ik heb nooit gedacht van, ik ga dit terugkoppelen omdat dit leerzaam is. Je moet eerst jezelf stimuleren, er moet meer bewustzijn komen dat het helpt om kennis te delen".

Personen van het kernteam WVB geven inderdaad aan dat werkvoorbereiders niet altijd weten waar de informatie naar toe moet. Dit komt ook doordat het kernteam WVB dit niet kenbaar genoeg maakt. Ook geven ze toe dat mensen zich er niet bewust van zijn, dat zij dingen kunnen melden en dat het bedrijf hier ook wat aan heeft. Om de informatie vanuit projecten te verkrijgen zal het kernteam WVB, hier actief in moeten worden, door de informatie op te halen en zich kenbaar te maken. Volgens (kernteam WVB 3/4), "Als Vakgroep moet je er actief achteraan gaan, ook zodat de projectevaluaties plaatsvinden en dat wij die ontvangen". Momenteel wordt er vanuit het kernteam WVB niet gevraagd om informatie (bijv. evaluaties), dit wordt aangegeven door (kernteam WVB 3/4): "Als je de evaluatie niet maakt, niemand die zich hier vanuit de vakgroep, bedrijf of KAM drukt om maakt. Er is geen haan die ernaar kraait". Dit is bevestigd door (kernteam WVB 2), "De personen van het kernteam WVB die de informatie nodig hebben, zouden met de vuist op tafel moeten slaan en de mensen op de projecten lastigvallen of er nog wat op papier komt. Ik vind dat wij onvoldoende ervaringen uit projecten ophalen". "Als je het niet actief ophaalt, zit iedereen weer in zijn drive om door te gaan", aldus (kernteam WVB 3/4). Werkvoorbereiders geven aan dat de bewustwording veel groter zal worden, wanneer het kernteam WVB de informatie actief ophaalt. Volgens (WVB'er 9), "Het initiatief bij de werkvoorbereider laten, zal niet werken. Als er mensen actief achteraan gaan zodat het een verplichting wordt, dan kun je leren". Onder de werkvoorbereiders wordt de verbeterknop in het BVS wel af en toe gebruikt. Deze verbeterknop kan worden aangeklikt, waarna je kunt aangeven wat je

graag verandert wilt hebben, bijvoorbeeld een eis in het standaard keuringplan. Vanuit de werkvoorbereiders wordt aangegeven dat er een tool moet komen, waardoor er gemakkelijk en snel informatie gedeeld kan worden, dit is ook door het kernteam WVB bevestigd.

Tijdens het verwerken van afwijkingen en de bijbehorende beheersmaatregelen, worden er momenteel geen analyses van deze afwijkingen gemaakt. Dit willen ze bij het kernteam WVB wel graag zien, alleen het wordt momenteel niet gedaan. Volgens (kernteam WVB 2), "Trendanalyses over de projecten heen moeten gedaan worden, waarbij we kijken waar de meeste afwijkingen voorkomen". Dit zou moeten worden gedaan, waarbij wordt aangegeven, dat hierdoor ook preventieve maatregelen kunnen ontstaan, die je bij nieuwe projecten kunt meenemen (kernteam WVB 1). Dit wordt ook aangegeven door de werkvoorbereiders, zij zien het nut ervan om op bedrijfsniveau afwijkingen uit meerdere projecten te analyseren. Volgens (WVB'er 7/8), "Per onderwerp de veel voorkomende afwijkingen analyseren is iets wat interessant is. Je weet dan welke afwijkingen incidenteel en structureel zijn, dus waar je iets mee moet doen". Er is een voorbeeld gegeven dat er bij project 4, toleranties in de ontwerpfase zijn gekozen, die zo minimaal waren dat een afwijking op deze tolerantie niet kon, aangezien de afwijkingen buiten de contouren van de poeren gingen. "Dit moet bij het ontwerp meegenomen worden", aldus WVB'er (7/8). Het kernteam WVB geeft aan dat bepaalde personen trendanalyses van afwijkingen moeten maken. Een werkvoorbereider geeft aan, dat er op het project zelf ook analyses moeten worden gedaan, door bijvoorbeeld een hoofdwerkvoorbereider, waardoor de informatie voor de verantwoordelijke personen makkelijker beschikbaar is.

De preventieve maatregelen moeten vervolgens op organisatieniveau worden opgenomen. Volgens (kernteam WVB 2), zouden de preventieve maatregelen opgenomen moeten worden in de risicodossiers, zodat je deze maatregelen voorafgaand aan de uitvoering van het project meeneemt. Aan de andere kant is aangegeven, dat een preventieve maatregel kan worden opgenomen in het standaard keuringsplan. "In het geval met het weglopen van de heipiketten zou je de eis kunnen geven, "controle op weglopen heipiketten", waarbij je in de toelichting aangeeft dat dit noodzakelijk is bij die specifieke bodemgesteldheid", aldus (kernteam WVB 3/4). Hier is dus bij het kernteam WVB geen exact plan voor.

Projectoverstijgend wordt er geen informatie opgehaald en verwerkt op organisatieniveau. Het kernteam WVB geeft aan dat zij hier actief achteraan moeten gaan. Zij geven aan dat de vakgroep WVB anders moet worden ingericht, om informatie ten eerste actief op te halen en ten tweede de input te verwerken. Momenteel hebben de personen die hier verantwoordelijk voor zijn geen tijd om dit te doen, aangezien hun eigen prioriteit ook bij de projecten ligt waar zij werkzaam zijn. Volgens (kernteam WVB 3/4), "Als bedrijf moet je ook het belang inzien en dat je hierin wilt investeren om het te verbeteren. Dit betekent mensen en tijd vrij maken om het naar een hoger niveau te tillen". Als voorbeeld wordt gebruikt dat dit destijds ook met de afdeling Veiligheid (WAVE-programma) is gebeurd, daar zijn mensen voor vrij gemaakt en dit programma is nu succesvol.

Concluderend kan er over de combinatie fase bij VHB worden gezegd dat er geen informatie vanuit projecten wordt teruggekoppeld door de werkvoorbereiders op de projecten. Aangezien zij niet weten waar deze informatie binnen de organisatie naar toe moet, de prioriteit hier niet ligt en zij zich er niet van bewust zijn dat het nuttig is om deze informatie te delen. Daarnaast wordt er ook geen informatie opgehaald door het kernteam WVB. Graag zien zowel het kernteam WVB en de werkvoorbereiders dat afwijkingen vanuit projecten worden geanalyseerd. Maar dit gebeurt niet, momenteel wordt er niet proactief gehandeld op afwijkingen, waardoor het niet zichtbaar is waar de meeste afwijkingen plaatsvinden. Het kernteam WVB geeft zelf aan dat zij actief moeten handelen om informatie op te halen en te verwerken, het probleem is dat zij hier momenteel geen capaciteit voor hebben. Zij geven

aan dat als het bedrijf de kwaliteit van de keuringsplannen wil verbeteren en projectoverstijgend wil leren, het mensen en tijd vrij moet maken die hier actief mee bezig gaan.

#### 4.2.4 Internalisatie

Bij deze fase wordt er ingegaan op het standaard keuringsplan, waarbij onderzocht is of deze van goede kwaliteit zijn en is er geanalyseerd of er informatie bij het kernteam WVB wordt opgehaald.

Het kernteam WVB vindt over het algemeen dat het standaard keuringsplan genoeg en goede informatie bevat, dit komt ook door het feit dat ze geen feedback krijgen van de werkvoorbereiders werkzaam op projectniveau. "Als het niet goed is, zou je commentaar verwachten. Dit gebeurt niet dus blijft het zoals het was", aldus (kernteam WVB 2). Echter, zoals aangegeven in Paragraaf 4.1.1, moeten de normen en richtlijnen nog aan de standaard keuringsplannen in de ATL-omgeving worden gekoppeld. Volgens (kernteam WVB 3/4), "Waar wij moeite mee hebben is dat wij ons niet hebben verdiept in de normen en richtlijnen. Wij steken onze handen er niet voor in het vuur dat dit compleet is". Momenteel weten zij niet zeker of de eisen die in het standaard keuringsplan staan, nog volgens de nu geldende normen en richtlijnen kloppen. Voor het up-to-date houden van de standaard keuringsplannen geeft het kernteam WVB aan dat zij periodiek bij elkaar zouden moeten komen om te kijken wat er moet worden veranderd.

Daarnaast vinden de personen van het kernteam WVB dat de standaard keuringsplannen specifiekere kunnen worden gemaakt. De werkvoorbereiders geven over het algemeen wel aan dat het standaard keuringsplan en informatie op organisatieniveau als basis goed genoeg is, maar soms is het wat beknopt. Volgens (WVB'er 6), "Het is een paar projecten specifiek. Bij de best practice keuringsplannen, zijn alleen de Amstelveenlijn en de N18 beschikbaar. Wanneer je een waterwerk hebt, is er geen informatie beschikbaar". Een ander voorbeeld, gegeven door (WVB'er 9) sluit hierop aan; "Wij hebben hier een gel injectie gedaan in de ondergrond, dit wordt bijna nooit gedaan en er is geen standaard voor. In de toekomst zou je het keuringsplan en de informatie hiervoor beschikbaar moeten stellen, zodat andere mensen dit ook kunnen gebruiken en niet net zoals mij alles bij elkaar gaan zoeken". De verschillen tussen de keuringsplannen in Paragraaf 4.1.3, waren als voorbeelden gegeven, die gebruikt kunnen worden om het standaard keuringsplan specifiekere te maken. Door bijvoorbeeld bij de opstellingskeuring van de heistelling, een keuzemenu bij deze eis te maken tussen een klapstelling en een draadkraan. Dit waren goede voorbeelden om het specifiekere te maken, maar het zou dan wel een keuzemenu moeten blijven.

Bovendien worden er vanuit de projecten wel personen van het kernteam benaderd, met de vraag of zij nog informatie hebben over bepaalde onderwerpen. Dit verschilt per werkvoorbereider, waar het merendeel aangaf zich eerst te informeren bij directe collega's of andere werkvoorbereiders. Ook is er een kennisdelingsmatrix beschikbaar, waar de werkvoorbereiders kunnen zien welke persoon betrokken is geweest bij bepaalde onderwerpen of projecten.

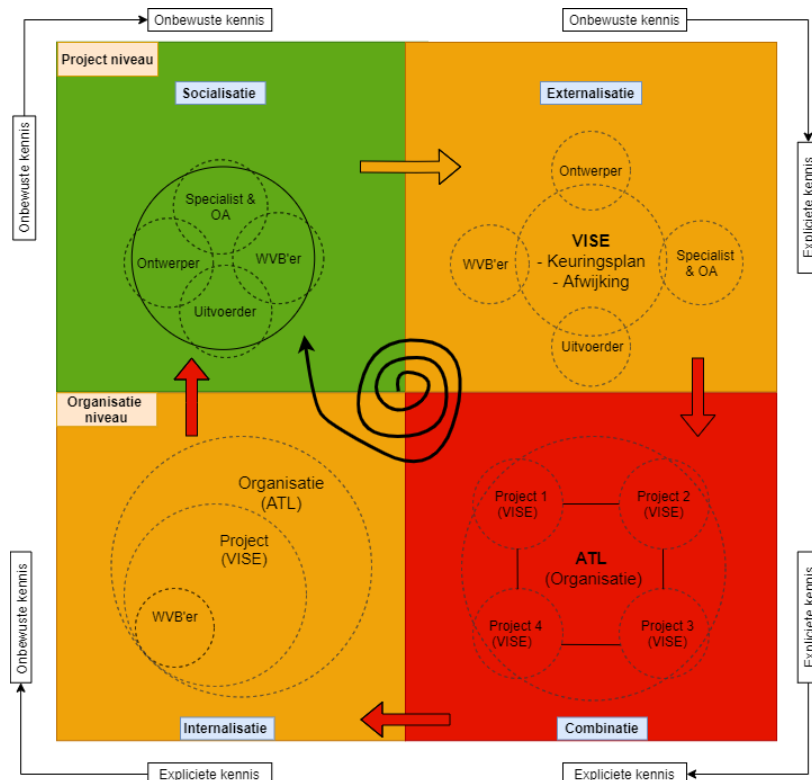
Als laatste is het belangrijk dat de werkvoorbereiders weten dat zij het standaard keuringsplan moeten gebruiken. Volgens (kernteam WVB 1), "We moeten deze mensen meenemen dat we straks zo gaan werken. Ze moeten eerst gedecteerd worden, we gaan dit doen op deze manier". Elke werkvoorbereider heeft momenteel wel toegang tot de standaard keuringsplannen in de BVS-omgeving, maar niet iedereen heeft toegang tot de ATL-omgeving. Volgens (WVB'er 5), "Je hebt weer aparte inloggegevens nodig waar je eerst om moet vragen, het is nog in ontwikkeling". Ook bleek uit een interview met (WVB'er 7/8), dat niet elke werkvoorbereider weet dat er standaard keuringsplannen in de ATL-omgeving staan en weten ze ook niet wat de ATL-omgeving is. Momenteel weet het kernteam ook niet of de standaard keuringsplannen op projectniveau gebruikt worden, maar doordat ze af en toe een vraag krijgen, gaan ze ervan uit dat deze wel worden gebruikt.

Hieruit kan worden geconcludeerd dat de standaard keuringsplannen als basis goed zijn, maar ontbreekt de koppeling met de normen en richtlijnen en kunnen keuringsplannen op sommige punten specifiekier worden gemaakt. Vanuit projecten komen er af en toe vragen over bepaalde onderwerpen, die minder vaak voorkomen. Als laatste is het belangrijk dat het kenbaar wordt gemaakt, dat de standaard keuringsplannen moet worden gebruikt en waar deze te vinden zijn.

#### 4.2.5 Sub-conclusie kennisconversie proces in de praktijk

Het verloop van het kennisconversie proces bij VHB in de praktijk is in Figuur 8 gevisualiseerd. Waarbij de kleuren het verloop van een fase of pijl aanduiden: groen (goed), oranje (middelmatig) en rood (slecht).

Uit dit figuur kan worden geconcludeerd, dat de socialisatie fase, redelijk tot goed verloopt. Tussen de werkvoorbereiders en afdelingen van het project (ontwerp, uitvoering en specialisten) vindt goede informatie-uitwisseling plaats, voor het opstellen van keuringsplannen of beheersen van afwijkingen. De rode pijl vanuit de internalisatie fase geeft aan, dat er van de eisen in het standaard keuringsplan wordt afgeweken, werkvoorbereiders hebben de vrijheid hiervoor. De pijl naar de externalisatie fase is oranje, aangezien ervaringen en afwijkingen niet goed worden geëvalueerd tijdens de socialisatie fase. Deze worden vervolgens ook niet opgeschreven in de externalisatie fase. Ook worden afwijkingen niet altijd goed verwerkt en worden beheersmaatregelen, die als preventieve maatregelen kunnen worden gebruikt op organisatieniveau, niet opgeschreven. Daarnaast wordt er geen informatie naar het kernteam WVB (organisatieniveau) teruggekoppeld en wordt er ook geen informatie door het kernteam WVB opgehaald. Hierdoor wordt de nieuwe kennis vanuit projecten niet op organisatieniveau gecombineerd en geanalyseerd, vandaar dat de pijl naar de combinatie fase en deze fase zelf rood zijn gekleurd. Het standaard keuringsplan wordt hierdoor niet met nieuwe informatie uit projecten aangevuld, wat de rode pijl naar de internalisatie fase aangeeft. Doordat het standaard keuringsplan niet wordt aangevuld, is er ook geen nieuwe informatie beschikbaar voor de werkvoorbereiders op projectniveau. Het kennisconversie proces wordt niet goed doorlopen, waardoor er zowel op project- en organisatieniveau niet projectoverstijgend wordt geleerd.



Figuur 8 - Verloop kennisconversie proces bij VHB in de praktijk

### 4.3 Mogelijke oplossingen voor het kennis delen

Zoals aangegeven in de onderzoeksmethode (Paragraaf 2.2), zijn er tijdens de interviews ook mogelijke oplossingen besproken, deze oplossingen staan gegeven in Bijlage B en zijn tot stand gekomen tijdens een overleg met de externe begeleider (Spengelink, 2020). Uit interviews met personen van het kernteam WVB blijkt, dat er oplossingen op korte en lange termijn nodig zijn. Waarbij op korte termijn veel informatie moet worden opgehaald en teruggekoppeld, waarna het op organisatieniveau moet worden geanalyseerd. Ook moeten de werkvoorbereiders op projectniveau weten hoe er moet worden gewerkt. Op de lange termijn is het nodig dat de standaard keuringsplannen periodiek worden aangevuld en onderhouden (kernteam WVB 1). Volgens (kernteam WVB 3/4); "Enerzijds richt je tools in om mensen de terugkoppeling te laten geven (korte termijn) en anderzijds moet je de input telkens blijven verwerken". In het vervolg van deze paragraaf worden de oplossingen besproken waar zowel personen van het kernteam WVB en de werkvoorbereiders het meeste en minste succesvol vinden.

Een check box opnemen in de keuringsplannen en afwijkingsformulieren is positief ontvangen. Door het aanvinken krijgen personen van het kernteam WVB een melding, "hierdoor krijgen we de informatie al sneller naar de Vakgroep", aldus (kernteam WVB 1). Wat ook belangrijk is voor het doen van een melding, is dat het laagdrempelig is voor de werkvoorbereiders (kernteam WVB 2 & WVB'er 5). Wel heeft dit de voorwaarde, dat de verantwoordelijke personen actief reageren op een melding. "Bij het BVS heb ik met de verbeterknop een jaar moeten wachten voordat ik een reactie kreeg, dan is zo'n knop leuk maar heeft het geen zin", aldus (WVB'er 9).

Het toevoegen van contactinformatie boven keuringsplannen en afwijkingsformulieren, van de verantwoordelijke personen voor de standaard keuringsplannen, wordt gezien als een goede bijdrage. Zij kunnen dan voor aanpassingen in de standaard keuringsplannen, ervaringen of andere informatie worden benaderd. Zoals aangegeven in de combinatie fase (Paragraaf 4.2.3) weet niet iedereen naar wie ze informatie kunnen terugkoppelen. Volgens (WVB'er 6), "Contactinformatie is altijd handig, nieuwe collega's weten niet wie er kan worden benaderd". Deze contactinformatie kan ook in de ATL-omgeving worden neergezet (WVB'er 7/8).

Bovendien is aangegeven dat een tussenpersoon, die projectoverstijgend informatie ophaalt en terugkoppelt naar het kernteam WVB, een goede bijdrage zal zijn. Uit interviews (kernteam WVB 3/4 en WVB'er 6) blijkt, dat er bij Regio Noord en Zuid iemand deze functie heeft. Ook wordt er aangegeven dat dit iemand moet zijn die onafhankelijk is van de projecten. Volgens (WVB'er 3/4), zou er bij elke regio iemand deze taak kunnen krijgen en één persoon op landelijk niveau. Het periodiek overleggen tussen personen van het kernteam WVB en werkvoorbereiders van verschillende projecten, is hieraan verbonden. "Bij ons (VSF) gebeurt dit al, het is onderdeel van ons werk, dit komt wel doordat wij met een kleiner team zijn", aldus (WVB'er 10). Dit wordt door de andere personen ook gezien als handig, waardoor het kernteam WVB laat zien dat ze er actief mee bezig is en het hierdoor meer bewustzijn creëert bij de werkvoorbereiders (WVB'er 6). Een andere oplossing die wordt gegeven is dat het kernteam WVB de verificatierapporten ontvangt vanuit de projecten, waardoor zij de eisen en afwijkingen kunnen analyseren van de projecten (kernteam WVB 3/4).

Er zijn 2 oplossingen die minder en of niet succesvol zullen zijn, dit is een eindverslag (evaluatie) laten schrijven door de werkvoorbereiders en het beheer van de standaard keuringsplannen loslaten. Door de werkvoorbereiders wordt aangegeven dat een eindverslag maken niet gaat werken, het wordt niet gemaakt omdat het extra werk is. Wel wordt er aangegeven dat het een goede bijdrage zal zijn, maar dan moet dit verplicht worden gemaakt en vanuit de directie worden opgedragen. Dit wordt bevestigd door (kernteam WVB 3/4), "het ligt eraan of het verplicht wordt". Het beheer loslaten gaat niet werken, dit wordt door zowel het kernteam WVB als de werkvoorbereiders aangegeven. "Het beheer



van keuringsplannen moet centraal blijven, zodat er een controle kan blijven, aldus (kernteam WVB 1). Volgens (WVB'er 5), "De standaard is de basis, die moet je centraal beheren".

In Paragraaf 4.2.3 is aangegeven, dat wanneer de organisatie projectoverstijgend wil leren en de kwaliteit van haar standaard keuringsplannen wil verbeteren, er capaciteit vrij moet worden gemaakt. Zodat informatie op projectniveau kan worden opgehaald en vervolgens op organisatieniveau kan worden geanalyseerd. In deze paragraaf is aangegeven, dat de standaard keuringsplannen centraal moeten worden beheerd, wat betekent dat de organisatie capaciteit voor een centraal beheer van deze standaard keuringsplannen zal moeten vrijmaken.

#### 4.4 Validatie onderzoeksresultaten

De hierboven uitgewerkte resultaten, zijn tijdens het groepsoverleg (zie Paragraaf 2.2) gevalideerd. Allereerst zijn de drie grootste verschillen tussen de keuringsplannen en het afwijkingenbeheer bij VHB besproken. De verschillen in de keuringsplannen verduidelijkten het probleem, aangezien hieruit kon worden geconcludeerd, dat de eisen in het keuringsplan op projectniveau niet met de eisen uit het standaard keuringsplan overeenkomen. Bovendien is er bevestigd, dat wanneer er afwijkingen tijdens de uitvoering van projecten worden geconstateerd, er veelal alleen correctieve en corrigerende maatregelen worden genomen en verwerkt. Er is ook aangegeven, dat beheersmaatregelen die als preventieve maatregelen kunnen fungeren in de toekomst, moeten worden opgeschreven of gemeld naar personen verantwoordelijk voor de standaard keuringsplannen.

Het conceptuele kennisconversie proces is gevalideerd, hierbij is aangegeven dat dit proces zo zou moeten lopen. Hieruit kan worden geconcludeerd dat dit kennisconversie proces, op een juiste manier in de context van VHB is gezet. De resultaten van het kennisconversie proces in de praktijk zijn vervolgens besproken. Het kernteam WVB geeft aan, dat een belangrijke conclusie is dat de werkvoorbereiders op projectniveau de vrijheid hebben om af te wijken van het standaard keuringsplan. Bovendien is het verschil, hoe de preventieve maatregelen moeten worden verwerkt, besproken. De preventieve maatregelen, zullen in het standaard keuringsplan als een optionele keuring moeten worden opgenomen, waarbij de werkvoorbereiders zelf kunnen bepalen deze wel of niet over te nemen. Ook zou er in het afwijkingenformulier een optie moeten komen, waarbij de werkvoorbereiders deze kunnen gebruiken om een melding te maken naar het kernteam WVB, wanneer zij een afwijking of maatregel belangrijk vinden om te melden.

De conclusies uit de analyse van het kennisconversie proces in de praktijk zijn bevestigd. Er is aangegeven, dat dit proces momenteel inderdaad niet goed wordt doorlopen, hoewel dit wel zou moeten wanneer VHB, als organisatie projectoverstijgend wil leren. De oorzaken van het slechte verloop van het kennisconversie proces zijn gevalideerd, waarbij er is bevestigd dat er momenteel te weinig capaciteit is bij de verantwoordelijke personen van het kernteam WVB. Zij zijn ook fulltime werkzaam bij de uitvoering van projecten, waardoor de taken die ze als kernteam WVB moeten uitvoeren geen prioriteit hebben. Zij hebben en krijgen er momenteel te weinig tijd voor. Bovendien is aangegeven, dat de werkvoorbereiders op projectniveau, in de toekomst meer informatie moeten brengen naar het kernteam WVB. Verder is genoemd dat zij geen projectoverstijgende coördinatie hebben voor het beheer van de standaard keuringsplannen.

Bovendien is de voorlopige aanbeveling tijdens dit groepsoverleg besproken. Deze voorlopige aanbeveling beschreef dat er een afdeling voor het beheer van standaard keuringsplannen binnen VHB moet worden opgericht. Deze afdeling bestaat uit een aantal personen die onder andere actief informatie ophalen op projectniveau en deze informatie ook analyseren, waardoor ze het standaard keuringsplan continu kunnen verbeteren. Dit is door het kernteam WVB goed opgevangen. Deze afdeling is volgens hen nodig, aangezien zij zelf geen capaciteit hebben om deze taken uit te voeren.

Het kernteam WVB heeft benadrukt, dat deze afdeling niet alleen voor het beheer van standaard keuringsplannen verantwoordelijk moet zijn, maar dat het voor meerdere “doe-activiteiten” moet uitvoeren. Deze activiteiten, opgenomen in de jaardoelen van de vakgroep WVB, zijn hieronder gegeven (Vakgroep Werkvoorbereiding, 2020).

- Normen en richtlijnen inzichtelijk en toegankelijk maken
- Normen en richtlijnen koppelen aan een standaard keuring (eis)
- Standaardiseren keuringsformulieren
- Beoordelen standaard systemen en software
- Standaardiseren werkplannen

De personen die deze taken moeten uitvoeren, zullen volgens het kernteam WVB projectervaring moeten hebben en over voldoende proces- en technische kennis moeten beschikken. Het kernteam WVB probeert deze bovengenoemde taken momenteel uit te voeren, maar dit wordt volgens hen onvoldoende gedaan. Dit komt door het feit dat zij deze taken, net zoals het beheer van de standaard keuringsplannen, naast hun eigen werkzaamheden op projectniveau uitvoeren. Wanneer deze taken door een afdeling worden uitgevoerd, zal het kernteam WVB weer de taak als stuurgroep en vertegenwoordiger van projecten krijgen. Waarbij het wel beslissingen voor de bovengenoemde afdeling zal nemen en het verder de medewerkers op projectniveau zal ondersteunen.

Als laatste gaf het kernteam WVB aan dat de directie van VHB het probleem niet ziet, aangezien de uren voor bijvoorbeeld het beheer van de standaard keuringsplannen als projecturen worden geregistreerd. De kosten van een afdeling voor het beheren van standaard keuringsplannen zullen niet hoog zijn, het zou zich direct terugverdienen. Momenteel worden tijdens de uitvoering van projecten veel faalkosten gemaakt, aangezien afwijkingen structureel bij meerdere projecten voorkomen, deze kosten zijn volgens het kernteam WVB hoger dan de kosten voor een centrale afdeling.

In de volgende hoofdstukken worden achtereenvolgens de discussie, conclusie en aanbevelingen gegeven.

## 5 Discussie

Tijdens dit onderzoek is een theorie (kennisconversie proces) toegepast op de praktijk, waaruit een conceptueel model is gevormd. Dit model is vervolgens in de praktijk getest, waarbij oorzaken van het slechte verloop van dit kennisconversie proces zijn geanalyseerd en mogelijke oplossingen voor het kennis delen zijn aangedragen. Tijdens de uitvoering van het onderzoek, zijn er een aantal belemmeringen ondervonden, die het resultaat van het onderzoek hebben kunnen beïnvloeden.

Dit onderzoek is tijdens de Coronacrisis uitgevoerd, waardoor het niet mogelijk was om het onderzoek intern (bij de organisatie) uit te voeren. Hierdoor kon er niet worden onderzocht, hoe er daadwerkelijk in de praktijk wordt gewerkt, wat tot andere inzichten had kunnen leiden. Bovendien werd het contact leggen met de medewerkers bemoeilijkt, aangezien er alleen online of telefonisch kon worden gecommuniceerd. Hierdoor duurde het langer om informatie te verkrijgen. Er zijn geen dagelijkse gesprekken met medewerkers gevoerd, die wellicht tot nieuwe inzichten zouden hebben geleid.

Zoals aangegeven in het onderzoeksplan, zouden er interviews met personen van het Operational Excellence Programme en een enquête onder de werkvoorbereiders worden uitgevoerd. Door tijdgebrek zijn deze beide komen te vervallen, maar zoals eerder in het onderzoeksplan is aangegeven, is gebleken dat het onderzoeksresultaat niet afhankelijk was van deze twee activiteiten. Indien er meer tijd beschikbaar zou zijn geweest, had er meer informatie kunnen worden opgehaald door deze twee activiteiten uit te voeren. Verder hadden meerdere keuringsplannen en projecten kunnen worden geanalyseerd en zouden er meer interviews afgegeven kunnen worden, zodat er meer informatie beschikbaar zou zijn.

De validiteit van de onderzoeksresultaten is tijdens een groepsoverleg getest, waarbij de resultaten, conclusies en aanbevelingen zijn besproken en gevalideerd. Op basis van dit overleg is geconcludeerd, dat de resultaten en conclusies overeenkomen met de verwachtingen van de werknemers. Tijdens deze validatie is de aanbeveling, dat er een afdeling voor het beheer van standaard keuringsplannen zal moeten komen, besproken. Deze is zoals eerder aangegeven goed opgevangen door het kernteam WVB. Er is echter wel aangegeven dat deze afdeling meerdere taken op zich zal moeten nemen, aangezien het kernteam WVB daar momenteel ook geen capaciteit voor heeft. Het kernteam WVB wordt een vertegenwoordiger voor projecten, die personen op projectniveau ondersteunt. Verder krijgt het kernteam WVB een sturende taak en zal het beslissingen nemen voor deze afdeling. Daarnaast is er tijdens dit overleg nieuwe informatie uitgewisseld, waardoor de voorlopige aanbeveling kon worden uitgebreid. Zo is er genoemd dat preventieve maatregelen als optionele keuringen in het standaard keuringsplan moeten worden opgenomen.

De onderzoekresultaten hebben bevestigd, dat projectgerichte bouwbedrijven (zoals VHB) die opereren vanuit een PGO, moeite hebben om als organisatie uit projecten te leren en ook geen goede projectoverstijgende coördinatie hebben. Dit komt overeen met de theorie, waarin wordt aangegeven dat deze bedrijven niet goed op organisatieniveau leren en geen goede leiderschap en coördinatie over de projecten heen hebben (de Groot et al., 2020) & (Hobday, 2000).

Dit onderzoek is relevant voor andere projectgerichte bouwbedrijven, die op dezelfde manier als VHB werken en waar taken, zoals het beheer van standaard keuringsplannen, om een projectoverstijgende coördinatie vragen. Hierdoor kunnen andere projectgerichte bouwbedrijven ook projectoverstijgend leren, zodat de kwaliteit van de standaard keuringsplannen bij deze bedrijven ook verbetert. Alhoewel dit onderzoek relevant is voor andere projectgerichte bouwbedrijven, kan er vervolgonderzoek worden uitgevoerd. Dit onderzoek zou ter validatie van de resultaten bij andere projectgerichte bouwbedrijven kunnen worden uitgevoerd. Bovendien kan er onderzoek naar de implementatie van de afdeling, voor het beheer van de standaard keuringsplannen en andere taken, worden uitgevoerd.

## 6 Conclusie

Dit onderzoek is uitgevoerd met het doel te onderzoeken, hoe de kwaliteit van standaard keuringsplannen in projectgerichte bouwbedrijven kan worden verbeterd door projectoverstijgend leren toe te passen. Hierbij is de volgende hoofdvraag opgesteld:

“Hoe kan de kwaliteit van standaard keuringsplannen in een projectgericht bouwbedrijf worden verbeterd door projectoverstijgend leren toe te passen?”

Voor het beantwoorden van deze hoofdvraag, is het kennisconversie proces eerst in de context van VHB gezet, waarbij er is onderzocht hoe dit proces in theorie zou moeten functioneren. Er is specifiek onderzocht hoe dit proces zou moeten worden doorlopen tijdens het opstellen van keuringsplannen en het beheren van afwijkingen. Op projectniveau zal informatie (keuringsplannen, ervaringen en afwijkingen) onder de individuen moeten worden gedeeld en zal deze informatie vervolgens goed moeten worden verwerkt, waardoor het gemakkelijk te delen is met de organisatie. Wanneer deze informatie op organisatieniveau beschikbaar komt, zal deze moeten worden geanalyseerd, waarna de relevante informatie voor het aanvullen of aanpassen van het standaard keuringsplan kan worden gebruikt. Hierdoor wordt er op organisatieniveau projectoverstijgend geleerd. De keuringsplannen op projectniveau zouden moeten worden opgesteld met behulp van eisen uit het standaard keuringsplan en vervolgens met projectspecifieke eisen. Op deze manier komt er nieuwe informatie op individueel- en projectniveau, waardoor er projectoverstijgend wordt geleerd.

Uit de resultaten kan worden geconcludeerd, dat eisen in keuringsplannen op projectniveau, afwijken van dezelfde eisen in het standaard keuringsplan. Op projectniveau worden keuringsplannen en afwijkingen goed besproken tussen verschillende afdelingen binnen het project (werkvoorbereiding, ontwerp, uitvoering en specialisten). De projectevaluaties, waar bijzondere ervaringen, het verloop van het project en verbeterpunten kunnen worden besproken, vinden onvoldoende plaats. Hierdoor wordt de nieuwe kennis die tijdens de uitvoering van het project is ontwikkeld, waaronder mogelijke preventieve maatregelen, ook onvoldoende op projectniveau verwerkt. Bovendien wordt er vanuit projecten geen relevante informatie naar het organisatieniveau teruggekoppeld. Er zijn verschillende redenen waarom deze terugkoppeling niet plaatsvindt:

- De terugkoppeling heeft onvoldoende prioriteit bij de werkvoorbereiders
- Er is onvoldoende tijd gereserveerd voor werkvoorbereiders om een terugkoppeling te geven
- Het is onbekend aan wie er binnen de organisatie moet worden teruggekoppeld
- Er is geen bewustwording onder de werkvoorbereiders dat de terugkoppeling van informatie een voorwaarde is om de standaard keuringsplannen te verbeteren

Vanuit de organisatie wordt informatie ook niet actief opgehaald. De personen die hier momenteel verantwoordelijk voor zijn hebben daar geen capaciteit voor, doordat zij zelf ook fulltime werkzaam zijn bij de uitvoering van projecten. Het ontbreekt hierdoor momenteel ook aan een projectoverstijgende coördinatie. Doordat er geen informatie op organisatieniveau beschikbaar is, kan deze niet worden geanalyseerd. Op deze manier is er geen nieuwe relevante informatie op organisatieniveau beschikbaar, die voor het aanvullen of aanpassen van de standaard keuringsplannen kan worden gebruikt. Dit resulteert in het feit dat de kwaliteit van de standaard keuringsplannen niet kan worden verbeterd, waardoor er geen projectoverstijgend leereffect aanwezig is.

Om deze kwaliteit van de standaard keuringsplannen in een projectgericht bouwbedrijf wel te verbeteren, is er ten eerste een afdeling op organisatieniveau nodig, die verantwoordelijk is voor het beheer van standaard keuringsplannen. Deze afdeling wordt in het vervolg “Beheer keuringsplannen” (BK) genoemd. Het BK zal een centrale functionele afdeling binnen de organisatie moeten worden,

waardoor het BK een goede projectoverstijgende coördinatie heeft. Dit is een voorwaarde om als organisatie, projectoverstijgend te leren.

De betreffende personen binnen het BK kunnen hierdoor vanuit het organisatieniveau actief informatie ophalen uit de projecten, waardoor deze informatie op organisatieniveau beschikbaar komt. Anderzijds dient er, vanuit projecten ook een actieve terugkoppeling van relevantie informatie plaats te vinden. Bovendien zullen ervaringen en andere relevante kennis, wat tijdens de uitvoering van projecten is ontwikkeld, beter moeten verwerken op projectniveau. Doordat het BK een centrale afdeling is, wordt er sneller informatie door de werkvoorbereiders op projectniveau bij het BK opgehaald en teruggekoppeld, aangezien het makkelijker te bereiken is. Daarnaast is het noodzakelijk dat er gemakkelijk en laagdrempelig informatie vanuit projectniveau kan worden teruggekoppeld, aangezien werkvoorbereiders niet altijd in staat zijn om actief informatie terug te koppelen. Het bewustzijn bij de personen werkzaam op projectniveau wordt gestimuleerd, door de actieve houding van het BK, waardoor deze personen ook meer informatie met het BK zullen gaan delen.

Op het moment dat er informatie op organisatieniveau beschikbaar komt, moet deze door de betreffende personen binnen het BK worden geanalyseerd. Op deze manier kunnen er preventieve maatregelen in het standaard keuringsplan worden opgenomen voor afwijkingen die structureel voorkomen op meerdere projecten. Daarnaast kunnen er, wanneer nodig, nieuwe eisen in het standaard keuringsplan worden opgenomen of eisen met nieuwe relevante informatie worden aangevuld, zodat er bij de start van nieuwe projecten gebruik wordt gemaakt van informatie afkomstig uit voorgaande verschillende projecten. Op deze manier kunnen er bijvoorbeeld preventieve maatregelen vóór de uitvoering van nieuwe projecten effectief worden geïmplementeerd.

Uiteindelijk wordt hierdoor op organisatieniveau continu projectoverstijgend geleerd. De standaard keuringsplannen worden continu met informatie vanuit projecten aangevuld, zodat de kwaliteit van de standaard keuringsplannen continu wordt verbeterd. De standaard keuringsplannen worden steeds meer als basis gebruikt, waardoor het directe gebruik van ervaringen van andere personen of keuringsplannen van andere projecten vermindert. Omdat de kwaliteit van het standaard keuringsplan wordt verbeterd, vermindert het aantal structurele afwijkingen tijdens de uitvoering op de verschillende projecten. Op deze wijze vermindert het gebruik van extra middelen (tijd en geld) om de afwijkingen te beheersen, waardoor er een zo efficiënt en effectief mogelijk gebruik van deze middelen is. Hierdoor wordt de klanttevredenheid en het bedrijfsresultaat verhoogd. Dit is het uitgangspunt van kwaliteitsmanagement, een continue verbetering van projecten en organisatie.

## 7 Aanbevelingen

In dit hoofdstuk worden algemene aanbevelingen gegeven voor projectgerichte bouwbedrijven en specifiek voor VHB.

### 7.1 Aanbevelingen projectgerichte bouwbedrijven

Zoals aangegeven in de conclusie zal er een afdeling (BK) voor het beheer van standaard keuringsplannen moeten komen binnen een projectgericht bouwbedrijf, zodat de kwaliteit van deze keuringsplannen verbeterd. Het BK is dan een functionele afdeling binnen de organisatie, waardoor het leiderschap en projectoverstijgende coördinatie zal krijgen. Een projectgericht bouwbedrijf zal capaciteit vrij moeten maken, zodat de afdeling kan worden gerealiseerd. Hierdoor kunnen de standaard keuringsplan goed worden beheerd, aangezien:

- Het BK een centrale positie in de organisatie heeft, waardoor het door medewerkers op projectniveau makkelijker te bereiken is, voor het ophalen en terugkoppelen van informatie
- Informatie (ervaringen, keuringsplannen, afwijkingen) actief kunnen worden opgehaald door de verantwoordelijke personen binnen het BK
- Alle informatie op één centraal punt beschikbaar komt, waardoor het BK de informatie actief kan analyseren
- De relevante informatie uit de analyses voor het aanvullen van de standaard keuringsplannen kan worden gebruikt
- De medewerkers op projectniveau zich meer bewust worden dat het wel degelijk nut heeft om informatie terug te koppelen, aangezien het BK een actieve houding heeft

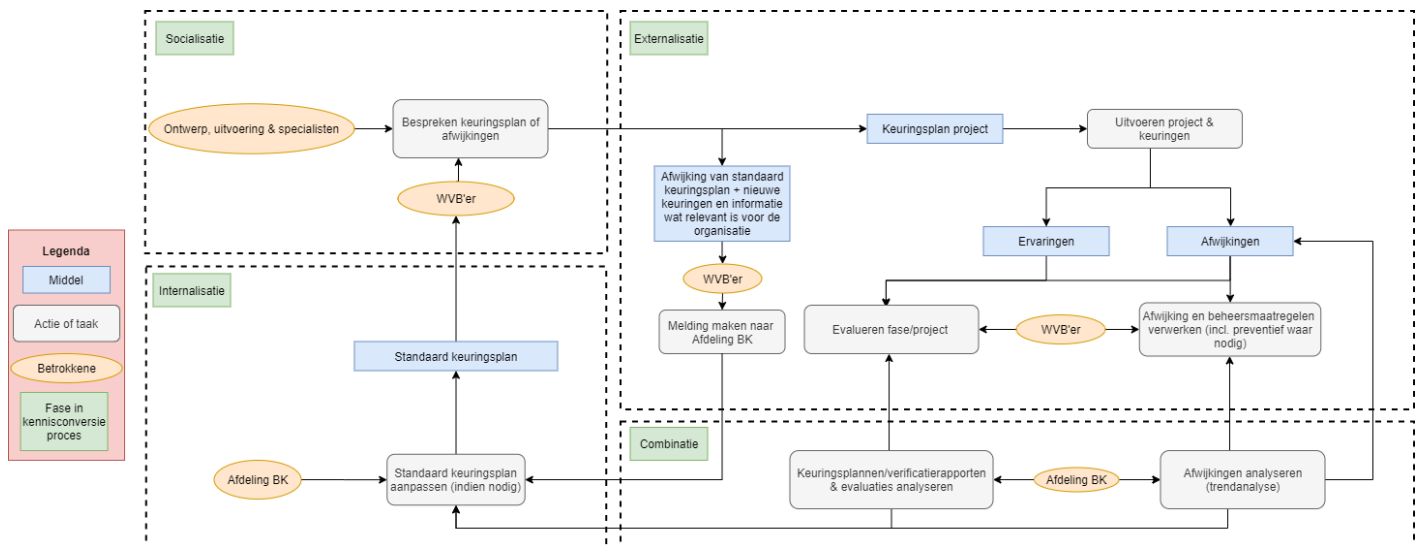
Deze punten volgen uit het creëren van de afdeling BK, echter zijn er meerdere punten van belang voor het verbeteren van de kwaliteit van de standaard keuringsplannen.

Zo is het noodzakelijk dat de standaard keuringsplannen op projectniveau worden besproken onder de werkvoorbereiders, waarbij afwijkingen op dit standaard keuringsplan worden gemeld. Daarnaast is het belangrijk dat informatie onderling tussen de afdelingen (werkvoorbereiding, ontwerp, uitvoering, specialisten) wordt gedeeld en dat er projectevaluaties plaatsvinden. Op projectniveau zal deze informatie goed moeten worden verwerkt. Bovendien moet er vanuit projectniveau gemakkelijk een melding naar het BK kunnen worden gemaakt, wanneer personen op projectniveau relevante informatie willen delen of afwijken van het standaard keuringsplan. Een projectgericht bouwbedrijf zal een optie in keuringsplannen en afwijkingsformulieren moeten implementeren, die werkvoorbereiders kunnen aanvinken, wanneer zij relevante informatie willen delen. Dit geldt ook voor maatregelen die tijdens de uitvoering van het project zijn genomen en in de toekomst als preventieve maatregelen kunnen fungeren. Dit is voor de personen op projectniveau laagdrempelig, aangezien er alleen een vinkje moet worden gezet. Medewerkers binnen de afdeling BK, zullen vervolgens actief moeten reageren op deze melding, door met de persoon, die de melding heeft gemaakt, contact op te nemen.

Bovendien zullen medewerkers van het BK de opgehaalde en teruggekoppelde informatie, actief moeten verzamelen, verwerken en analyseren. Zo zouden afwijkingen moeten worden geanalyseerd (trendanalyses), waarbij er onderscheid kan worden gemaakt tussen incidentele en structurele afwijkingen. De structurele afwijkingen moeten worden besproken, waarna er preventieve maatregelen voor deze afwijkingen kunnen worden bepaald. Daarnaast zullen de keuringsplannen op projectniveau moeten worden geanalyseerd, zodat nieuwe of aangepaste eisen beschikbaar zijn bij het BK. Personen binnen het BK, zouden gemakkelijk alle afwijkingen en keuringsplannen op

projectniveau moeten kunnen ophalen, zodat het niet veel tijd kost om alle informatie te verkrijgen. Dit vraagt om een ICT-technische oplossing.

Wanneer er uit de bovengenoemde analyses relevante informatie wordt opgehaald, zouden de standaard keuringsplannen moeten worden aangevuld of aangepast met deze nieuwe informatie. Preventieve maatregelen kunnen bijvoorbeeld als optionele keuring in het standaard keuringsplan worden opgenomen. De nieuwste versie van de standaard keuringsplannen zal vervolgens weer op projectniveau moeten worden gebruikt, waardoor de werkzame personen op de projecten nieuwe informatie verkrijgen. Een overzicht van deze taken is in Figuur 9 weergegeven, waarbij de fases van het kennisconversie proces ook zichtbaar zijn. De pijlen vanuit de combinatie fase gaan naar boven, wat betekent dat er actief informatie moet worden opgehaald.



Figuur 9 - Taakverdeling nieuwe situatie

Door het continu aanvullen van het standaard keuringsplan met informatie vanuit meerdere projecten, waardoor de kwaliteit van de standaard keuringsplannen verbetert, wordt er ook projectoverstijgend en organisatorisch geleerd.

Zoals eerder aangegeven, kan de afdeling BK meerdere taken gaan uitvoeren. Voor projectgerichte bouwbedrijven zal dit betekenen, dat deze afdeling verantwoordelijk wordt voor taken die momenteel bij deze bedrijven niet goed worden uitgevoerd, doordat het bij de verantwoordelijke personen voor die taken momenteel ontbreekt aan capaciteit en projectoverstijgende coördinatie.

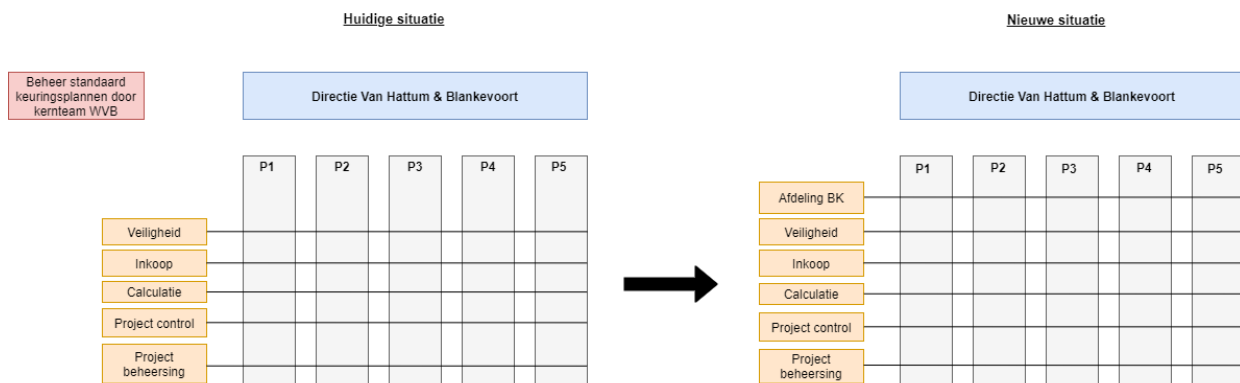
## 7.2 Aanbevelingen voor VHB

Bovenstaande aanbevelingen gelden in het algemeen voor projectgerichte bouwbedrijven. De aanbevelingen specifiek voor VHB zijn in deze paragraaf uitgewerkt.

### 7.2.1 Centraal beheer keuringsplannen

Bij VHB bevindt het beheer van de standaard keuringsplannen zich momenteel in een PGO. Het kernteam WVB heeft momenteel geen leiderschap en projectoverstijgende coördinatie. Zoals hiervoor aangegeven zal er een afdeling BK moeten komen bij projectgerichte bouwbedrijven, dit geldt ook voor VHB. Dit betekent echter wel, dat de directie bij VHB capaciteit zal moeten vrijmaken om deze afdeling te realiseren. Door bij VHB een functionele afdeling BK te realiseren, krijgt deze afdeling BK een projectoverstijgende coördinatie. Op deze manier kunnen de standaard keuringsplannen goed worden beheerd, zodat de kwaliteit van standaard keuringsplannen uiteindelijk wordt verbeterd. De redenen hiervoor zijn opgesomd in de aanbeveling voor projectgerichte bouwbedrijven (Paragraaf 7.1).

Momenteel zijn er bij VHB wel afdelingen (bijvoorbeeld Veiligheid, Inkoop en Calculatie) die een projectoverstijgende coördinatie hebben, dit zijn functionele afdelingen binnen VHB, wat te vergelijken is met organisatiestructuur E uit Figuur 4 (Paragraaf 3.2). De afdeling BK zal bij VHB ook vanuit deze organisatiestructuur moeten werken. Deze organisatorische verandering van het beheer van standaard keuringsplannen is weergegeven in Figuur 10, waarbij P1 tot en met P5, de projecten 1 tot en met 5, aangeven.



Figuur 10 - Organisatorische verandering voor de afdeling BK bij VHB

Bij de huidige situatie is te zien dat het beheer van standaard keuringsplannen door het kernteam WVB geen projectoverstijgende coördinatie heeft, in tegenstelling tot de nieuwe situatie, waar de afdeling BK een sterke functionele coördinerende rol over de projecten heen krijgt. De medewerkers in de afdeling BK, zullen ervaring uit projecten moeten hebben en over proces en technische kennis moeten beschikken. Hierdoor hebben ze ook inhoudelijke kennis van bijvoorbeeld de keuringsplannen of afwijkingen.

### 7.2.2 Taakverdeling in nieuwe situatie

De afdeling BK, kan zoals eerder gezegd verantwoordelijk worden voor meerdere activiteiten. Het kernteam WVB is momenteel verantwoordelijk voor deze "doe-activiteiten", maar zoals aangegeven ontbreekt het bij deze personen aan capaciteit en is er geen projectoverstijgende coördinatie aanwezig. Hierdoor wordt het aanbevolen om deze specifieke activiteiten ook bij afdeling BK onder te brengen. Dit zijn de volgende activiteiten:

- Normen en richtlijnen inzichtelijk en toegankelijk maken
- Normen en richtlijnen koppelen aan een standaard keuring (eis)
- Standaardiseren keuringsformulieren
- Beoordelen standaard systemen en software
- Standaardiseren werkplannen

De medewerkers in de afdeling BK zijn hierdoor verantwoordelijk voor deze activiteiten, waardoor het kernteam WVB deze taken niet meer zal uitvoeren. Het kernteam WVB blijft de vertegenwoordiger van projecten, waarbij het de werkvoorbereiders en projectcoördinatoren op projectniveau ondersteunt. Bovendien zal het kernteam WVB beslissingen nemen voor de afdeling BK, waardoor het ook een sturende rol over deze afdeling heeft. De afdeling BK kan terugkoppeling geven aan het kernteam WVB, waarbij het kernteam WVB een besluit kan nemen, zo kan het bijvoorbeeld beslissen of bepaalde eisen wel of niet in het standaard keuringsplan worden opgenomen. Belangrijk is dat het kernteam WVB zich niet meer expliciet met de uitvoerende taken zal bezighouden. Het vervolg van deze aanbevelingen gaat specifiek in op beheer van standaard keuringsplannen door de afdeling BK.

Zoals aangegeven in Paragraaf 7.1, zal de afdeling BK taken moeten uitvoeren, dit geldt ook voor de werkvoorbereiders op projectniveau. Deze taken zijn in Bijlage G schematisch weergegeven.



Allereerst zullen de werkvoorbereiders vóór de uitvoering van een project, het standaard keuringsplan moeten doornemen en bespreken welke eisen overgenomen dienen te worden. Vervolgens zullen ze met andere afdelingen binnen het project (ontwerp, uitvoering en specialisten), de projectspecifieke eisen moeten bespreken, waarna ze uiteindelijk het keuringsplan volledig hebben. Bovendien moeten de werkvoorbereiders ervoor zorgen, dat de ervaringen en geconstateerde afwijkingen tijdens de uitvoering van het project of keuringen, goed worden verwerkt in VISE. Er moeten projectevaluaties worden gehouden en verwerkt in een verslaglegging.

Wanneer er eisen in dit keuringsplan afwijken van de eisen in het standaard keuringsplan, moeten de werkvoorbereiders dit melden bij de afdeling BK. Daarnaast zullen de werkvoorbereiders ook een melding moeten maken, wanneer ze vinden dat bepaalde informatie (bijv. ervaringen, afwijkingen, maatregelen etc.) relevant is voor het gehele bedrijf. Wat deze meldingen inhouden, hoe deze kunnen worden gemaakt en wat de afdeling BK met deze meldingen moet doen, wordt in de volgende paragraaf toegelicht.

Vervolgens zal de afdeling BK de informatie (keuringsplannen op projectniveau, ervaringen/evaluaties en afwijkingen incl. beheersmaatregelen) actief moeten ophalen bij de projecten. De keuringsplannen en afwijkingen kunnen worden geanalyseerd en vervolgens kan het standaard keuringsplan waar nodig worden aangepast. Hoe de informatie kan worden opgehaald en geanalyseerd, wordt in de volgende paragraaf beschreven. Bovendien zullen de normen en richtlijnen op korte termijn gekoppeld moeten worden aan de keuringen in het standaard keuringsplan en op lange termijn zullen deze periodiek moeten worden gecontroleerd. Hierdoor wordt het standaard keuringsplan aangevuld met informatie vanuit projecten, waardoor de kwaliteit verbetert. Als laatste is het belangrijk dat deze nieuwe werkwijze kenbaar wordt gemaakt onder alle werkvoorbereiders binnen VHB. Dit zal de afdeling BK moeten doen, door bijvoorbeeld tijdens de jaarlijkse bijeenkomst van de vakgroep WVB de nieuwe werkwijze te presenteren.

### 7.2.3 Oplossing voor het kennis delen

Oplossingen voor het kennis delen zijn enerzijds nodig zodat informatie vanuit projecten kan worden gedeeld, anderzijds zodat informatie vanuit de afdeling BK kan worden opgehaald. Hierdoor kan de informatie uiteindelijk door de afdeling BK worden geanalyseerd.

Relevante informatie zou tijdens de uitvoering van projecten met de afdeling BK moeten worden gedeeld. Dit moet laagdrempelig zijn, zodat de werkvoorbereiders op projectniveau sneller een melding zullen maken. Deze melding kan gemaakt worden door een knop in de keuringsplannen en afwijkingsformulieren aan te vinken, waardoor de afdeling BK een automatisch bericht ontvangt. Om dit te implementeren zullen er aanpassingen in VISE moeten worden aangebracht, waarbij er allereerst achter elke keuring een extra kolom met een optie om een vinkje te zetten moet worden gemaakt. Hierdoor kan er een melding worden gemaakt wanneer er tijdens het overnemen van eisen uit het standaard keuringsplan van deze eisen wordt afgeweken. Daarnaast zal er in het afwijkingsformulier een optie voor het zetten van een vinkje moeten komen, deze kan worden gebruikt om een melding te maken over veelvoorkomende afwijkingen of een maatregel die als preventieve maatregel kan worden gebruikt in de toekomst bij de uitvoering van nieuwe projecten. De afdeling BK ontvangt dan ook een automatisch bericht van deze melding. De mogelijke preventieve maatregel zou in het afwijkingsformulier ook moeten worden opgeschreven. Hier hoeft echter geen bewijsvoering aan worden gekoppeld (wat bij correctieve en corrigerende maatregelen wel moet), zodat de uitvoering van het project niet zal vertragen.

Een voorwaarde voor deze oplossingen is, dat de afdeling BK actief moet reageren op het bericht wat zij zullen ontvangen, door met de persoon die de melding heeft gemaakt contact op te nemen.

Door de centrale afdeling BK, kunnen de personen op projectniveau deze afdeling makkelijk bereiken. Om het voor iedereen snel en gemakkelijk toegankelijk te maken, zal er contactinformatie van de afdeling BK boven het standaardkeuringsplan, de keuringsplannen op projectniveau en de afwijkingsformulieren worden gegeven. Hierbij kan worden vermeld, dat wanneer iemand een vraag of opmerking heeft, deze persoon contact kan opnemen met de afdeling BK.

Het actief ophalen van informatie uit projecten, kan door personen binnen de afdeling BK of tussenpersonen worden uitgevoerd. Bij elke vestiging en één persoon op landelijk niveau, kunnen personen de taak krijgen om projectoverstijgend informatie op te halen bij projecten uitgevoerd door de vestiging. Zij kunnen dan een terugkoppeling geven naar de afdeling BK. Anderzijds, de personen binnen de afdeling BK kunnen deze informatie ook ophalen bij alle projecten die in uitvoering zijn bij VHB. Er kan periodiek een overleg worden ingepland met werkvoorbereiders op projectniveau en personen van de afdeling BK, zodat er informatie-uitwisseling plaatsvindt.

Als laatste moet de afdeling BK gemakkelijk afwijkingen kunnen analyseren. Dit vraagt om VISE-aanpassingen. Personen van de afdeling BK zullen met een paar handelingen, alle afwijkingen bij uitgevoerde projecten op één specifiek keuringsplan moeten kunnen verkrijgen (bijv. aanbrengen prefab betonpalen). Hierdoor kan er in eerste instantie een kwantitatieve analyse worden gemaakt, waarbij er wordt geanalyseerd hoeveel afwijkingen er in totaal projectoverstijgend voorkomen op een specifiek keuringsplan. Door dit voor alle verschillende keuringsplannen te doen weet de afdeling BK uiteindelijk hoeveel afwijkingen er projectoverstijgend geconstateerd zijn bij bijvoorbeeld prefab betonpalen, prefab liggers en combiwanden. Daarnaast is het noodzakelijk dat alle afwijkingen per eis uit een keuringsplan projectoverstijgend worden geanalyseerd. Op deze manier zijn alle afwijkingen uit alle projecten op één specifieke eis (bijv. Opstellingskeuring heistelling) zichtbaar. Hierdoor kan de afdeling BK uiteindelijk de meest voorkomende afwijkingen op zowel een eis als keuringsplan verkrijgen. Voor de structurele afwijkingen moeten vervolgens preventieve maatregelen als optionele keuringen in het standaard keuringsplan worden opgenomen, waardoor deze afwijkingen in de toekomst worden voorkomen.

Op dezelfde wijze moeten keuringsplannen, gebruikt tijdens de uitvoering van projecten, worden geanalyseerd. Hier zijn ook VISE-aanpassingen voor nodig. Zo kunnen de personen binnen de afdeling BK alle keuringsplannen met elkaar vergelijken, waardoor nieuwe relevante informatie (nieuwe of aangepaste eisen) in het standaard keuringsplan kan worden verwerkt.

#### 7.2.4 Conclusie voor VHB

Deze aanbevelingen zullen ervoor zorgen dat er een afdeling BK komt, waardoor er actief informatie kan worden opgehaald en geanalyseerd. De werkvoorbereiders op projectniveau kunnen eenvoudig informatie vanuit projecten delen met de afdeling BK en zullen de informatie goed moeten verwerken in VISE. Uiteindelijk kunnen standaard keuringsplannen met informatie van uitgevoerde projecten worden aangevuld, waardoor de kwaliteit van de standaard keuringsplannen verbetert. Doordat er nieuwe kennis op organisatieniveau beschikbaar komt, wordt er op organisatieniveau geleerd. Het gebruik van de verbeterde standaard keuringsplannen op projectniveau, zorgt ervoor dat er projectoverstijgend wordt geleerd. Hierdoor zullen dezelfde fouten of afwijkingen op verschillende projecten niet meer structureel voorkomen, waardoor het gebruik van extra middelen (tijd en geld), om de afwijkingen te beheersen, zal verminderen. De bedrijfsprestaties van VHB, evenals de klanttevredenheid, zullen hierdoor verbeteren. De Deming cirkel zal continu worden doorlopen, waardoor er continue verbetering van de projecten en VHB plaatsvindt, wat het uitgangspunt van kwaliteitsmanagement is.

## 8 Bibliografie

- Almeida, M. V., & Soares, A. L. (2014, Augustus 28). Knowledge Sharing in project-based organizations: Overcoming the informational limbo. *International Journal of Information Management*, 770-779.
- Arditi, D., & Günaydin, H. M. (1997, August). Total quality management in the construction process. *International Journal of Project Management*, 15(4), 235-243.
- Bartsch, V., Ebers, M., & Maurer, I. (2012, June 21). Learning in project-based organizations: The role of project teams' social capital for overcoming barriers to learning. *International Journal of Project Management*, 239-251.
- Chen, Y., & Li, h. (2019). *Research on Engineering Quality Management Based on PDCA Cycle*. Qindao: IOP Publishing.
- de Groot, B., Leendertse, W., & Arts, J. (2020, March 6). Building Adaptive Capacity through Learning in Project-Oriented Organisations in Infrastructure Planning. *Urban Planning*, 5(1), 33-45.
- Griffith, A., & Watson, P. (2004). Effective and Efficient Site Management. In A. Griffith, & P. Watson, *Construction Management* (pp. 24-85). London: Palgrave Macmillan.
- Hobday, M. (2000). The project-based organisation: an ideal form for managing complex product and systems? *Research Policy*, 871-893.
- Howarth, T., & Greenwood, D. (2018). *Construction Quality Management*. New York: Routledge.
- ISO. (n.d.). *ISO 9001:2015*. Retrieved March 17, 2020, from iso: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:62085:en>
- Jashapara, A. (2004, November 10). The emerging discourse of knowledge management: a new dawn for information science research? *Journal of Information Sciences*, 136-148.
- Kärnä, S., & Junnone, J.-M. (2005). *Project feedback as a tool for learning*. Helsinki.
- Mane, P., & Patil, J. (2015). Quality Management System at Construction Projects. *Advances and Reserach in Civil Engineering and Technology - Construction Management*.
- Martin, L., & Root, D. (2009). Knowledge creation in construction: The SECI model. *Association of Researchers in Construction Management, ARCOM 2009 - Proceedings of the 25th Annual Conference*, 749-758.
- Ministerie van Binnenlanse Zaken en Koninkrijksrelaties. (2019, July 1). *Bouwbesluit 2012*. Retrieved from Rijksoverheid.bouwbesluit: <https://rijksoverheid.bouwbesluit.com/Inhoud/docs/wet/bb2012>
- Motschman, T. L., & Breanndan Moore, S. (1999). Corrective and preventive action. *Transfusion Science* 21, 163-178.
- Nederlandse Normalisatie-instituut. (2015). *NEN-EN-ISO 9001 (nl)*. Delft.
- Nonaka, I., & Konno, N. (1998). The Concept of "Ba": Building a Foundation for Knowledge Creation. *California Management Review*, 40-54.
- Nonaka, I., & Takeuchi, H. (1995). *The Knowledge-creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation*. New York: Oxford University Press, Inc.

- Nonaka, I., Toyama, R., & Konno, N. (2000). SECI, Ba and Leadership: a Unified Model of Dynamic Knowledge Creation. *Long Range Planning*, 5-34.
- Nonaka, I., von Krogh, G., & Voelpel, S. (2006). Organizational Knowledge Creation Theory: Evolutionary Paths and Future Advances. *Organization Studies*, 1179-1208. doi:10.1177/0170840606066312
- Spengelink, R. (2020, March 6). Afstudeeropdracht en probleem bespreken. (L. Hulsbeek, Interviewer) Rijssen.
- Spengelink, R. (2020, Mei 6). Bespreken mogelijke oplossingen. (L. Hulsbeek, Interviewer)
- Spengelink, R. (2020, Mei 15). Kennis-conversie proces bij Van Hattum & Blankevoort . (L. Hulsbeek, Interviewer)
- Tan, C.-K., & Abdul-Rahman, H. (2011, July). Study of Quality Management in Construction Projects. *Chinese Business Review*, 542-552.
- Vakgroep Werkvoorbereiding. (2020, Januari 15). Vakgroep WVB Jaarplan 2020-2021. Vianen.
- Van den Brink, P. (2003). *Social, Organizational, and Technological Conditions that enable Knowledge Sharing*. Delft.
- Van Hattum en Blankevoort. (n.d.). *Wie zijn we?* Retrieved March 2, 2020, from vhbinfra: <https://www.vhbinfra.nl/nl/over-ons/organisatie>
- Volkerwessels Infra. (2020, April). *VW Intra OTL en VolkerSpecs*. Opgehaald van <https://volkerinfra.relatisonline.com/>.
- Wamelink, J. (2009). *Inleiding Bouwmanagement*. Delft: VSSD.
- Wasiyo, K. (2010). Using cross project learning to improve project management. *PMI Global Congress 2010*. North America, Washington D.C. Newtown Square.
- wikipedia. (2020, January 15). *Kwaliteitscirkel van Deming*. Retrieved March 11, 2020, from wikipedia: [https://nl.wikipedia.org/wiki/Kwaliteitscirkel\\_van\\_Deming](https://nl.wikipedia.org/wiki/Kwaliteitscirkel_van_Deming)
- Zairi, M. (1991). *Total quality Management for Engineers*. Cambridge : Woodhead Publishing Limited