



Op weg naar de dreamstate

Optimalisatie asfalttransport KWS Infra



Auteurs:

N.M.M. van den Berg

H. van Leeuwen



Afstudeeronderzoek

Titel: Op weg naar de dreamstate
Subtitel: Optimalisatie asfalttransport KWS Infra
Instelling: Hogeschool Rotterdam
Instituut: Gebouwde Omgeving
Opleiding: Logistiek en Economie

Auteurs: N.M.M. van den Berg 0860809
H. van Leeuwen 0858987

Bedrijfsbegeleider: R.J. den Dulk

Afstudeercommissie: Drs. ing. A.M.R. de Vries, intern begeleider en voorzitter
C.M. Steendam , intern begeleider
A. van 't Hart, extern expert

Rapport

Onderdeel: Afstudeerrapport
Versie: Definitief
Omvang rapport: 39 pagina's
Datum: 10 juni 2015

Contactgegevens:	KWS Infra Hoofdkantoor Vianen Lange Dreef 9 4131 NJ Vianen	Hogeschool Rotterdam Instituut voor de Gebouwde Omgeving G.J. de Jonghweg 4-6 3015 GG Rotterdam
	Postadres: Postbus 217 4130 EE Vianen	Postadres: Postbus 25035 3001 HA Rotterdam
	Tel: (0347) - 357 300	Tel: (010) - 794 0000

Managementsamenvatting

Veranderende marktomstandigheden in de asfaltwegenbouwsector dwingen KWS Infra tot het professionaliseren van het asfaltverwerkingsproces. De efficiëntie en beheersing van het asfalttransport is hierin een essentiële factor. Gezien de noodzaak om het asfalttransport te verbeteren, is de volgende hoofdvraag geformuleerd:

Wat zijn de mogelijkheden om het asfalttransport, van de productielocaties tot en met de verwerkingslocaties, inzichtelijk te maken en met welke aanbevelingen kan het asfalttransport in de toekomst zo efficiënt mogelijk worden ingericht met het behoud van kwaliteit?

Het onderzoek bij KWS Infra is een praktijkgericht onderzoek, de gehanteerde onderzoeksstrategie betreft een casestudy. Na de probleemanalyse is een uitgebreid diagnostisch onderzoek uitgevoerd om de oorzaken en knelpunten achter het probleem te achterhalen. In een herontwerp zijn de verbetervoorstellen uitgewerkt om het asfalttransport zo efficiënt mogelijk in te richten.

Uit het diagnostisch onderzoek is naar voren gekomen dat de vrachtwagens 55 procent van de tijd op de productie- en verwerkingslocaties aanwezig zijn. Een goede planning en beheersing van het asfalttransport is essentieel om de wacht- en doorlooptijden te verkorten.

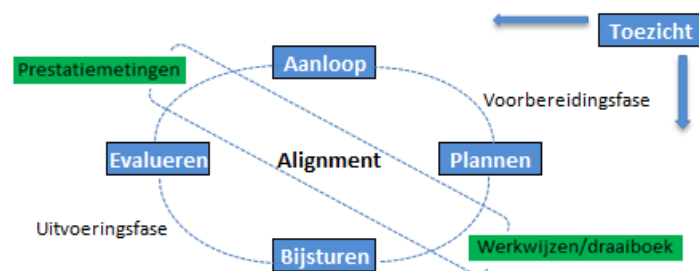
Er zit veel verbeterpotentieel in de voorbereidingsfase aan de asfaltprojecten. De gegevens uit de behoefteopdrachten zijn niet altijd compleet en even betrouwbaar. Voor de efficiëntie van het asfaltverwerkingsproces is het essentieel om zo vroeg mogelijk de juiste informatie uit te wisselen. Het digitaal inmeten van asfaltprojecten verhoogt de betrouwbaarheid van de behoefteopdrachten. Wanneer het asfaltbureau weet *wat* er moet gebeuren, is het belangrijk om de werkwijze voor het asfalteren vast te stellen. Er dient per project een draaiboek te worden gemaakt waarin staat *hoe* het asfalttransport wordt uitgevoerd. Een succesfactor hiervoor is de samenwerking met externe transporteurs.

Naast de voorbereidingsfase zit er ook verbeterpotentieel in het realtime bijsturen van het asfaltverwerkingsproces. Het centraal plannen van de vrachtwagens voor meerdere asfaltprojecten verhoogt de productiviteit van de vrachtwagens en asfaltsets. Alle functionarissen in het asfaltverwerkingsproces moeten hiervoor goed kunnen werken met het GPS volgsysteem ALIS.

Na de uitvoering en oplevering van de asfaltprojecten is het belangrijk om de meetgegevens uit ALIS om te zetten naar nuttige (management)informatie. Een dashboard waarin de doorlooptijden en prestaties van de projecten en functionarissen te zien zijn, moet hiervoor uitkomst bieden. Het is essentieel om de prestatiemetingen te vergelijken met het draaiboek dat voorafgaand aan de asfaltprojecten is gemaakt. Intensief gebruik van SSB evaluatiesessies is een methode om de verschillen tussen de planning en werkelijkheid te minimaliseren. Figuur 1 weergeeft de blauwdruk van het proces van: plannen, bijsturen en evalueren. Dit proces is relevant voor alle asfaltprojecten.

Door de wachttijd op alle ritten gemiddeld met één minuut te reduceren, wordt een besparing van € 80.000,- op jaarbasis gerealiseerd. Een haalbare en realistische afname van vijf minuten levert dus een besparing op van € 400.000,-. Dit is op jaarbasis 3,5% van de totale asfalttransportkosten.

Naast de financiële voordelen leveren de verbetervoorstellen ook een positieve bijdrage aan de duurzaamheid, procesvolwassenheid en kwaliteit van het asfaltverwerkingsproces.



Figuur 1 Blauwdruk asfaltproces

Voorwoord

Dit onderzoeksrapport is tot stand gekomen ter afronding van de opleiding Logistiek en Economie aan de Hogeschool Rotterdam. Door onze kennis Vincent Dobbe, werkzaam bij KWS Infra, zijn wij getipt dat er behoefte is bij KWS Infra naar onafhankelijke logistieke studenten. Na een positief kennismakingsgesprek, waarin de mogelijkheden zijn uitgewisseld, hebben wij besloten af te studeren bij KWS Infra. Wij hebben zelf nooit de intentie gehad om bij een (wegen)bouwbedrijf af te studeren. Het was dan ook erg spannend om in een totaal nieuwe branche terecht te komen, maar we kunnen nu terug kijken op een zeer prettig verlopen samenwerking met veel leeropbrengsten en zijn uitermate tevreden met het eindresultaat en opgedane kennis(verbreding). Ron den Dulk heeft hierin een grote invloed gehad als bedrijfsbegeleider door ons goed op weg te helpen in de beginfase. Dit is de basis geweest om snel zelfstandig en volledig de weg te kunnen vinden om de juiste respondenten te kunnen contacteren. De betrokken respondenten, die ieder op eigen wijze een bijdrage geleverd hebben aan ons afstudeerverslag, willen wij ook graag bedanken voor de beschikbaar gestelde tijd en kennis, waarmee wij tot dit resultaat hebben kunnen komen.

De voorbereiding vanuit onze opleiding is niet minder belangrijk geweest. Zonder de docenten van de Hogeschool Rotterdam, die ons de benodigde kennis hebben aangereikt, hadden wij geen rapport van dit niveau kunnen opleveren. In het bijzonder willen wij Hedda van Raalte en Alexander de Vries bedanken. Hedda van Raalte als modulehouder van het afstuderen en eerste aanspreekpunt. Met haar feedback hebben wij een sterk afstudeervoorstel geschreven, wat achteraf erg belangrijk is gebleken. Een goed begin is het halve werk. Alexander de Vries willen wij graag bedanken voor de scherpe en kritische feedback en begeleiding tijdens het traject om dit onderzoek tot een goed einde te brengen. Hij heeft daarmee een positief effect gehad op de kwaliteit van het eindproduct.

Als laatste willen wij graag Michael Zonneveld van Post Kogeko bedanken voor vrijgestelde tijd en kennis. Het gesprek met een transportmanager van een professioneel en innovatief transportbedrijf heeft een sterk positief effect op de kwaliteit van de verbetervoorstellen.

Rotterdam, juni 2015

Nico van den Berg

Henk van Leeuwen

Inhoud

1. Inleiding	9
1.1 Projectkader van het onderzoek	9
1.2 Asfaltverwerkingsproces	10
1.3 Oriëntatieonderzoek en probleemanalyse	11
1.4 Doel- en vraagstelling	11
1.5 Onderzoeksstrategie en -ontwerp	12
1.6 Onderzoeksoptiek en theoretisch kader	12
2. Proces- en gegevensanalyse huidige situatie	14
2.1 Processen asfaltverwerkingsproces	14
2.2 Besturing en beheersing asfaltverwerkingsproces	19
2.3 Organisatie asfaltverwerkingsproces	20
2.4 Informatievoorziening asfaltverwerkingsproces	21
2.5 Kostenanalyse asfaltverwerkingsproces	22
2.6 Knelpuntenanalyse asfaltverwerkingsproces	24
3. Verbeterpotentieel op weg naar de dreamstate	25
3.1 Trends en ontwikkelingen	25
3.2 Oplossingsrichtingen	25
3.3 Verbetervoorstellen	26
3.4 Analyse verbetervoorstellen	30
4. Dreamstate	32
4.1 Blauwdruk procescirkel asfaltverwerkingsproces	32
4.2 Besparingspotentieel	33
5. Conclusies en aanbevelingen	35
Bibliografie	38
Bijlagen	

1. Inleiding

In het eerste hoofdstuk wordt de inleiding van het onderzoek uitgewerkt. De inleiding bestaat uit een projectkader, probleemanalyse, doel- en vraagstelling en onderzoeksstrategie. Het hoofdstuk wordt afgesloten met de onderzoeksoptiek en het theoretisch kader van het onderzoek.

1.1 Projectkader van het onderzoek

De asfaltwegenbouwsector heeft te maken met veranderingen in de markt op het gebied van contracten, planning en kwaliteitseisen. Door de opkomst van Asset Management en andere vormen van contracttypes heeft ondernemen in de asfaltwegenbouw de afgelopen jaren een geheel ander risicoprofiel gekregen. De bedrijven in de sector hebben hierdoor meer vrijheid in de keuze van mengsels, constructies en uitvoeringswijzen. De veranderende marktomstandigheden dwingen de bedrijven tot het professionaliseren van hun primaire processen. De bedrijven streven naar meer bedrijfsmatig werken, optimaliseren van inzet van mensen en middelen, betere beheersing van de kwaliteit en onderscheidbaarheid. Procesbeheersing is de sleutel tot consistente kwaliteit, kwaliteitsverbetering en beheersing van risico's aangaande onderhoud en garantie (Dorée, Huerne, & Tolman, 2005).

Binnen het asfaltverwerkingsproces heeft de asfaltlogistiek een grote invloed op de kwaliteit en de efficiëntie (Kopenhagen, 2010). In de wetenschap is op het gebied van asfaltwegenbouw verreweg het meeste onderzoek uitgevoerd naar asfalt als materiaal en het constructieve ontwerp van wegen. Er is in het verleden weinig onderzoek verricht naar de systematische inzet van mensen en middelen in het asfaltverwerkingsproces (Simons, 2007).

Aanleiding

Door de veranderingen in de markt heeft KWS Infra zichzelf de doelstelling opgelegd om in 2016 2,5% van de primaire proceskosten in het asfaltverwerkingsproces te reduceren. Onder de primaire proceskosten verstaat KWS Infra alle kosten die een direct verband hebben met de uitvoering van de asfaltprojecten. De logistiek binnen het asfaltverwerkingsproces, het tijdig en correct aanleveren van materialen en machines, is belangrijk voor de efficiëntie van de projecten. KWS Infra streeft naar een compleet asfaltbeheersysteem dat alle fases rondom een project omvat: productie, logistiek, verwerking en een eindresultaat met de gewenste kwaliteit.

In 2012 is door KWS Infra geconcludeerd dat de asfaltlogistiek binnen het bedrijf inefficiënt is georganiseerd. Dit beeld is ontstaan door waarnemingen en ervaringen uit de praktijk. Uit deze waarnemingen is gebleken dat zowel de vrachtwagens als de asfaltsets vaak te maken hebben met lange wachttijden (Bijlage 1). De centrale directie heeft op basis hiervan gevraagd verder onderzoek te verrichten om de logistiek rondom het asfaltverwerkingsproces te verbeteren. In het verleden is weinig aandacht geweest voor de logistieke processen, omdat dit niet gezien wordt als de core business. Vanuit KWS Infra is de wens ontstaan voor extra expertise van logistieke studenten die KWS Infra kunnen adviseren op logistiek gebied. De vraag vanuit KWS Infra is om een onafhankelijk advies uit te brengen over het asfalttransport binnen het asfaltverwerkingsproces.

KWS Infra

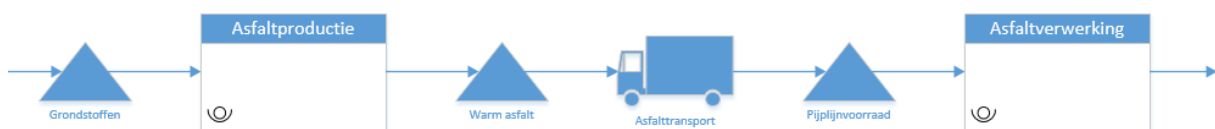
KWS Infra is marktleider in de wegenbouw van Nederland. Het bedrijf heeft een landelijke dekking en is decentraal georganiseerd met regionale vestigingen, dochters en deelnemingen. KWS Infra is zowel actief met de aanleg van grote, gecompliceerde en multidisciplinaire (infrastructurele) projecten als

met kleinschalige projecten voor lokale overheden en particulieren. KWS Infra kan samen met haar dochterondernemingen zowel specialistische werkzaamheden uitvoeren alsook voor elk project een totaaloplossing aanbieden. KWS Infra maakt deel uit van Koninklijke Volker Wessels Stevin, een internationaal breed opererend concern dat actief is in alle vormen van bouwnijverheid.

KWS Infra bestaat sinds 1901 en is uitgegroeid tot een bedrijf met meer dan 2.200 medewerkers, verdeeld over 8 vestigingen en een hoofdkantoor. In 2013 was omzet van 683 miljoen euro en is 3,3 miljoen ton asfalt geproduceerd, verdeeld over 12 eigen asfaltcentrales (KWS Infra).

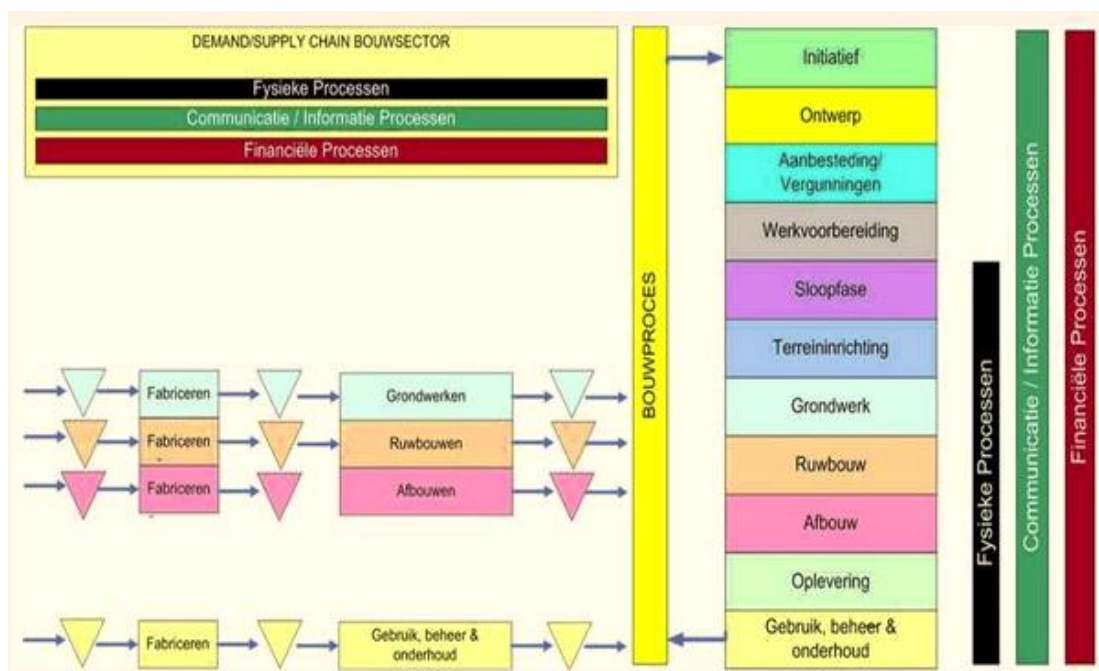
1.2 Asfaltverwerkingsproces

Het onderzoek is gericht op het asfalttransport. Dit is het transport tussen de productielocaties en verwerkingslocaties van het asfalt. Het asfaltverwerkingsproces is onderdeel van de gehele toeleveringsketen van het asfalt aan het bouwproces. In figuur 1.1 is de horizontale toeleveringsketen weergegeven vanaf de voorraad grondstoffen tot en met de asfaltverwerking op de bouwprojecten.



Figuur 1.1 Toeleveringsketen van asfalt (Kopenhagen, 2010)

Haaks op de toeleveringsketen staat het verticale bouwproces. De elementen uit het bouwproces zijn kenmerkend voor bijna alle projecten bij KWS Infra. Het bouwproces begint meestal bij een initiatief en loopt door tot en met het beheer en onderhouden van de wegen. Het komt ook voor dat KWS Infra een project uitvoert, waarbij niet alle elementen uit het bouwproces terugkomen. Dit is afhankelijk van het type contractvorm (bijlage 26.1). In figuur 1.2 zijn de horizontale toeleveringsketens en het verticale bouwproces weergegeven in één overzicht.



Figuur 1.2 Demand supply chain bouwsector (Platform logistiek in bouw)

Bouwprojecten zijn vaak als project uniek, maar de bouwmethoden die gebruikt worden bij de realisatie van projecten zijn onder te verdelen in lineaire en non-lineaire methoden. Waarbij lineaire projecten vaak gebruik maken van cyclische bouwmethoden, zoals de aanleg van bijvoorbeeld asfaltwegen (Kopenhagen, 2010). Een belangrijk kenmerk van een lineair proces is dat de activiteiten elkaar opvolgen, zonder de voorgaande activiteit kan een activiteit niet worden uitgevoerd. Volgens Boers en De Graaf (2012) wordt een proces als volgt gedefinieerd: een verzameling activiteiten die in samenhang plaatsvinden, gericht op een beoogd resultaat, dat toegevoegde waarde heeft voor een in- of externe klant, onderdeel van een samenhangend geheel van processen en tot op zekere hoogte herhaalbaar. Wanneer aan alle voorwaarden wordt voldaan, is er sprake van een proces in plaats van een project.

Volgens de definitie van Boers en Graaf (2012) en de conclusies van Kopenhagen (2010) kan de aanleg en bouwmethode van asfaltwegen als een proces worden gekenmerkt.

1.3 Oriëntatieonderzoek en probleemanalyse

Om het probleem achter het probleem te zoeken, is een oriëntatieonderzoek uitgevoerd. Tijdens dit onderzoek zijn interviews gehouden, is naar beschikbare data gezocht en zijn enkele observaties gedaan binnen het asfaltverwerkingsproces. De (knel)punten, die uit de probleemanalyse naar voren zijn gekomen, zijn in bijlage 3 bijgevoegd. Het belangrijkste knelpunt is de slechte aansluiting en afstemming tussen de transportcapaciteit en de verwerkingscapaciteit van de asfaltset. Hierdoor ontstaan wachttijden voor zowel de vrachtwagens als de asfaltsets.

Zoals in paragraaf 1.1 vermeldt, streeft KWS Infra naar een compleet asfaltbeheerssysteem dat alle fases rondom een project omvat: productie, logistiek, verwerking en een eindresultaat met de gewenste kwaliteit. Echter, uit de probleemanalyse blijkt dat KWS Infra nog een lange weg te gaan heeft om tot de gewenste situatie te komen. Een diagnostisch onderzoek is nodig om de oorzaken te achterhalen en de daadwerkelijke knelpunten in kaart te brengen. Aan de hand van de uitkomsten van dit onderzoek kan er worden gewerkt aan verbetervoorstellen, waarmee de verspillingen in het proces zo veel mogelijk worden geëlimineerd.

1.4 Doel- en vraagstelling

Uit het projectkader en het oriëntatieonderzoek zijn de volgende doel- en vraagstelling geformuleerd:

Onderzoeksdoelstelling

De doelstelling is om een bijdrage te leveren aan de organisatiedoelstelling van KWS Infra, om 2.5% van de proceskosten te reduceren, door 10 juni 2015 een rapport op te leveren, waarin het asfalttransport, van de productielocaties tot en met de verwerkingslocaties, inzichtelijk is gemaakt en waarin aanbevelingen gedaan zijn om het asfalttransport in de toekomst zo efficiënt mogelijk in te richten met het behoud van kwaliteit.

Hoofdvraag

Wat zijn de mogelijkheden om het asfalttransport, van de productielocaties tot en met de verwerkingslocaties, inzichtelijk te maken en met welke aanbevelingen kan het asfalttransport in de toekomst zo efficiënt mogelijk worden ingericht met het behoud van kwaliteit?

Afbakening

De scope van het onderzoek is het asfalttransport van de productielocaties tot en met de verwerkingslocaties. Binnen de scope wordt het asfalttransportproces en de aansluiting en afstemming met de verschillende productie- en verwerkingslocaties onderzocht. Onder efficiëntie wordt verstaan dat de inspanning met zo weinig mogelijk tijd en geld wordt uitgevoerd (Fons Vernooij, 2015). In de verschillende onderzoeksfases ligt de focus continu op de (her)inrichting en beheersing van het asfalttransportproces. Het onderzoek is grotendeels gericht op het horizontale toeleveringsproces waar het asfalttransport onderdeel van is. Echter, de verticale bouwprocessen worden binnen KWS Infra ook bekeken, die voornamelijk plaatsvinden voorafgaand aan een asfaltproject. In paragraaf 1.2 zijn deze processen overzichtelijk weergegeven.

Het onderzoek wordt vanuit de vestiging KWS Infra vestiging Rotterdam uitgevoerd. Echter, de uitkomsten van het onderzoek zijn voor KWS Infra landelijk toepasbaar. De verbetervoorstellen hebben een algemeen karakter, hierdoor zijn ze voor alle vestigingen van KWS Infra bruikbaar. De vestigingen van KWS Infra hebben ondanks hun specifieke werkwijzen ook veel overeenkomsten met elkaar. Er wordt door de verschillende vestigingen met dezelfde informatiesystemen gewerkt en vanuit de centrale directie ligt de focus steeds meer op een universele werkwijze.

Onderzoeksvragen

Om antwoord te kunnen geven op de hoofdvraag zijn vier onderzoeksvragen opgesteld. De onderzoeksvragen geven richting en sturing aan het onderzoek om de doelstelling te behalen. De onderzoeksvragen zijn als volgt geformuleerd:

1. Wat is de onderzoeksoptiek voor het onderzoek?
2. Hoe is het huidige asfalttransport ingericht bij KWS Infra en wat zijn hierin de knelpunten?
3. Welke oplossingsrichtingen zijn er om de knelpunten te elimineren in het asfalttransport?
4. Met welke verbetervoorstellen en aanbevelingen kan KWS Infra in de toekomst de gewenste situatie realiseren voor het asfalttransport?

1.5 Onderzoeksstrategie en -ontwerp

Het onderzoek is opgezet met behulp van het boek 'Het ontwerpen van een onderzoek' (Verschuren & Doorewaard, 2007). Het boek geeft handvaten en kaders om het onderzoek op te zetten. In bijlage 4 is de volledige onderzoeksstrategie en ontwerpaanpak uitgewerkt.

Het onderzoek bij KWS Infra is een praktijkgericht onderzoek. Er worden drie verschillende type van onderzoek uitgevoerd: de probleemanalyse, een diagnostisch onderzoek en een herontwerp. De interventie (implementatie) en evaluatie worden niet in het onderzoek meegenomen. De gehanteerde onderzoeksstrategie kan worden getypeerd als een casestudy (Bijlage 4).

1.6 Onderzoeksoptiek en theoretisch kader

De eerste stap van het onderzoek is het bepalen van de onderzoeksoptiek. Om richting te geven aan het onderzoek wordt een perspectief ontwikkeld, waarmee naar de vastgestelde onderzoeksobjecten wordt gekeken. Vanzelfsprekend wordt het perspectief zo ontwikkeld dat het voldoende inzichten oplevert om de onderzoeksdoelstelling te kunnen behalen.

Het richten van het onderzoek is een belangrijke strategische stap. Door een perspectief te ontwikkelen, ontstaat er als het ware een bril, waardoor wordt gekeken naar het onderzoek als de

gewenste situatie (Verschuren & Doorewaard, 2007). De eerste fase heeft een top-downbenadering, omdat het begint bij de strategische keuzes van KWS Infra. De strategische keuzes zijn belangrijke criteria bij het inrichten van het toekomstige transportproces (Boers & Graaf, 2012).

De onderzoeksoptiek is gemaakt vanuit drie invalshoeken. Op deze manier ontstaat er triangulatie en een breed perspectief. De drie invalshoeken zijn:

1. Optiek vanuit het bedrijf: door strategische keuzes uit het organisatiebeleid van KWS Infra in kaart te brengen.
2. Optiek vanuit het onderzoek: door heldere beoordelingscriteria en uitgangspunten op te stellen ontstaat er focus en prioriteit voor het onderzoek.
3. Optiek vanuit de literatuur: onderzoeken van relevante literatuur om het onderzoek te onderbouwen en inzicht te verkrijgen in voorgaand onderzoek.

Missie, visie en strategie van KWS Infra

De volledige missie, visie en strategie van KWS Infra zijn in bijlage 5.1 toegevoegd. Voor het onderzoek is het belangrijk dat de uitkomsten in lijn zijn met de strategische keuzes van KWS Infra. De strategie van KWS Infra is Operational Excellence en is als volgt gedefinieerd: 'We streven naar een bedrijfscultuur die gericht is op continu verbeteren. Dit vraagt om een duurzame gedragsverandering in alle lagen van onze organisatie.'

Om specifiek richting te geven aan de asfaltlogistiek heeft KWS Infra een aparte missie, visie en strategie opgesteld (bijlage 5.1). De strategie is als volgt gedefinieerd: 'Wij willen uiteindelijk toe naar een compleet asfaltbeheerssysteem dat alle fases rondom een project omvat: productie, logistiek, verwerking en een eindresultaat met de gewenste kwaliteit.'

Het complete asfaltbeheerssysteem uit de strategie is voor KWS Infra de ultieme 'dreamstate'. KWS Infra streeft naar een ontwerp van het gehele asfaltverwerkingsproces waarin alle processen zijn geoptimaliseerd en alle verspillingen zijn geëlimineerd. De dreamstate geeft KWS Infra richting om voortdurend te kunnen verbeteren en te streven naar optimalisatie.

KWS Infra is ter versterking van de strategie van Operational Excellence gestart met het toepassen van Lean management. Onder de naam SSB, Samen Slimmer Bouwen, heeft KWS Infra een uitgebreid landelijk programma opgezet (bijlage 5.3).

Theoretisch kader van het onderzoek

Op basis van de uitgangspunten voor het onderzoek is een theoretisch kader gemaakt. Als eerst worden de wetenschappelijke artikelen over het asfaltverwerkingsproces behandeld. De wetenschappelijke artikelen zijn gericht op beheersing en de planning van het asfaltverwerkingsproces. Vervolgens wordt er ingegaan op een integrale ontwerpaanpak. Het PBOI model dient hierbij als raamwerk. Als laatste worden de modellen en theorieën behandeld, die specifiek zijn uitgekozen voor het onderzoek bij KWS Infra, zoals: Operationeel Excellence, Lean management en het proces volwassenheidsmodel. De conclusies uit het theoretisch kader worden gebruikt als input en onderbouwing voor het onderzoek bij KWS Infra. De uitwerking van het theoretisch kader is in bijlage 5.3 toegevoegd.

2. Proces- en gegevensanalyse huidige situatie

In dit hoofdstuk worden de huidige processen en gegevens geanalyseerd. Dit wordt gedaan met behulp van het PBOI model (bijlage 5.3). De gegevens zijn verzameld door middel van interviews en observaties in het asfaltverwerkingsproces. Er is ook gebruik gemaakt van de data uit de informatiesystemen van KWS Infra. Het hoofdstuk wordt afgesloten met een knelpuntenanalyse.

2.1 Processen asfaltverwerkingsproces

Goed ingerichte processen vormen de basis voor het succes en goede prestaties van elk bedrijf. In deze paragraaf worden de primaire processen van het huidige asfaltverwerkingsproces gemodelleerd en geanalyseerd, zowel kwalitatief als kwantitatief.

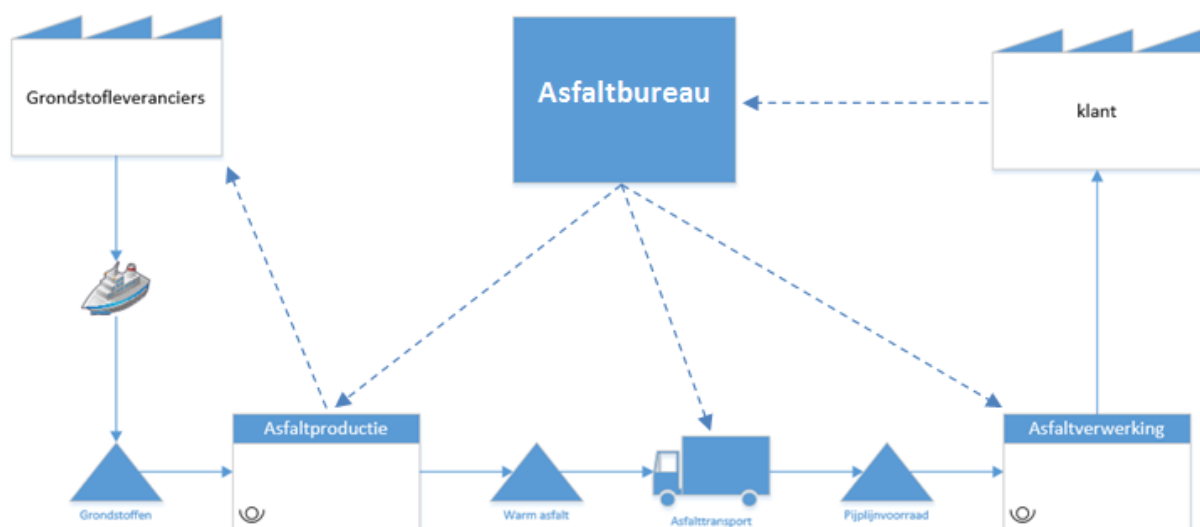
Grondvorm en structuur asfaltverwerkingsproces

Hieronder is de grondvorm van het asfaltverwerkingsproces in hoofdlijnen beschreven. In bijlage 6 is een uitgebreide beschrijving van de grondvorm en de productkarakteristieken toegevoegd.

Er is sprake van een directe distributiestructuur in het asfaltverwerkingsproces. Het warme asfalt wordt direct gedistribueerd van de productielocaties naar de verwerkingslocaties. KWS Infra heeft 12 asfaltcentrales in Nederland, waar het overgrote deel van het asfalt wordt geproduceerd. (KWS Infra, 2014). In totaal zijn in Nederland 28 asfaltcentrales (GAIM, 2015). KWS Infra heeft een belang in bijna een derde van alle asfaltcentrales in Nederland. Doordat de verwerking van het asfalt plaats vindt in de verschillende projecten verandert de verwerkingslocatie per project. De 23 eigen asfaltsets worden verplaatst met behulp van diepladers tussen de verschillende projecten.

Value Stream Mapping en doorlooptijden asfaltverwerkingsproces

Value Stream Mapping brengt de gehele waardestream van het asfaltverwerkingsproces van KWS Infra in kaart. In figuur 2.1 is het primaire proces van de asfaltverwerking uitgewerkt. In de Value Stream Map wordt zowel de fysieke goederenstroom als de informatiestroom beschreven. De doorlooptijden van de goederen worden ook in de Value Stream Map verwerkt, hierbij ligt de nadruk extra op doorlooptijden en de verspillingen in het asfalttransport.



Figuur 2.1 Value Stream Map, Visio asfaltprocessen KWS Infra

Grondstofleveranciers

De fysieke goederenstroom begint bij de leveranciers van de asfaltcentrales. Dit zijn grondstofleveranciers van mineralen en bitumen. De mineralen worden aangeleverd per schip en de bitumen per vrachtwagen. De levertijd van de mineralen vanaf de steenslag per schip betreft 14 tot 21 dagen (Bijlage 20.1). De asfaltcentrales houden een veiligheidsvoorraad aan van twee á drie weken. Dit is nodig omdat de variatie in de behoefteopdrachten en asfaltplanning groot is, waardoor de forecast niet altijd betrouwbaar is. Er wordt wel van de asfaltcentrales verwacht dat er altijd wordt geleverd.

Asfaltproductie

Op het terrein van de asfaltcentrales worden de grondstoffen als bulkvoorraad opgeslagen. De mineralen liggen in bunkers opgeslagen en de bitumen worden in verwarmde opslagtanks gehouden. Na de asfaltproductie wordt het warme asfalt een aantal uur opgeslagen in geïsoleerde opslagsilo's tot de vrachtwagens het warme asfalt komen laden. KWS Infra heeft 12 eigen asfaltcentrales verspreidt door het land (bijlage 2.2). De afzetgegevens van de verschillende asfaltcentrales zijn in bijlage 8 toegevoegd.

De doorlooptijd van de vrachtwagens op de asfaltcentrales is kort en bestaat hoofdzakelijk uit alleen laadtijd. Door de bank genomen kan er geconcludeerd worden dat de vrachtwagens gemiddeld 15 tot 20 minuten op de asfaltcentrales aanwezig zijn om te laden (bijlage 7.1 en tabel 2.1). Deze conclusie is gemaakt op basis van de GPS gegevens uit ALIS, interviews en een observatie op de asfaltcentrale. ALIS, het Asfalt Logistiek Informatie Systeem, is het volgsysteem van vrachtwagens van KWS Infra.

Asfalttransport

Wanneer de vrachtwagens zijn geladen op de productielocaties, gaan deze naar de verwerkingslocaties. De rijtijd van de vrachtwagens wordt beïnvloed door meerdere factoren. Deze factoren verschillen per project, zoals de afstand en de route naar de verwerkingslocatie. Er zijn ook factoren die vast staan bij ieder project, zoals het rij- en rusttijdenbesluit.

De meeste asfaltprojecten worden in het werkgebied van de eigen vestiging uitgevoerd. Door de bank genomen wordt altijd gebruik gemaakt van de dichtstbijzijnde asfaltcentrale. In bijlage 2 zijn de asfaltcentrales en vestigingen van KWS Infra weergegeven. De grootte van de werkgebieden zijn per regio verschillend, waardoor gemiddeld genomen de rijtijd en afstand per vestiging verschillend is. In de grotere werkgebieden maken de vrachtwagens dan ook meer kilometers op jaarbasis. Dit heeft onder andere invloed op het uurtarief en de kostprijs van het transport (paragraaf 2.5).

In bijlage 7 is een uitgebreide analyse toegevoegd van de rijtijden van de vrachtwagens. De belangrijkste factoren, die van invloed zijn op de transporttijd, zijn:

- Afstand en route, in combinatie met de verkeersdruk op de route,
- Rij- en rusttijdenbesluit (bijlage 17),
- Druk die ontstaat door eigen wegafzettingen,
- (Rij)gedrag en ervaring van chauffeur.

De doorlooptijd van het asfalttransport wordt in kaart gebracht door de transportcyclus van de vrachtwagens uit te werken. Het proces wordt gevolgd vanaf de aankomst van de vrachtwagen bij de productielocatie tot het verwerken van het asfalt op de verwerkingslocatie.

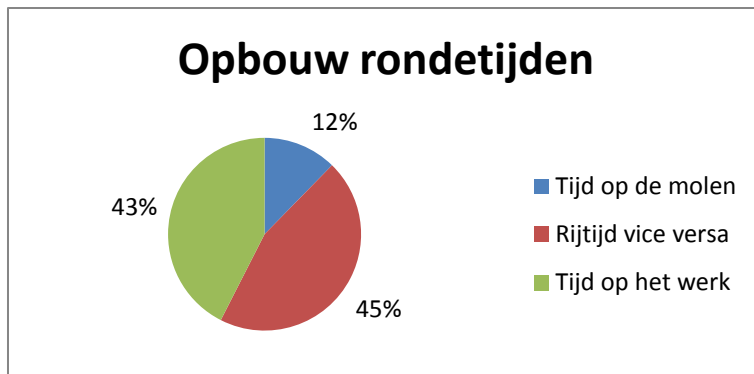
Uit literatuurstudie (Kopenhagen, 2010), interviews, observaties in de praktijk en een analyse van de GPS gegevens uit ALIS (bijlage 1) is gebleken dat de transporttijd hoofdzakelijk wordt beïnvloed door de afstand/route, files en het rij- en rusttijdenbesluit. Daarnaast heeft de asfaltverwerking ook een grote invloed op de logistieke cyclus in de vorm van wacht- en lostijden. Deze worden beïnvloed door de snelheid van de asfaltspredmachine, de capaciteit van de asfaltset en de projecteigenschappen, zoals de complexiteit en kwantiteit van de werkzaamheden. De invloed van de asfaltcentrales is minimaal op de totale doorlooptijd van het transport. De tijd dat een vrachtwagen op de asfaltcentrale aanwezig is bestaat hoofdzakelijk uit laadtijd. Alle factoren die van invloed zijn op de transporttijd, zijn bepaald op basis van het theoretisch kader (bijlage 5.3).

In tabel 2.1 zijn de gemiddelde doorlooptijden van de vrachtwagens weergegeven. De tijden zijn op basis van de GPS gegevens uit ALIS. Voor de analyse zijn er tien willekeurige projecten uitgekozen. Dit zijn projecten waarbij de GPS data goed in ALIS zijn verwerkt, want er zit soms vervuiling in. De rondetijden in de laatste kolom hebben andere gemiddeldes, dit komt doordat de rondetijd vaak niet is ingevuld in de rapportage. In Bijlage 7 is een uitgebreide analyse van alle doorlooptijden van de vrachtwagens toegevoegd.

Gemiddelde tijden per project(nummer)	Wachttijd t/m laden	Totale tijd op de asfaltcentrales	Rijtijd opgaand	Wachttijd t/m lossen	Totale tijd op het werk	Rond etijd
7118600	0:10	0:15	0:22	0:42	0:49	1:45
7140570	0:02	0:11	0:43	1:51	1:49	N/A
6143092	0:11	0:23	0:29	0:39	1:11	2:18
3144044	0:05	0:09	0:42	0:49	1:10	2:52
441203	0:06	0:19	0:52	0:34	0:54	2:52
4141420	0:08	0:31	0:36	0:50	1:16	2:04
8142260	0:05	0:19	0:40	0:40	0:59	2:33
24105	0:04	0:18	0:59	0:29	1:06	3:15
7145500	0:09	0:24	0:19	0:17	0:31	1:24
(Ameland)115001	0:03	0:18	3:29	1:02	1:48	N/A
Gemiddelde elk project	0:06	0:19	0:55	0:47	1:09	2:23
Standaarddeviatie	0:03	0:06	0:55	0:25	0:24	0:37
Totaal aantal records	250	249	229	232	249	159

Tabel 2.1 Gemiddelde doorlooptijden in minuten o.b.v. Excel ALIS data-analyse

In figuur 2.2 is de verdeling tussen rijtijd, tijd op de molen en de tijd op het werk weergegeven. Hierin is te zien dat meer dan de helft van de tijd (55 procent) de vrachtwagens stil staan. Vooral de tijd dat de vrachtwagens op de projecten zijn, heeft veel invloed op de totale doorlooptijd. Deze tijd bestaat voornamelijk uit wachttijd tot het lossen.



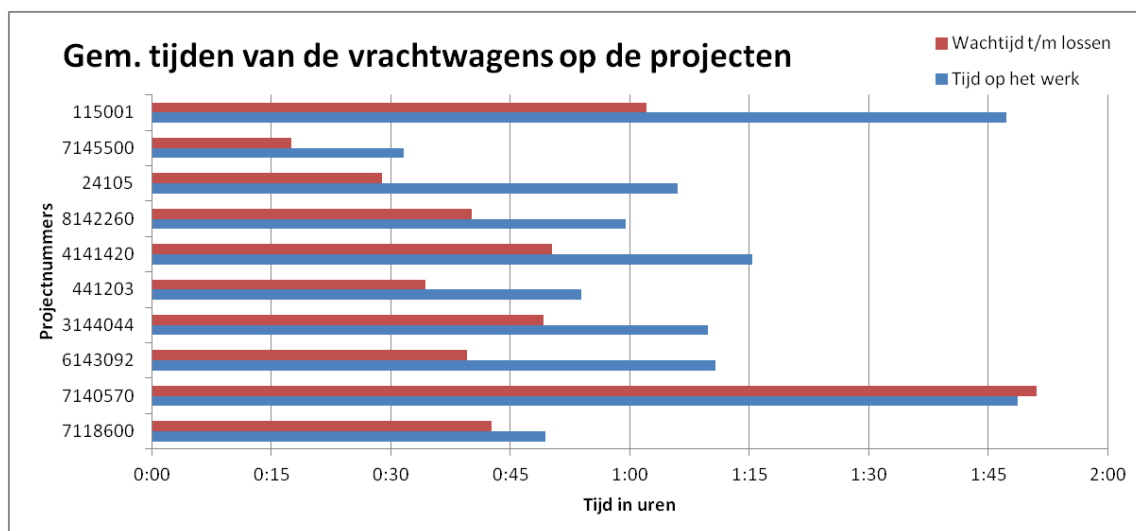
Figuur 2.2 Opbouw rondetijden van de vrachtwagens o.b.v. Excel ALIS data-analyse

Asfaltverwerking

De verwerking van het asfalt wordt uitgevoerd door de asfaltsets met bijbehorende asfaltploegen. De locaties van de afvalverwerking is altijd verschillend. De laatste stap is de asfaltverdichting door middel van asfaltwalsen (Kopenhagen, 2010). Na het verdichten is het eindresultaat behaald van het asfaltverwerkingsproces.

De doorlooptijd van de vrachtwagens op de asfaltsets wordt bepaald door de wacht- en lostijd. Wanneer een vrachtwagen arriveert bij een asfaltset gaat de wachttijd in. Dit komt vaak, doordat er nog geen mogelijkheid is om te lossen. De wachttijd op de verwerkingslocatie heeft veel invloed op de transport- en doorlooptijd en is tevens een grote kostenfactor voor het asfalttransport. Volgens vooronderzoek wordt de wacht- en lostijd op de asfaltprojecten bepaald door de volgende factoren: projecteigenschappen, capaciteit asfaltset, productiviteit/verwerkingssnelheid asfaltspreidmachine, aantal en spreiding van de vrachtwagens op een project en het aantal vrachtwagens in de wachtrij (Kopenhagen, 2010).

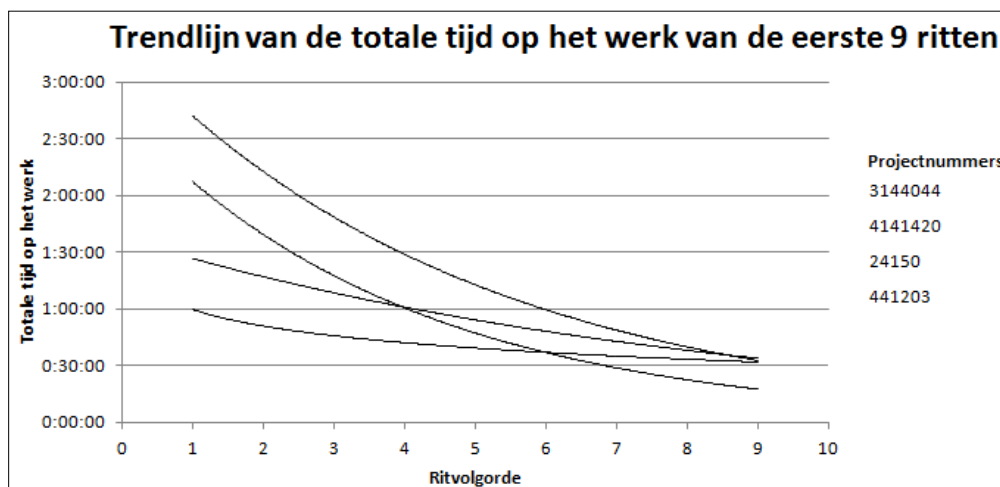
De totale tijd dat een vrachtwagen aanwezig is op de asfaltprojecten wordt gemeten met behulp van de GPS gegevens uit ALIS. Gemiddeld zijn de vrachtwagens 45 minuten tot 75 minuten aanwezig op de projecten (tabel 2.1 en figuur 2.3). Bij projectnummer 7140570 zijn de ritten later afgemeld.



Figuur 2.3 gemiddelde tijden van de vrachtwagen op de projecten o.b.v. Excel ALIS data-analyse

De tijden uit ALIS geven alleen de tijd aan dat een vrachtwagen op de locatie aanwezig is. Hieruit is het niet mogelijk om op te maken hoe deze tijd is opgebouwd. Daarom zijn voor het onderzoek, naast de tijden uit ALIS, ook meerdere observaties gehouden om de doorlooptijden op de asfaltprojecten te meten. Een uitgebreide analyse van de doorlooptijden is in bijlage 7 toegevoegd.

Uit observaties en interviews blijkt een belangrijk knelpunt dat er later wordt gestart met asfalteren dan vooraf gemeld aan de transportcoördinator. Een project start bijvoorbeeld om 07:00 uur, maar de asfaltspreidmachine is pas om 07:45 uur gereed om te beginnen. De transportcoördinator heeft georganiseerd dat er vanaf 07:00 gefaseerd vrachtwagens arriveren. De vrachtwagens komen dan gelijk in een rij te staan, waardoor de evenredige spreiding van vrachtwagens 's ochtends al wordt verstoord voor de rest van de dag. In figuur 2.4 is de trendlijn van vier projecten weergegeven, hierin is te zien dat de eerste vrachten het langst op de projecten aanwezig zijn, daarna loopt de tijd terug.



Figuur 2.4 trendlijn van de wachttijd van de eerste 9 ritten o.b.v. Excel ALIS data-analyse

Informatiestroom vanuit het asfaltbureau

Het asfaltbureau ontvangt een asfaltbehoefteopdracht van een interne klant. In de meeste gevallen is dit een werkvoorbereider of projectleider. Deze behoefteopdracht wordt in het Asfalt Planning Systeem (APS) ingepland. Tot drie weken voor aanvang van een project hebben de werkvoorbereiders zelf de mogelijkheid om asfaltwerkzaamheden in de planning te zetten. Daarna kan het alleen in overleg met de asfaltcoördinator. Als de planning compleet is, gaat de asfaltcoördinator de planning afstemmen met de asfaltcentrales, transportcoördinatoren en asfaltuitvoerders. In de planning staat wanneer welk asfaltproject wordt uitgevoerd en wie bij de uitvoering zijn betrokken. Na de afstemming is iedere functionaris verantwoordelijk voor de voorbereiding van zijn taak. De asfaltcentrales bestellen zelf de grondstoffen. De transportcoördinatoren gaan het transport organiseren en de asfaltuitvoerders zorgen dat hun set en asfaltploeg op de juiste locatie aanwezig zijn. Alle functionarissen houden onderling contact met elkaar gedurende de voorbereiding en uitvoering van een project.

Werkprocesbeschrijving

Om het asfaltverwerkingsproces verder in kaart te brengen, zijn er werkprocesbeschrijvingen gemaakt. De werkprocesbeschrijvingen geven een beeld van de samenhang tussen de activiteitenclusters waaruit de bedrijfsprocessen zijn opgebouwd. Door deze te verdelen in logische brokken werk, mooi gezegd door deze te 'decomponeren', ontstaat er overzicht. Juist dit niveau is

van cruciaal belang, want juiste werkprocesbeschrijvingen helpen bij het maken van keuzes voor de verdere inrichting van de besturing, organisatie en informatiesystemen (Boers & Graaf, 2012).

Voor het onderzoek zijn de werkprocesbeschrijvingen van de vestigingen Amsterdam, Rotterdam en Gebr. van Kessel gemodelleerd. Om tot de werkprocesbeschrijvingen te komen, is er eerst een 'brown paper sessie' gehouden, zoals te zien is in bijlage 9. Vanuit de 'brown paper sessie' en de observaties zijn de werkprocesbeschrijvingen gemaakt. Deze zijn in bijlage 9 toegevoegd. Uit de werkprocesbeschrijvingen blijkt dat er grote verschillen zitten in de werkwijzen, zoals de verschillende functionarissen, de verantwoordelijkheden van deze functionarissen, de volgorde waarin de taken zich opvolgen en het procesvolwassenheidsniveau.

Procesvolwassenheid asfaltverwerkingsproces

De noodzaak om te groeien in procesvolwassenheid komt altijd voort uit eisen die de omgeving stelt. Hoe sterker de concurrentie en hoe dynamischer de omgeving, des te hoger het procesvolwassenheidsniveau wordt dat nodig is om als organisatie te overleven (Boers & Graaf, 2012). Door de veranderende marktopstandigheden in asfaltwegenbouwsector wordt professionalisering van het asfaltverwerkingsproces steeds belangrijker (Dorée, Huerne, & Tolman, 2005).

Om het procesvolwassenheidsniveau te meten, wordt gebruik gemaakt van het POM-model, (Procesgericht Organiseren Maturity model). De theorie en de werking van het POM-model zijn in het theoretisch kader beschreven (bijlage 5.3). Er zijn zes verschillende procesvolwassenheidsniveaus. De benaming geeft aan hoe procesgerichtheid vorm krijgt of hoe er met processen wordt omgegaan: gefragmenteerd (niveau 1), structurerend (2), borgend (3), sturend (4), lerend (5) of integrerend (6).

Het procesvolwassenheidsniveau van het asfaltverwerkingsproces bij KWS Infra is momenteel niveau twee, structurerend. Echter, verschillend per vestiging bevinden zich elementen van het POM-model in een hoger of lager niveau. De kenmerken van niveau twee structurerend en het praktijkbeeld bij KWS Infra zijn in bijlage 14 uitgewerkt in een overzicht.

2.2 Besturing en beheersing asfaltverwerkingsproces

Een goede procesbesturing en -beheersing wordt gerealiseerd door het ontwerpen en implementeren van een adequaat besturingsconcept. In deze paragraaf wordt de besturing en beheersing van het huidige asfaltverwerkingsproces in kaart gebracht. Hierbij ligt de nadruk op het asfalttransportproces.

Besturing asfaltverwerkingsproces

Het asfaltverwerkingsproces is bijna volledig pull gestuurd. Dit betekent dat het hele asfaltverwerkingsproces pas in werking wordt gezet als er een werkelijke klantvraag is. Dit gaat volgens het principe 'Sell one - make one'. Er is alleen voorraad van grondstoffen aanwezig bij de asfaltcentrales. Deze voorraad wordt pas aangevuld als er nieuwe productieorders binnen zijn. Er wordt een virtuele voorraad bijgehouden op basis van de geplande asfaltprojecten en pijplijnvoorraad. Dit is nodig omdat de levertijd van bepaalde grondstoffen meer dan twee weken bedraagt. Op de asfaltcentrales wordt gemiddeld een veiligheidsvoorraad voor twee á drie weken productie aangehouden. Dit komt enerzijds door de minimale bestelgrootte van een binnenvaartschip en anderzijds door de onbetrouwbare behoefteopdrachten, die de asfaltcentrales

krijgen van de KWS Infra vestigingen (bijlage 27). De asfaltcentrales dienen altijd te kunnen leveren, waardoor zij genoodzaakt zijn om grotere voorraadbuffers aan te houden dan in principe nodig is. Het enige dat de centrales kunnen winnen met een optimaal voorraadniveau is ruimte. De invloed rente en risico van de grondstoffen is minimaal, omdat het laagwaardige goederen betreft en de voorraad te allen tijde zijn waarde blijft behouden (bijlage 20.1).

De eindproductie op de asfaltcentrales en de verwerking op de asfaltsets zijn volledig pull gestuurd. Er wordt pas asfalt gedraaid als daadwerkelijk is besloten om te gaan asfalteren.

Beheersing asfaltverwerkingsproces

De beheersing van de huidige situatie van het asfaltverwerkingsproces wordt in kaart gebracht met behulp van het concept van de logistieke regelkring. Een regelkring heeft als doel om te zorgen dat het resultaat van een proces overeenkomt met de doelstelling of norm (Hartog, Molenkamp, & Otten, 1998). De logistieke regelkring omvat datgene wat nodig is om de (fysieke) processen binnen een organisatie zodanig te besturen dat ze zo effectief mogelijk worden gedaan en aan de eisen van de klant voldoen. De vier elementen uit de logistieke regelkring zijn: logistiek beleid, planning, uitvoering en besturing (Assen, Ploos van Amstel, & Vaan, 2010). In bijlage 10 is de invulling van de vier elementen uit de regelkring toegevoegd.

Het is bij KWS Infra lastig om een goede beheersing te organiseren, omdat er geen duidelijke normen of beleid zijn voor het asfalttransport. De betrouwbaarheid van behoefteopdrachten uit APS (bijlagen 1 & 27) is laag, omdat essentiële gegevens ontbreken of vaak veranderen. De (transport)planning en de uitvoering van de werkzaamheden worden gedaan op basis van ervaringskennis. De realtime informatie uit ALIS is hierbij erg gering. Tevens ontbreekt een goede rapportagemethode, die achteraf inzicht geeft in de transportprocessen. Door de gebrekkige invulling van de elementen uit de logistieke regelkring (bijlage 10), kan het asfalttransport bij KWS Infra niet goed worden beheerst. Het is belangrijk dat KWS Infra in de toekomst duidelijke normen vaststelt voor het asfalttransport, die achteraf kunnen worden vergeleken met de werkelijkheid. Door dit goed te organiseren, wordt het mogelijk om de processen bij te stellen.

2.3 Organisatie asfaltverwerkingsproces

In deze paragraaf wordt de organisatie van KWS Infra in kaart gebracht. Als eerste wordt de algemene organisatiestructuur van KWS Infra beschreven op zowel landelijk als vestigingsniveau. Vervolgens wordt er ingegaan op de organisatiestructuur van het asfaltverwerkingsproces.

Algemene organisatiestructuur KWS Infra

KWS Infra heeft een landelijke dekking en is decentraal georganiseerd met regionale vestigingen, dochters en deelnemingen. De vestigingen hebben allemaal een eigen organisatiestructuur en werkwijzen. Er is veel vrijheid om zelf keuzes en beslissingen te maken. Alle vestigingen hebben een eigen werkgebied in Nederland. De geografische weergave van de vestigingen is in bijlage 2 weergegeven. De hoofdvestiging van KWS Infra is gevestigd in Vianen. In bijlage 11 is het organogram van KWS Infra weergegeven op landelijk niveau.

Organisatiecultuur

Een bekende stereotypering over organisatieculturen is die van (Handy, 1985), die organisatieculturen typeert als machts-, rollen-, persoons- of taakcultuur. Belangrijk is om te beseffen dat dit stereotypen zijn, die nooit volledig zuiver voorkomen. KWS Infra heeft het meeste

weg van een taakcultuur. Het is belangrijk dat het werk en de projecten goed tot uitvoer worden gebracht. De medewerkers vertrouwen op de expertise van hun collega's en zichzelf. De procedures die er zijn, zijn niet leidend voor de uitvoering van de werkzaamheden met uitzondering van regels en randvoorwaarden. Kennis en technische vaardigheden worden hoog aangeslagen, maar het gaat vooral om resultaten. Hiërarchische verhoudingen spelen een ondergeschikte rol. De taakcultuur is typerend voor de grote mate van ambacht en kenniservaring in de wegenbouw (Dorée, Huerne, & Tolman, 2005).

Organisatie asfaltverwerkingsproces

Op iedere vestiging is er een hiërarchische structuur, van vestigingsdirecteur tot operationele medewerkers op de projecten, aangevuld door een aantal staffuncties. Deze lijnorganisatie is gericht op de uitvoering van de bouwprojecten. De medewerkers van het asfaltbureau leveren als het ware een interne dienst aan de bouwprojecten, waardoor het kan worden gekenmerkt als een stafafdeling. De asfaltcentrales vallen ook onder de verantwoording van de vestigingen.

Logistieke organisatie asfaltverwerkingsproces

De logistieke organisatie is bij alle vestigingen van KWS Infra verweven binnen de functionele afdelingen. De verantwoordelijkheid van de asfaltlogistiek ligt bij meerdere functionarissen en afdelingen binnen KWS Infra en de asfaltcentrales. Hierdoor kan de logistieke organisatie worden gekenmerkt als een decentrale logistieke organisatie (Goor, Ploos van Amstel, & Ploos van Amstel, 2005). Op de vestigingen vindt wekelijks een asfaltoverleg plaats tussen alle betrokken functionarissen in het proces. De coördinatie en verantwoordelijkheid voor het asfaltverwerkingsproces ligt vervolgens bij meerdere functionarissen in de keten. Bij KWS Infra is er geen centrale logistieke afdeling, die het gehele proces aanstuurt. Op de vestigingen is wel een asfaltcoördinator aanwezig die de asfaltsets inplant, maar deze heeft niet de regie over het gehele asfaltverwerkingsproces. Vanuit het hoofdkantoor van KWS Infra wordt steeds meer aandacht besteed aan het asfaltverwerkingsproces in de vorm van onderzoek en uitwisseling van kennis.

Een decentrale logistieke organisatie is mogelijk als de complexiteit en de voorspelbaarheid laag is in het logistieke proces. Als dit niet het geval is, zou er een centrale logistieke organisatie moeten worden opgezet (Goor, Ploos van Amstel, & Ploos van Amstel, 2005). Bij KWS Infra is de complexiteit van de bouwprocessen hoog. Echter, de complexiteit van het asfalttransport is redelijk beperkt, het betreft altijd volle vrachten van A naar B. Het enige dat het asfalttransport complex maakt, is dat ieder asfaltproject anders is van aard en omvang. Hierdoor dient er bij ieder asfaltproject een planning op maat te worden gemaakt. De voorspelbaarheid van het logistieke proces is hoog, omdat de projecten weken van te voren bekend zijn. Echter, wil in de praktijk de behoefteopdracht en de planning van het asfaltverwerkingsproces weleens veranderen op het laatste moment (bijlage 27). Dit is vaak onnodig en wordt veroorzaakt door interne factoren. Door de veranderingen in de planning en behoefteopdracht van het asfaltverwerkingsproces neemt de voorspelbaarheid van de logistiek af. Bij KWS Infra is een decentrale logistieke organisatie voldoende. De inrichting van het asfalttransport en de samenwerking tussen de functionarissen in het asfaltverwerkingsproces kan worden verbeterd om een hogere efficiëntie te realiseren.

2.4 Informatievoorziening asfaltverwerkingsproces

KWS Infra heeft het beheer van de informatiesystemen gecentraliseerd op het hoofdkantoor. KWS Infra werkt al lange tijd met Metacom. Dit is het ERP-systeem, waar alle applicaties en toepassingen

samen komen. De werkvoorbereider maakt een werknummer aan, wat de bron is van alle informatiestromen. Er wordt onder andere een behoefteopdracht aangemaakt, waarin staat hoeveel en welk soort asfalt nodig is voor een bepaald werk. Dit gebeurt niet altijd correct, omdat er veel factoren zijn die de hoeveelheid en het soort asfalmengsel beïnvloeden. Hierdoor ontstaan wijzigingen in de planning, waardoor op het laatste moment nog bestellingen of aanpassingen worden gedaan.

KWS Infra werkt, na een proefperiode, vanaf 2014 met een volgsysteem van de vrachtwagens. Met deze applicatie worden de transportbewegingen inzichtelijk gemaakt, waarmee inzicht en bewustzijn wordt gecreëerd onder de gebruikers. Het volgsysteem heet ALIS wat staat voor Asfalt Logistiek Informatie Systeem (bijlage 1). Het koppelt voertuigen, spreidmachines, asfaltcentrales en planpakketten aan elkaar, waardoor KWS Infra realtime inzicht heeft in de status en voortgang van een asfaltwerk. ALIS biedt realtime inzicht in het asfaltverwerkingsproces van asfaltproductie op de asfaltcentrale tot en met transport en verwerking op locatie. Dit wordt verzorgd door GPS verbindingen op de asfaltspreidmachines en de vrachtwagens. De asfaltcentrales staan vast in ALIS. De transportcoördinator heeft ook toegang tot ALIS. Met het overzicht in de voortgang van alle asfaltprojecten kunnen zij de vrachtwagens efficiënter inzetten. De medewerkers op de asfaltsets kunnen via de tablet zien wat de ETA (verwachte aankomsttijd) van de vrachtwagens is. Met deze informatie kan de snelheid van de asfaltspreidmachine aangepast worden. De bestelde en geleverde hoeveelheden en type mengsels zijn ook te zien. Er kunnen verschillende rapportages van het werk worden gedraaid. In bijlage 16.3 is een schermafbeelding van ALIS toegevoegd. De invoering van het systeem bevindt zich in de implementatiefase, waardoor het niet foutloos werkt. Het gaat steeds beter, maar de dreamstate is met de invoering van dit systeem nog niet behaald. Het systeem biedt voldoende kansen het traject tot de dreamstate te versnellen. Echter, het blijft mensenwerk. Er kan niet van transporteurs worden verwacht dat alle vrachtwagens van de een op de andere dag voorzien zijn van een goed werkend GPS systeem, dat in verbinding staat met ALIS. Ook is niet altijd de data beschikbaar vanuit APS, die ALIS nodig heeft om effectief te werken. Als laatste moeten de balkmannen gewend raken om de vrachtwagens af te melden als deze gelost zijn. Dit gaat steeds beter, maar er blijft ruimte voor verbetering. Er wordt bijvoorbeeld nog geen rekening gehouden met rij- en rusttijden van de chauffeurs en schafittijd van de asfaltset.

De data, waarop ALIS werkt, komt uit APS. Dit is het Asfalt Planning Systeem van KWS Infra en wordt ook gebruikt door alle vestigingen. Deze applicatie is onderdeel van Metacom en biedt mogelijkheden het materieel in te plannen en wordt al langere tijd gebruikt. De werkwijze en het gebruik van deze applicatie verschillen per vestiging. Er wordt hoofdzakelijk met twee schermen gewerkt. Een scherm met het materieel van de vestiging en een scherm dat al het materieel van KWS Infra toont. Dit om het materieel optimaal af te stemmen en een hoge bezettingsgraad te behalen. In de planning staan alle asfaltwerken met hoeveelheid en asfalmengsel, die moeten worden verwerkt. In bijlage 24 is een voorbeeld van het planscherm van de asfaltsets toegevoegd.

2.5 Kostenanalyse asfaltverwerkingsproces

De kostprijs van het asfaltverwerkingsproces is erg variërend per project en werkgebied. De kostenopbouw van het asfaltverwerkingsproces is echter bij ieder project gelijk. De meeste elementen in de kostprijs komen bij ieder asfaltproject terug. In deze paragraaf wordt de kostprijs van het asfaltverwerkingsproces per element weergegeven en toegelicht.

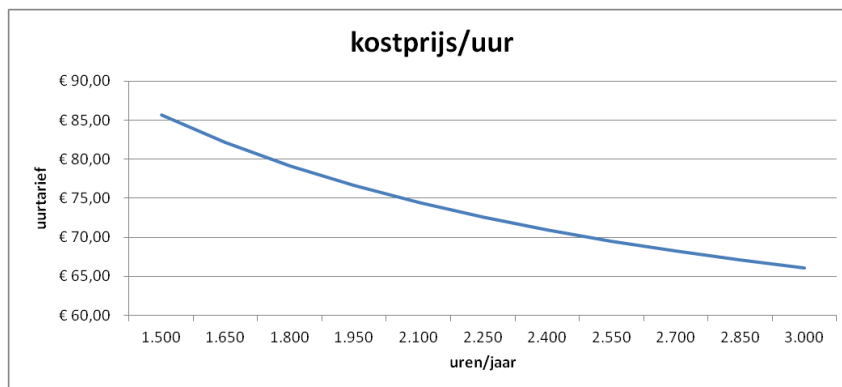
Kostprijs asfaltproductie

De kostprijs van de asfaltproductie bestaat hoofdzakelijk uit inkoop-, opslag- en productiekosten (bijlage 20.1). De kostprijs van warm asfalt dat geproduceerd is en gereed voor transport betreft € 35 tot € 95 per ton. De goedkoopste mengsels worden gebruikt voor de onderlagen en bestaan grotendeels uit grove steenslag en veelal gerecycled asfalt. De duurste mengsels bestaan uit fijner steenslag en de beste bitumen. Deze mengsels worden gebruikt voor de speciale en betere deklagen, waar strengere eisen aan zijn gesteld. De hoeveelheid tonnen, die wordt afgenomen per keer, maakt voor de inkoopprijs van het asfalt niet uit. De kostprijs is tevens de afneemprijs, omdat het asfalt bij de eigen asfaltcentrales van KWS Infra wordt geproduceerd. In bijlage 12.1 is de kostenopbouw van de asfaltproductie toegevoegd.

Kostprijs asfalttransport

De kostprijs van het asfalttransport wordt bepaald door de productiviteit, inzet en het uurtarief van de vrachtwagens. Onder productiviteit van de vrachtwagens wordt verstaan de efficiëntie gedurende de tijd dat de vrachtwagens worden ingezet. Met de inzet wordt bedoeld wanneer en hoe veel de vrachtwagens worden ingezet. Het uurtarief is belangrijk om te onderzoeken, omdat de vrachtwagens meestal per uur worden betaald door KWS Infra. Het is belangrijk voor een gunstige kostprijs van het asfalttransport om de productiviteit, inzet en het uurtarief van de vrachtwagens te optimaliseren. In bijlage 12.2 is een beschrijving van de transportkosten toegevoegd.

De tarieven voor de inhuur van het transport zijn in bijlage 18 toegevoegd. Er zitten verschillen in de uurtarieven van de vervoerders. Voor de meest voorkomende typen vrachtwagen, een 8x4ws en een 10x4, ligt het uurtarief rond de € 75 per uur. In bijlage 19 is een eigen kostprijsberekening gemaakt voor deze twee type vrachtwagens. Bij 1800 uren ligt de kostprijs op € 79,14. Echter, in figuur 2.5 is te zien dat het uurtarief exponentieel afneemt naar mate de productieve uren op jaarbasis toenemen.



Figuur 2.5 Uurtarief vrachtwagen naar productieve uren bron: kostprijsberekening kippers

Kostprijs asfaltverwerking

Het dagtarief van een asfaltset en -ploeg is € 5.400,- (bijlage 12.3 en 20.2). Om afwegingen te maken in het asfalttransport is het belangrijk om een kostenindicatie te hebben van een asfaltset. Hiermee kunnen de kosten voor het transport en de asfaltset samen worden geminimaliseerd.

2.6 Knelpuntenanalyse asfaltverwerkingsproces

De asfaltwegenbouwsector wordt gekenmerkt door de grote mate van ambacht. Beslissingen worden veelal genomen op basis van ervaring en logisch verstand (Dorée, Huerne, & Tolman, 2005). Tijdens het praktijkonderzoek bij KWS Infra is dit beeld sterk bevestigd. De procesvolwassenheid is laag en een goede procesbeheersing ontbreekt in het asfaltverwerkingsproces.

De werkwijzen en processen voor het asfaltverwerkingsproces zijn per vestiging erg verschillend. Dit komt onder andere doordat er geen logistieke doelstelling is, laat staan dat deze bij alle betrokken functionarissen centraal staat bij het uitvoeren van de werkzaamheden. Er is onbewust weinig alignment onderling. De ondersteuning van informatiesystemen is essentieel voor goede procesbeheersing en besturing. Met de invoering van APS en ALIS heeft KWS Infra hierin een grote stap genomen. Echter, ALIS bevindt zich in de implementatiefase, waardoor niet alle mogelijkheden van het systeem effectief worden benut. Vooral in de realtime informatie en de evaluatie achteraf van het asfalttransport kan KWS Infra veel verbeteren. De medewerkers kunnen achteraf meer betrokken blijven bij projecten als evaluatiemomenten en prestatie indicatoren worden ingevoerd. Als een werk goed afgeleverd wordt, vergroot dit de waardering.

De gegevens in de behoefteopdrachten uit APS zijn erg onbetrouwbaar en veranderlijk. Hierdoor kunnen de werkzaamheden niet efficiënt worden gepland. Er wordt teveel gereageerd in plaats van geanticipeerd in het gehele asfaltverwerkingsproces. De effectiviteit van de werkzaamheden is erg hoog. Echter, in de efficiëntie van het asfaltverwerkingsproces zit veel ruimte voor verbetering.

Uit de analyses en de onderzoeken die gehouden zijn hoofdstuk 2 en het theoretisch kader (bijlage 5.3), is gebleken dat de doorlooptijd en productiviteit van het asfalttransport voornamelijk negatief worden beïnvloed door de slechte aansluiting en afstemming tussen de transportcapaciteit en de verwerkingscapaciteit van de asfaltset. De kostprijs van het asfalttransport wordt bepaald door de productiviteit, inzet en het uurtarief van de vrachtwagens. Voor zowel de doorlooptijd als de kostprijs van het asfalttransport is voldoende verbeterpotentieel om de kosten te reduceren.

Om de gewenste situatie te bereiken dienen de knelpunten in het asfaltverwerkingsproces te worden geëlimineerd. Het doel is om uiteindelijk alle knelpunten om te zetten naar verbeterpunten. Dit kan worden gerealiseerd, door met de verbetervoorstellen een blauwdruk te ontwerpen, waarmee het asfalttransport zo efficiënt mogelijk is ingericht.

3. Verbeterpotentieel op weg naar de dreamstate

In dit hoofdstuk worden oplossingsrichtingen bepaald aan de hand van trends en ontwikkelingen en de knelpuntenanalyse uit het vorige hoofdstuk. De trends en ontwikkelingen zijn onderzocht door middel van literatuurstudie en een extern interview. Vervolgens zijn de oplossingsrichtingen uitgewerkt in diverse verbetervoorstellen. De verbetervoorstellen zijn voor alle vestigingen toepasbaar. Het is wenselijk verder vervolgonderzoek te doen naar de verbetervoorstellen om het verbeterpotentieel of effect dat daadwerkelijk is te behalen, te bepalen. Het hoofdstuk wordt afgesloten met een analyse van de verbetervoorstellen. Hierin zijn alle verbetervoorstellen geanalyseerd door middel van een PICK-diagram, kosten-effectiviteitsanalyse en multicriteria-analyse.

3.1 Trends en ontwikkelingen

Er is een literatuurstudie gedaan naar trends en ontwikkelingen binnen en buiten de asfaltwegenbouwsector (bijlage 26). Hiermee kunnen de kansen en het verbeterpotentieel voor het asfaltverwerkingsproces objectiever worden ingevuld en hoeft het wiel niet tweemaal te worden uitgevonden.

Asfalt is een functioneel product. De vraag naar deze producten verandert in de tijd nauwelijks. De vraag is stabiel, de levenscyclus lang, de voorspelbaarheid goed en het risico op onverkooptbaarheid is klein. Echter, de winstmarges zijn laag. Functionele producten vragen een supply chain die is gericht op het betrouwbaar leveren van producten tegen de laagste kosten (Assen, Ploos van Amstel, & Vaan, 2010). Uitgangspunten zijn:

- Streef in de productie en distributie naar het maximaal benutten van capaciteiten en het terugdringen van voorraden om zo de kosten te verlagen;
- Maak, het liefst ver voorruit, een vraagvoorspelling, een goede capaciteitsplanning en inkoopafspraken met leveranciers en logistieke dienstverleners;
- Richt de samenwerking met afnemers, leveranciers en logistiek dienstverleners in op het bereiken van lagere kosten en lagere voorraden in de supply chain;
- Organiseer de logistieke beheersing centraal.

In de supermarktbranche zijn de bovenstaande uitgangspunten ver doorontwikkeld. De marges in de supermarktbranche zijn klein, waardoor supermarktketens gedwongen zijn om de logistieke processen excellent in te richten. Ook de samenwerking tussen vervoerder en opdrachtgever is intensief. Dit blijkt uit een bezoek bij Post Kogeko, huisvervoerder voor de distributie van Albert Heijn (bijlage 22). Het transportconcept dat Post Kogeko gebruikt biedt veel kansen voor KWS Infra, vooral de manier van samenwerken en hoe de transportopdrachten voor- en achteraf worden behandeld.

3.2 Oplossingsrichtingen

Met de uitkomsten van de knelpuntenanalyse naar de huidige situatie en de trends en ontwikkelingen kunnen oplossingsrichtingen worden gegeven om verbetervoorstellen te kunnen doen. De meeste winst is te behalen in het verkorten en voorkomen van de wachttijd. Bij Operational Excellence is het van groot belang dat er een goede vraagvoorspelling wordt gemaakt, waarvan de afwijking minimaal is. Dit maakt het maximaal benutten van de beschikbare capaciteit mogelijk, waardoor de wachttijd geminimaliseerd wordt en dus de kosten. Hoe betrouwbaarder de vraagvoorspelling, hoe efficiënter de uitvoering kan gebeuren en dus hoe minder kosten. Een goede

samenwerking met de betrokkenen en een centrale organisatie vergroten de kans op besparingen. Om deze doelstellingen te halen, zijn de volgende punten van belang:

De transportkosten kunnen worden verlaagd door:

- De variatie in de transportbehoefte te minimaliseren;
- De productiviteit van de vrachtwagens te verhogen gedurende de inzet;
- Kostprijs per uur te verlagen door de productieve uren op jaarbasis te verhogen.

Betrouwbaarheid van de planning uit APS verhogen biedt de volgende kansen:

- Betrouwbare transportplanning op weekniveau;
- Intensiever samenwerken met vervoerders;
- Efficiëntieslag voor asfaltcentrales (voorraadbeheer).

Realtime procesbeheersing:

- Minder wachttijd door op juiste manier met ALIS te werken;
- Verschuiven van voertuigen tussen verschillende asfaltprojecten;
- Informatie beter en sneller uitwisselen tussen functionarissen.

Evaluatie en rapportage mogelijkheden:

- Rapportagemethodes uit ALIS verbeteren bewustzijn en inzicht;
- Achteraf evalueren d.m.v. prestatiemetingen (dashboard);
- Continu willen leren en verbeteren.

3.3 Verbetervoorstellen

In deze paragraaf zijn de verbetervoorstellen uitgewerkt. De verbetervoorstellen zijn voortgekomen uit de knelpuntenanalyse, oplossingsrichtingen, trends en ontwikkelingen, interviews en observaties van onder andere asfaltprojecten. Er zijn bedrijfsbezoeken gedaan bij de kantoren van gebr. van Kessel in Buren, KWS Infra vestiging Amsterdam en het asfaltbureau van KWS Infra vestiging Rotterdam. Een uitgebreide uitwerking van de verbetervoorstellen met succesfactoren, investering, risico's, voordelen en besparing zijn in bijlage 29 toegevoegd.

1. Betrouwbaarheid planning vooraf

De behoefteopdrachten in APS vormen de input voor het gehele asfaltverwerkingsproces. Het proces van productie, transport en verwerking van asfalt wordt pas in werking gezet als hiervoor een behoefteopdracht wordt gegeven. Dit is volgens Goor, M.J. Ploos van Amstel en W. Ploos van Amstel (2005) een vorm van pull-besturing. De verschillende schakels in het asfaltverwerkingsproces zijn afhankelijk van de betrouwbaarheid van de planning en gegevens uit APS. Het is daarom van groot belang dat de planning in een zo vroeg mogelijk stadium compleet en volledig betrouwbaar is. Echter, in de huidige werkwijze kan nog niet volledig worden vertrouwd op de planning uit APS, hierdoor zijn de schakels genoodzaakt om een buffer aan te houden om zo over extra capaciteit te beschikken (Bijlage 20.1). Volgens (Assen, Notermans, & Wigman, 2007) is het voor de strategie van Operational Excellence een vereiste dat de variabiliteit en de voorraden worden geminimaliseerd. Dit kan alleen worden behaald als vaste beslismomenten worden gehanteerd, waarbij bijvoorbeeld een

informatieve vijfwekenplanning wordt gemaakt. Om dit te bereiken kan gebruik gemaakt worden van de uitgangspunten van MRP-schema's (Arnold, Chapman, & Clive, 2014). Twee weken voor aanvang van een project dient bekend te zijn welke asfaltmengsels in welke hoeveelheid wanneer moeten worden aangebracht. Deze planning wordt een dag voor en na de uitvoering nog een keer gecontroleerd op afwijkingen. De mate van afwijking is betrouwbaar te meten per project, per vestiging en per uitvoerder (bijlage 27). Door medewerkers aan te spreken op afwijkingen en hiervan de oorzaken te vinden en op te lossen, wordt de planning in de toekomst nog betrouwbaarder. De succesfactoren, investering, besparing, voordelen en risico's zijn verder uitgewerkt in bijlage 29.1.

2. Digitaal inmeten van projecten

Er zijn verschillende systemen in de markt die het mogelijk maken om projecten voor aanvang digitaal in te meten. Door het gebruik van speciale software is het mogelijk om hoeveelheden en volumes zeer precies vast te stellen, waarmee de betrouwbaarheid van de behoefteopdrachten omhoog gaat. Met het digitaal inmeten van projecten kan KWS Infra een grote efficiëntieslag maken in de planning voorafgaand aan de asfaltprojecten door de afwijking te minimaliseren (bijlage 29.2).

3. Werkwijze asfaltverwerking vastleggen

Het vooraf vastleggen van de werkwijze moet ervoor zorgen dat er een draaiboek komt, waarin staat hoe de asfaltprojecten het beste kunnen worden uitgevoerd. Wat er allemaal moet gebeuren, is vooraf wel bekend, maar wat de beste methode is voor de uitvoering wordt op het moment beperkt vastgelegd. Voor de organisatie van het asfalttransport is het belangrijk om te weten hoe de uitvoering van het asfaltproject plaatsvindt. Zo kan de transportcoördinator de transportcapaciteit laten aansluiten bij de verwerkingssnelheid van de asfaltset. Dit kan gedurende de dag variëren. Het juiste materiaal kan worden ingezet zoals bandlossers, knijperwagens of vrachtwagens met een grote laadcapaciteit. Ook wordt het vooraf duidelijker wat de begintijd (figuur 2.4), eindtijd en pauzetijden zijn van de asfaltsets. Het is belangrijk dat de werkwijze vooraf wordt vastgelegd en vervolgens leidend wordt gemaakt voor alle functionarissen in het asfaltverwerkingsproces. Vooraf investeren in een goed plan van aanpak moet leiden tot een hogere productiviteit tijdens de uitvoering van het project en minder kans op wachttijd. De transportcoördinator kan beter plannen en bijsturen wanneer hij een goed beeld heeft van de projecten. In bijlage 23 is een voorbeeld toegevoegd van een checklist die door KWS Infra vestiging Amsterdam wordt gebruikt. Het is belangrijk dat alle relevante aspecten voor een goede uitvoering van de asfaltprojecten op de checklist komen te staan. De indeling, invulling en moment van invullen kan bijvoorbeeld worden bediscussieerd tijdens SSB-sessies. Een verdere uitwerking staat in bijlage 29.3.

4. Applicatie voor het asfaltverwerkingsproces

Een methode om de informatie snel en efficiënt uit te wisselen tussen alle functionarissen is door gebruik te maken van een applicatie. Dit kan gerealiseerd worden door een bestaande applicatie verder door te ontwikkelen of een nieuwe applicatie te bouwen. De voorbereiding en planning voorafgaand aan de asfaltprojecten kan een stuk efficiënter met het gebruik van een dergelijke applicatie. De informatie uit APS en de asfaltchecklist kunnen worden opgenomen in deze applicatie, zodat er aan de volledige informatiebehoefte van iedereen voldaan wordt. Dit is geen grote investering en heeft veel potentie, zeker als het geïntegreerd kan worden met de bestaande informatiesystemen. Een applicatie kan ook gebruikt worden om knelpunten of andere ideeën makkelijker door te geven. De applicatie kan bijvoorbeeld alle feedback, knelpunten en ideeën

verzamelen als input voor SSB-sessies, waardoor deze waardevoller worden. Een verdere toelichting is te vinden in bijlage 26.3 en 29.4.

5. Vooruitplannen en ketensamenwerking met transporteurs

Dit verbetervoorstel heeft betrekking op de samenwerking tussen KWS Infra en haar transporteurs. Door intensiever samen te werken, kan de efficiëntie en kwaliteit voor beide partijen worden verhoogd. De doelstelling is dat KWS Infra van tevoren een weekplanning gaat aanleveren aan de vervoerder, waarin het minimaliseren van de variatie in de transportbehoefte het uitgangspunt is. Er zullen altijd pieken en dalen blijven in de transportbehoefte, maar deze zijn dan in een eerder stadium bekend bij de transporteur, waardoor deze hier tijdig op kan anticiperen (Bijlage 22).

Het streven is dat KWS Infra in week A de transportplanning voor week B gaat aanleveren bij transporteurs. In deze planning wordt concreet per dag de transportbehoefte doorgegeven. Bij eventuele pieken heeft de transporteur dan extra tijd om vrachtwagens bij te huren en in de dalen kan de transporteur op zoek naar extra werk. Als het werk vroegtijdig wordt doorgegeven aan de transporteur kan KWS Infra op termijn eisen dat een vrachtwagen voor maar één rit of één dagdeel wordt besteld. Bijvoorbeeld door een wekelijks transportoverleg te houden met de transporteur waarin de weekplanning wordt doorgenomen en eventueel de planning van vorige week op verbeterpunten wordt geëvalueerd en de prestatie indicatoren worden doorgelopen.

De transportcoördinator heeft de taak om niet-tijdsgebonden transportopdrachten om de vaste transportopdrachten heen te plannen. Een voorbeeld van een niet-tijdsgebonden transportopdracht is een partij grond, die voor oplevering weg moet. Dit soort transportopdrachten heeft minder haast en is ruim van tevoren bekend. Uitvoerders dienen zo vroeg mogelijk hun transportbehoeftes door te geven aan de transportcoördinatoren. Hierbij geven de uitvoerders aan welke transportopdrachten wel en niet tijdsgebonden zijn. Als de transportcoördinator alle tijdsgebonden opdrachten heeft ingepland, kan hij de niet tijdsgebonden opdrachten in de rustige momenten inplannen. Door deze werkwijze wordt de variatie in de transportbehoefte geminimaliseerd en de productiviteit verbeterd. Er zal altijd een percentage werk blijven dat geen week van tevoren bekend is. Daarom zal de transportcoördinator dagelijks contact moeten houden met de transporteur. Het doel van deze werkwijze is om de beste en meest economische planning te maken van voor alle partijen bij elkaar, het individuele belang van de uitvoerders wordt verkleind. De verdere uitwerking is te vinden in bijlage 29.5.

6. Centrale transportplanning

Dit verbetervoorstel is gericht op het verhogen van de productiviteit van de vrachtwagens. Waar het vooruitplannen gericht is op een betere en gelijkmatigere inzet van vrachtwagens op weekniveau, is dit voorstel gericht op een hogere productiviteit tijdens het inzetten van de vrachtwagens.

In de huidige situatie wordt de transportplanning bepaald door de asfaltuitvoerders vanuit de optiek van de projecten. De asfaltuitvoerders bestellen allemaal individueel vrachtwagens bij de transportcoördinatoren op basis van hun eigen transportbehoefte. De doelstelling van dit voorstel is om de transportplanning centraal te organiseren en te besturen. Randvoorwaarde hiervoor is dat alle informatie te allen tijde realtime beschikbaar is, anders wordt het onmogelijk om vanuit een centrale positie beslissingen te nemen. De centrale planner kan vraag en aanbod continu op elkaar afstemmen. Een vrachtwagen kan bijvoorbeeld op meerdere projecten gaan rijden gedurende de

dag. Daarnaast kan bijvoorbeeld rekening worden gehouden met schafttijden van de set en rusttijden van de chauffeurs.

Met deze inrichting worden alle projecten als collectief gezien in plaats van allemaal individuele projecten. De transportcoördinatoren worden verantwoordelijk voor een echte transportplanning in plaats van een 'doorgeefluik' te zijn voor vrachtwagens tussen asfaltuitvoerders en transporteurs. Een verdere uitwerking staat in bijlage 29.6.

7. Goed gebruik realtime informatie uit ALIS

Dit verbetervoorstel houdt in dat er op goede manier realtime gebruik gemaakt wordt van ALIS. Hiermee wordt bedoeld dat de asfaltsets daadwerkelijk de verwerkingssnelheid en schafttijd gaan aanpassen aan de verwachte aankomsttijden (ETA) van de vrachtwagens. Wanneer de balkman volledig kan vertrouwen op de aankomsttijden uit ALIS kan hij de verwerkingssnelheid zo instellen dat de buffer van asfalt bijna op is als er een nieuwe vrachtwagen aankomt. Nu wordt er vaak gewacht met asfalteren tot er nieuwe vrachtwagens aanwezig zijn, om zo in één keer door te kunnen gaan. Wanneer er voorlopig geen vrachtwagens arriveren, kan er besloten worden om pauze te houden met de asfaltset. Naast de asfaltsets kunnen ook de transportcoördinatoren en asfaltcentrales gebruik maken van de realtime informatie uit ALIS. Een aanbeveling is om ook de actuele verkeersdrukke op te nemen in ALIS en de ETA daarop aan te passen (bijlage 22). Een aanvulling op deze uitwerking staat in bijlage 29.7.

8. Achteraf analyseren data uit ALIS

De data die ALIS opslaat zijn erg geschikt om managementinformatie van te maken en als hulpmiddel bij het factureren. Door middel van bijvoorbeeld een dashboard kan van de ruwe data uit ALIS bruikbare management informatie worden gemaakt, waarmee inzicht en bewustwording ontstaat. In bijlage 28 zijn een aantal voorbeelden opgesomd van voorbeelden van prestatie-indicatoren. De informatie kan worden geanalyseerd om kansen en zwaktes in kaart te brengen en hiermee te sturen op verbetering van kwaliteit en besparing van kosten. De data vanuit ALIS kan ook worden gebruikt om een Total Cost Analysis van het asfalttransport te maken. Het doel hiervan is een kostenopbouw inzichtelijk te krijgen van bijvoorbeeld een rondetijd en de opbouw hiervan onderling te vergelijken. Hierbij kan worden gedacht aan laadtijd, wachttijd op de asfaltcentrale, rijtijd tot de set, wachttijd tot lossen, lostijd, schoonmaaktijd, rijtijd tot molen en wachttijd tot laden. Als dit werkt, kan een volgende stap zijn het gehele asfaltverwerkingsproces hierin te verwerken. Een nadere toelichting is verwerkt in bijlage 29.8.

9. Intensiever gebruik SSB asfalttransport

Het snelst in te voeren verbetervoorstel is intensiever gebruik te maken van Samen Slimmer Bouwen (SSB) voor het asfalttransport, omdat er al met SSB wordt gewerkt. Dit verbetervoorstel wordt ook niet alleen in het asfalttransport en het asfaltverwerkingsproces gebruikt, maar de gehele bedrijfscultuur wordt langzamerhand steeds meer aangepast naar continu leren en verbeteren. Het doel van SSB is om continu te verbeteren door vooral kleine, maar ook grote knelpunten continu bespreekbaar te maken en maatregelen toe te passen om het op te lossen voor de toekomst. Dit hoeft niet altijd moeilijk te zijn, maar er moet wel tijd en geld beschikbaar zijn om door te kunnen voeren. Dit kan van alles zijn. Voorbeelden zijn de prestatiemetingen en indeling of rapportages van ALIS die op een andere manier overzichtelijker of completer worden, maar ook de manier waarop projecten worden voorbereid. Het kan ook dat asfaltbureau's van verschillende vestigingen elkaar

helpen verbeteren. Het doel is dat hier niet altijd speciale sessies voor nodig zijn, maar dat alle medewerkers elkaar continu kunnen aanspreken op leermomenten en verbeterpunten. Een asfaltuitvoerder kan bijvoorbeeld eenmaal per week tijdens het schaften vragen of het werk op een andere manier moet worden gedaan. In de keet kunnen ook de prestaties opgehangen worden van de afgelopen periode. Matthijs de Man heeft namens de Universiteit Twente onderzoek gedaan naar een methode om asfaltverwerkingsploegen tot meer lerende en reflecterende teams te vormen. Dit onderzoek bevat mogelijk goede suggesties om leren door reflecteren te bevorderen (Man, 2007). Een verdere uitwerking is in bijlage 29.9 toegevoegd.

10. Gebruik afzetkippers

Bij een kippercontainer wordt de laadbak van een kippervrachtwagen een afzetbak in plaats van vaste laadbak. Dit afzetsysteem wordt bij KWS Infra vestiging Utrecht al gebruikt. Het voordeel van het afzetsysteem is dat er meer productieve uren kunnen worden gemaakt door de hogere mate van flexibiliteit. Hierdoor zal de kostprijs van de vrachtwagens dalen. Als in een bepaalde situatie de wachttijd lang is, kan de chauffeur de volle laadbak afkoppelen en weer een lege aankoppelen, zodat de vrachtwagen en chauffeur niet hoeven te wachten. Ook kunnen de vrachtwagens hun productieve uren verhogen door bijvoorbeeld in de wintermaanden ander werk uit te voeren. In bijlage 26.4 zijn een aantal leveranciers benoemd en andere voordelen en risico's zijn benoemd in bijlage 29.10.

11. Vrachtwagens in eigen beheer

Vrachtwagens in eigen beheer is een verbetervoorstel dat minder prioriteit heeft. Het is wel belangrijk om de marktontwikkeling van het kippertransport continu in de gaten te houden. De uurtarieven voor kippers worden onder andere bepaald door vraag en aanbod. Door de markttarieven te blijven vergelijken met de kostprijs van een vrachtwagen kan worden bepaald of de tarieven gunstig zijn voor KWS Infra. In bijlage 29.11 zijn scenario's beschreven met bijbehorende richtlijnen.

12. Herinrichting asfaltbureau

Het laatste verbetervoorstel is het herinrichten van het asfaltbureau. De vormgeving kan per vestiging verschillen en is afhankelijk van een aantal factoren zoals schaalgrootte, complexiteit van de projecten, cultuur en huidige inrichting. De ervaring, kennis en vaardigheden van de functionarissen zijn ook van belang bij de rolverdeling. Een belangrijk uitgangspunt bij de inrichting van het asfaltbureau is dat continu moet worden geleerd en verbeterd van prestaties uit het verleden. Vanuit logistiek oogpunt kan het asfaltbureau het beste centraal worden georganiseerd voor een optimale samenwerking, het beste bij de asfaltcentrale. Er kan ook rekening worden gehouden met dagelijkse activiteiten en incidentele activiteiten. Onder incidentele activiteiten kan bijvoorbeeld het onderzoeken van verbetervoorstellen en doen van experimenten worden gezien.

3.4 Analyse verbetervoorstellen

Om een reële kosten-batenanalyse te maken zijn, objectieve variabelen vereist. In het geval van de meeste verbetervoorstellen is het lastig te voorspellen wat wordt bespaard en wat de investering wordt. Om toch te kunnen bepalen welk verbetervoorstel het meeste oplevert voor KWS Infra is gekozen een PICK-diagram te maken. Het voordeel van een PICK-diagram is dat het niet alleen financiële aspecten omvat, maar ook niet-financiële aspecten. Een PICK-diagram bestaat uit twee assen. De horizontale as geeft een combinatie van complexiteit en investering van de implementatie aan (difficulty). De verticale as geeft een combinatie van verbeter- en besparingspotentieel aan

Effect/ payoff	Groot			
	Klein	P(ossible)	11	K(ill)
		Laag	Difficulty	Hoog

De verbetervoorstellen één tot en met negen hebben een sterke relatie met elkaar en hebben samen met voorstel twaalf de meeste verbeterpotentie. Voor de eerste negen voorstellen is een multicriteria-analyse gemaakt, waarin de verbetervoorstellen worden geconfronteerd met de (logistieke) doelstellingen (figuur 3.3).

Uitgangspunten en succesfactoren	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Variatie elimineren/ betrouwbaarheid verhogen	+	++	+		+		+	+/-	+
Doorlooptijden vrachtwagens verkorten			++	+	+	++	+	+/-	
kwaliteit van het eindresultaat						++	++	+	+
Capaciteitbehoefte bepalen (inzet)	+	+	++		++			+/-	
Capaciteit maximaal benutten (productiviteit)			+		+	++	++	+/-	
Logistieke beheersing						+	+	++	++
Haalbaarheid van de voorstellen	+	+/-	+	+/-	+/-	+/-	+/-	+	+/-
Draagvlak medewerkers voor de voorstellen	-	++	+/-	+/-	-	+/-	+/-	+/-	+/-
duurzaamheid			+			+	++		
klantwaarde								++	
Efficiëntie voor de asfaltcentrales	++	+					+	+/-	
Afspraken met logistiek dienstverleners	+			+	++				

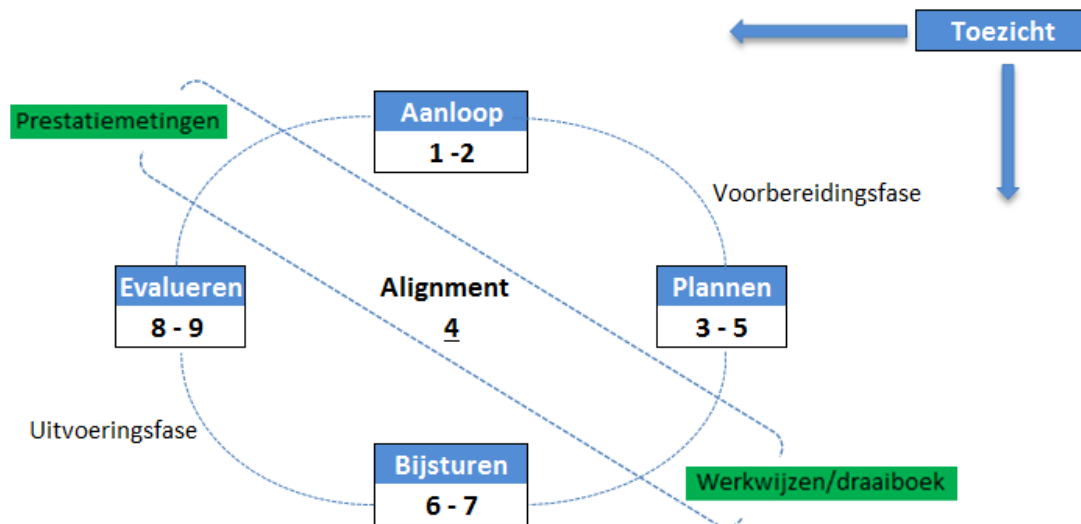
31

4. Dreamstate

In dit hoofdstuk is een blauwdruk ontworpen om tot de 'dreamstate' te komen voor het asfaltverwerkingsproces. In de dreamstate zijn de beste verbetervoorstellen uit het vorige hoofdstuk verwerkt. De verbetervoorstellen versterken elkaar door ze op de juiste manier te combineren of achterelkaar op te volgen in het asfaltverwerkingsproces. De visuele weergave van de blauwdruk maakt de implementatie op weg naar de dreamstate overzichtelijk. In dit hoofdstuk is naast de blauwdruk ook het verbeterpotentieel behandeld dat de verbetervoorstellen opleveren.

4.1 Blauwdruk procescirkel asfaltverwerkingsproces

Om de relaties tussen de verbetervoorstellen aan te tonen is een blauwdruk ontworpen waarin de beste verbetervoorstellen zijn verwerkt. In figuur 4.1 is de blauwdruk visueel weergegeven. De nummers in de blauwdruk komen overeen met de nummering van de verbetervoorstellen uit paragraaf 3.3. Nummer 4, de applicatie, staat in het midden, omdat het de verbindende factor is. De elementen in de cirkel staan voor de verschillende fases in het asfaltverwerkingsproces. Het is belangrijk dat alle elementen in de blauwdruk in alignment met elkaar zijn. Het toezicht is vanuit het hoofdkantoor in Vianen door de Procesoptimalisator en het Hoofd Centrale Ondersteuning Asfalt.



Figuur 4.1 visuele blauwdruk asfaltverwerkingsproces

Fase 1: Aanloop

In de eerste fase van het proces is het belangrijk om exact te weten *wat* er daadwerkelijk moet worden uitgevoerd. De gegevens uit de behoefteopdrachten zijn niet altijd compleet en even betrouwbaar (bijlage 27.1). Voor de efficiëntie van het asfaltverwerkingsproces is het essentieel om zo vroeg mogelijk de juiste informatie uit te wisselen (verbetervoorstel 1). Het digitaal inmeten van asfaltprojecten verhoogt de betrouwbaarheid van de behoefteopdrachten (2).

Fase 2: Plannen

Wanneer het asfaltbureau weet *wat* er moet gebeuren is het belangrijk om de werkwijze voor het asfalteren vast te stellen. Er dient per project een draaiboek te worden gemaakt waarin staat *hoe* het asfalttransport wordt uitgevoerd. De werkwijze en planning dienen vroegtijdig bij alle functionarissen bekend te zijn (3). Een succesfactor bij de transportplanning is de samenwerking met externe transporteurs (5).

Fase 3: Bijsturen

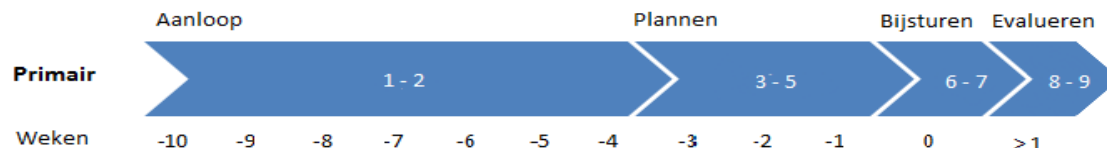
Naast de voorbereidingsfase zit ook verbeterpotentieel in het realtime bijsturen van het asfaltverwerkingsproces en -transport. Het centraal plannen van de vrachtwagens voor meerdere asfaltprojecten tegelijkertijd verhoogt de productiviteit van de vrachtwagens en asfaltsets (6). Door alle transportopdrachten als collectief te nemen kan de transportcapaciteit gedurende de dag worden verschoven tussen meerdere projecten. Een belangrijke succesfactor hierbij is dat de functionarissen in het asfaltverwerkingsproces goed kunnen werken met ALIS (7).

Fase 4: Evalueren

Na de uitvoering en oplevering van de asfaltprojecten is het belangrijk om de meetgegevens uit ALIS om te zetten naar nuttige (management)informatie. Een dashboard waarin de doorlooptijden en prestaties van de projecten en functionarissen te zien zijn moet hiervoor uitkomst bieden (8). Het is essentieel om de prestatiemetingen te vergelijken met het draaiboek dat voorafgaand aan de asfaltprojecten is gemaakt. Intensief gebruik van SSB evaluatiesessies is een methode om de verschillen tussen de planning en werkelijkheid te minimaliseren (9).

Tijdslijn verbetervoorstellen

Figuur 4.2 geeft een indicatie van de tijdslijn, waarin de fases in het asfaltverwerkingsproces worden uitgevoerd. Het uitgangspunt hoort te zijn dat de vier fases zo snel mogelijk vast staan. Zodra bekend is hoeveel, waar, van welk mengsel, wanneer moet worden aangebracht kan er worden gepland. Hoe meer tijd er is om te plannen hoe beter dit kan gebeuren. De evaluatie van een project dient ook zo snel mogelijk te worden afgerond, omdat het dan nog leeft bij de medewerkers. Hierdoor kan daadwerkelijk worden geleerd van het verleden.



Figuur 4.2 Tijdslijn van de verbetervoorstellen

4.2 Besparingspotentieel

Het primaire doel van de verbetervoorstellen is de doorlooptijd van het asfalttransport te reduceren. De wachttijd op de asfaltprojecten heeft veel invloed op de doorlooptijd van de vrachtwagens. Een goede planning vooraf, het realtime bijsturen en achteraf evalueren zorgen voor een hogere productiviteit van de vrachtwagens.

In tabel 4.1 is het besparingspotentieel op het asfalttransport weergegeven. In de bovenste kolommen staan het aantal minuten dat wordt gereduceerd op de gemiddelde rondetijden. Door de wachttijd van alle ritten gemiddeld met 1 minuut te reduceren, levert dit KWS Infra een besparing op van € 78.594,50 op jaarbasis. Dit is 0.7% op de totale asfalttransportkosten. De resultaten die zijn opgenomen in tabel 4.1, tonen een lineair verband tussen het aantal minuten en de besparing. Dit houdt in dat elke minuut wachttijd die gemiddeld kan worden gereduceerd ongeveer € 80.000,- bespaart. Het besparingspotentieel is berekend op basis van de gegevens uit tabel 4.2. De hoeveelheid verwerkt asfalt is afkomstig uit de administratie van KWS Infra (bijlage 8). De beladingsgraad, totale transportkosten en gemiddelde rondetijd zijn op basis van een steekproef van ruim 15.000 ritten uit ALIS gegenereerd. De transportkosten per uur is een reële indicatie op basis van de uurtarieven uit bijlage 18.

Aantal minuten reduceren	1	2,5	5	7,5	10
Leek	€ 10.771,09	€ 26.927,72	€ 53.855,43	€ 80.783,15	€ 107.710,86
Zwolle	€ 12.984,32	€ 32.460,81	€ 64.921,61	€ 97.382,42	€ 129.843,23
Utrecht	€ 2.655,88	€ 6.639,71	€ 13.279,42	€ 19.919,13	€ 26.558,84
Amsterdam	€ 12.197,39	€ 30.493,49	€ 60.986,97	€ 91.480,46	€ 121.973,94
Rotterdam	€ 2.803,43	€ 7.008,58	€ 14.017,17	€ 21.025,75	€ 28.034,33
Zwijndrecht	€ 6.147,88	€ 15.369,70	€ 30.739,40	€ 46.109,10	€ 61.478,80
Roosendaal	€ 8.607,03	€ 21.517,58	€ 43.035,16	€ 64.552,74	€ 86.070,32
Eindhoven	€ 4.721,57	€ 11.803,93	€ 23.607,86	€ 35.411,79	€ 47.215,72
Gebr. van Kessel	€ 11.213,73	€ 28.034,33	€ 56.068,67	€ 84.103,00	€ 112.137,33
Bruil Infra	€ 6.492,16	€ 16.230,40	€ 32.460,81	€ 48.691,21	€ 64.921,61
Besparing op jaarbasis	€ 78.594,50	€ 196.486,25	€ 392.972,50	€ 589.458,75	€ 785.945,00
Besparing op asfalttransport	0,7%	1,7%	3,5%	5,2%	7,0%

Tabel 4.1 Besparingspotentieel asfalttransport op jaarbasis bron: analyse asfalttransportkosten

Verwerkt asfalt (in 2014)	1.598.000 ton
Gemiddelde beladingsgraad	26,3 ton
Transportkosten/uur	€ 77,50
Gemiddelde rondetijd	2u 23m
Totale transportkosten (in 2014)	€ 11.239.013,46

Tabel 4.2 Variabelen tabel 4.1

Door het asfalttransport in te richten volgens de blauwdruk uit paragraaf 4.1 is het realistisch en haalbaar om gemiddeld op elke rit 5 minuten wachttijd te reduceren. Deze conclusie is gemaakt op basis van het theoretisch kader (bijlage 5.3), het diagnostisch onderzoek (hoofdstuk 2) en de interviews (bijlage 20). Dit kan een besparingspotentieel opleveren van € 392.972,50 op basis van de asfaltafzet van 1.6 miljoen ton in 2014. In 2013 is er meer dan 2 miljoen ton asfalt afgezet, waardoor het besparingspotentieel over het jaar 2013 € 492.332,24 betrof.

Om het (her)ontwerp te realiseren, moeten de processen anders worden ingericht. De investering hierin zit vooral in mensen en tijd. Vanaf de zomer van 2015 gaat KWS Infra in Vianen twee FTE aanstellen, die zich volledig gaan bezig houden met de optimalisatie van het asfaltverwerkingsproces op landelijk niveau. De volgende twee functies zijn hiervoor in het leven geroepen: een Hoofd Centrale Ondersteuning Asfalt en een Procesoptimalisator. Op de vestigingen zullen een aantal verantwoordelijkheden veranderen van de functionarissen van het asfaltbureau. Dit is nodig om de nieuwe werkwijze uit te voeren. Echter, dit kost geen extra mankracht. Naast de financiële voordelen leveren de verbetervoorstellen ook een positieve bijdrage aan de duurzaamheid, procesvolwassenheid en kwaliteit van het asfaltverwerkingsproces. Volgens het besparingspotentieel uit tabel 4.1, de kosten- effectiviteitanalyse (bijlage 30) en de confrontatiematrix (paragraaf 3.4), is voldoende financiële- en kwalitatieve potentie om de asfaltprocessen en het asfalttransport efficiënter in te richten.

Met deze verbetervoorstellen kan KWS Infra van niveau 2 structurerend naar 3 borgend in het POM model (bijlage 5.3). In niveau 3 borgend staat de klant centraal, wordt meer procesgericht gewerkt en continu leren en verbeteren is vanzelfsprekend. Voor niveau 4 lerend, wordt een stap in de goede richting gezet.

5. Conclusies en aanbevelingen

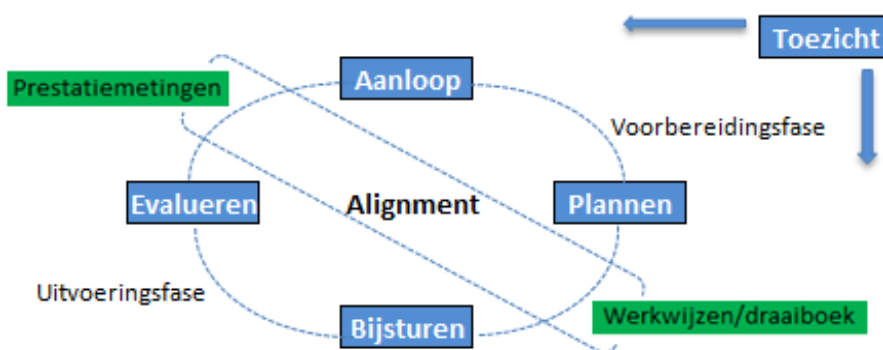
Door de veranderende marktomstandigheden in de asfaltwegenbouw, heeft KWS Infra zichzelf de doelstelling opgelegd om in 2016 2,5% van de primaire proceskosten in het asfaltverwerkingsproces te reduceren. De efficiëntie en beheersing van het asfalttransport is hierin een essentiële factor. KWS Infra streeft naar een compleet asfaltbeheerssysteem dat alle fases rondom een project omvat: productie, logistiek, verwerking en een eindresultaat met de gewenste kwaliteit. Gezien de noodzaak om het asfalttransport te verbeteren, is de volgende hoofdvraag geformuleerd:

Wat zijn de mogelijkheden om het asfalttransport, van de productielocaties tot en met de verwerkingslocaties, inzichtelijk te maken en met welke aanbevelingen kan het asfalttransport in de toekomst zo efficiënt mogelijk worden ingericht met het behoud van kwaliteit?

Uit het diagnostisch onderzoek is gebleken, dat de doorlooptijd en productiviteit van het asfalttransport, voornamelijk negatief worden beïnvloed door de slechte aansluiting en afstemming tussen de transportcapaciteit en de verwerkingscapaciteit van de asfaltset. Een goede (centrale)planning en beheersing van het asfalttransport is essentieel om de wacht- en doorlooptijden te verkorten. Door de wachttijd op alle ritten gemiddeld met één minuut te reduceren wordt een besparing van € 80.000,- op jaarbasis gerealiseerd. Een haalbare en realistische afname van vijf minuten levert dus een besparing op van € 400.000,-. Dit is op jaarbasis 3,5% van de totale asfalttransportkosten. Uitgangspunten om dit te realiseren zijn:

- Streef in de productie en distributie naar het maximaal benutten van capaciteiten en het terugdringen van voorraden om zo de kosten te verlagen.
- Maak, het liefst ver voorruit, een vraagvoorspelling, een goede capaciteitsplanning en inkoopafspraken met leveranciers en logistieke dienstverleners.
- Richt de samenwerking met afnemers, leveranciers en logistiek dienstverleners in op het bereiken van lagere kosten en lagere voorraden in de supply chain.
- Organiseer de logistieke beheersing centraal.

Om dit te realiseren zijn er twaalf verbetervoorstellen gedaan. Hiervan hebben negen voorstellen het PICK-diagram gehaald. De verbetervoorstellen hebben een sterke relatie met elkaar en omvatten alle fases rondom het asfaltverwerkingsproces. Om de relaties tussen de verbetervoorstellen aan te tonen is een blauwdruk ontworpen. In figuur 5.1 is de blauwdruk visueel weergegeven.



Figuur 5.1 Blauwdruk asfaltverwerkingsproces

Een goede planning vooraf, het realtime bijsturen en achteraf evalueren zorgen voor een hogere productiviteit van de vrachtwagens. Het is belangrijk dat alle fases van het asfaltverwerkingsproces in alignment zijn. Naast de financiële voordelen leveren de verbetervoorstellen ook een positieve bijdrage aan de duurzaamheid, procesvolwassenheid en kwaliteit van het asfaltverwerkingsproces.

Aanbevelingen

Het vervolgtraject naar aanleiding van dit onderzoeksrapport, bestaat uit onderzoek naar het implementatietraject. Bij de implementatie is het belangrijk dat rekening wordt gehouden met de besparing, de investering, de haalbaarheid, de risico's, draagvlak bij medewerkers, implementatietijd en -moment. In bijlage 29 zijn hiervoor richtlijnen gegeven per verbetervoorstel.

De volgorde waarin de verbetervoorstellen worden geïmplementeerd is op basis van het onderzoek bepaald. De eerste prioriteit heeft het betrouwbaar maken van de behoefteopdrachten. Het advies is om een informatieve vijfwekenplanning te gaan maken. Twee weken voor aanvang van het project dienen de behoefteopdrachten volledig ingevuld te zijn. De planning wordt leidend, alleen met grote uitzondering mag hier van worden afgeweken. Ook is het belangrijk dat de input naar ALIS volledig betrouwbaar wordt. Dit is nodig om het realtime gebruik van ALIS goed te kunnen implementeren. Goede GPS verbindingen van de vrachtwagens zijn hiervoor essentieel. Als dit werkt kunnen de asfaltsets met de realtime gegevens gaan werken en de ritten netjes afmelden. Het derde verbetervoorstel dat geïmplementeerd kan worden is het maken van draaiboeken, om de werkwijze vast te leggen. Het uitgangspunt is om dit bij zoveel mogelijk projecten te gaan doen. Achteraf kunnen de daadwerkelijke resultaten worden vergeleken met het draaiboek. Dit wordt gerealiseerd door middel van een dashboard, waarin prestatie indicatoren worden berekend. Voorbeelden van prestatie indicatoren staan in bijlage 28. Met het dashboard kan bepaald worden waar nog verbeterd kan worden en waar de kracht van KWS Infra ligt. Dit kan behandeld worden in SSB-sessies, waar gebruik gemaakt wordt van de beschikbare creativiteit om knelpunten op te lossen en draagvlak te creëren. Om de betrouwbaarheid van de behoefteopdrachten te vergroten, kan de mogelijkheid tot digitaal inmeten worden onderzocht. Ook het verder digitaliseren middels een applicatie op de telefoons hoort tot de mogelijkheden, hiermee worden gegevens sneller gedeeld tussen de functionarissen. Om de productiviteit van de vrachtwagens verder te verhogen kan het asfaltbureau centraal worden georganiseerd. Door een week voor aanvang een rittenplanning te maken, hiermee hebben de transporteurs meer tijd om het materiaal efficiënt in te zetten. Op de dag zelf kunnen de vrachtwagens realtime vanaf de productiezijde worden bijgestuurd.

De inrichting van de asfaltbureaus en de invulling van de verbetervoorstellen zullen per vestiging anders vorm krijgen. De verdeling van tijd per taak zal veranderen, waarmee automatisch ook de tijndeling van de functies zal veranderen. Het belangrijkste is dat volledige en betrouwbare data beschikbaar komt, waarmee managementinformatie kan worden gegenereerd. Dit is nodig om de impact en het effect van beslissingen goed te kunnen bepalen. Van ervaring naar methode en van reageren naar anticiperen, dat zijn de uitgangspunten voor KWS Infra.

Bibliografie

Advance groep BV. (sd). *Rij- en rusttijden overzicht*. Opgeroepen op April 8, 2015, van Route 95: <http://www.route95.nl/nieuws/3394/route-95-tip-rij-en-rusttijden-overzicht>

Arnold, J., Chapman, S., & Clive, L. (2014). *Introduction to Materials Management*. Harlow: Pearson Education Limited.

Asfaltblij.nl. (2014). Logistiek in de asfaltsector. *Asfaltblij*, 1.

Assen, M. v., Notermans, R., & Wigman, J. (2007). *Operational Excellence nieuwe stijl*. Den Haag: Sdu uitgevers.

Assen, M. v., Ploos van Amstel, W., & Vaan, M. d. (2010). *Praktijkboek supply chain management*. Deventer: Kluwer.

Baarda, D., & Goede, D. d. (2006). *Basisboek Methoden en Technieken*. Groningen: Noordhoff Uitgevers.

Boers, A., & Graaf, N. d. (2012). *Het BPM boek*. Amsterdam: Uitgeverij Boom/Nelissen.

Consult, B. (2015, januari 15). *top 10 trends in procesmanagement voor 2015*. Opgeroepen op april 2015, van focusconferences.nl: <http://www.focusconferences.nl/blog/2015/01/de-top-10-trends-in-procesmanagement-voor-2015/>

Dorée, A., Huerne, H., & Tolman, F. (2005). *Professionalisering asfaltwegenbouw sector; Van ambacht naar industrie*. Enschede: Universiteit Twente.

Fons Vernooij. (2015, Januari 4). *Bedrijfseconomische begrippen*. Opgeroepen op Juni 2, 2015, van Fons Vernooij: <http://www.fons-vernooi.nl/bb-site/hoofde.html#efficient>

GAIM . (2015). *Asfaltproductielocaties in Nederland*. Ede: GAIM - Gelders adviesbureau voor infrastructuur en milieu.

Goor, P. d., Ploos van Amstel, P. j., & Ploos van Amstel, D. W. (2005). *Werken met distributielogistiek*. Groningen: Wolters-Noordhoff bv.

Groot, d., Afrian M.Sc, K., Hardeman, d., & Vrolijk M.Sc, M. (2012). *Trends en ontwikkelingen in de wegenbouw tot 2017*. Amsterdam: Stichting Economisch Instituut voor de Bouw.

Handy, C. (1985). *Understanding Organizations (3rd edition)*. Harmondsworth: Penguin Books.

Hartog, D. P., Molenkamp, A., & Otten, D. J. (1998). *Kwaliteit van administratieve dienstverlening*. Wolters Kluwer.

Kocks RA, P. D. (2014). *Organisatie & Control Engineering*. Zoetermeer: Free Musketeers.

Kopenhagen, I. R. (2010). *Trucks on Track*. Enschede: Universiteit Twente.

KWS Infra . (sd). *Romers Transport - Bandwagen met lage co2 uitstoot*. Opgeroepen op Maart 26, 2015, van KWS.nl: <http://www.kws.nl/nl/producten/detail/romers-transport-bandwagen-met-lage-co2-uitstoot>

KWS Infra. (2014). Bedrijfspresentatie KWS Infra 2014.

KWS Infra. (sd). *Organisatie KWS Infra*. Opgeroepen op April 23, 2015, van KWS.nl: <http://www.kws.nl/nl/over-ons/organisatie>

KWS Infra. (2015, Maart 12). Organisatiebeleid KWS Infra. Vianen.

KWS Infra. (2012). Samen Slimmer Bouwen. *Markant* , 12.

KWS Infra. (2013). *Verbetering asfaltlogistiek*. Vianen.

Man, M. d. (2007). *Leren door reflecteren*. Twente: Universiteit Twente.

Nave, D. (2002). *How To Compare Six Sigma, Lean and the Theory of Constraints*. New York: asq.org.

Platform logistiek in bouw. (sd). *Kennis*. Opgeroepen op April 30, 2015, van Platform logistiek in bouw: <http://www.logistiekindebouw.nl>

Ploos van Amstel, W. (2008, augustus 19). *tien jaar sleutelen aan de laatste meter*. Opgeroepen op april 2015, van managementsite.nl: <https://www.managementsite.nl/tien-jaar-sleutelen-laatste-meter>

Simons, I. B. (2007). *Op weg naar een beheerst asfaltverwerkingsproces*. Enschede: Universiteit Twente.

Verschuren, P., & Doorewaard, P. (2007). *Het ontwerpen van een onderzoek*. Den Haag: Boom Lemma Uitgevers.

Visser, H., & Goor, A. v. (2011). *Werken met logistiek* . Groningen: Noordhoff Uitgevers.

Bijlagen