

09-02-2016

24-06-2016

Magazijn lay-out ontwerp

Magazijn lay-out ontwerp aan de hand van de systematische lay-out planning voor het inrichten van het magazijn op een nieuwe locatie.



Jelle Gerritsma – 4e jaars
Sumis Marketing Logistics B.V.
Rotterdam University of Applied Sciences

sumisMarketingLogistics.

Gegevens Auteur

Auteur: Jelle Gerritsma
Contact: Jelle.gerritsma@outlook.com

Gegevens bedrijf

Naam: Sumis Marketing Logistics B.V.
Adres: Innsbruckweg 12, 3047 AH Rotterdam
Stagebegeleider: Dhr. E.J. Hellemink
Functie: Logistiek directeur
Contact: +31 10 245 00 96

Gegevens onderwijsinstelling

Onderwijsinstelling: Rotterdam University of Applied Sciences
Opleiding: Logistiek en Economie
Begeleider: Dhr. A.J. Karbaat

Datum: 02-06-2016

Samenvatting

In dit onderzoeksrapport is een lay-out ontwikkeld voor de nieuwe locatie waar Sumis naar toe gaat verhuizen. Dit is gedaan aan de hand van verschillende onderzoeksmethodieken en aan de hand van de systematische lay-out planning van Richard Muther. De onderzoeksmethodieken die zijn toegepast zijn: interviews, observatie, data-analyses en metingen met meetinstrumenten. Het onderzoek is verricht op basis van de volgende hoofdvraag: *“Hoe kan er binnen 20 weken onderzocht worden wat de huidige bezettingsgraden zijn, hoe de indeling eruit ziet, hoe de logistieke processen binnen het distributiecentrum eruit zien om vervolgens te bepalen hoeveel capaciteit er te kort komt in het huidige distributiecentrum en dit als input te gebruiken voor de verhuizing naar een nieuw pand en hier de lay-out voor te bepalen en daarvoor een implementatie plan op te stellen?”*.

De systematische lay-out planning (SLP) bestaat uit 5 stappen die allemaal zijn doorlopen gedurende het onderzoek.

Stap 1 bestaat uit het invullen van de PQRS sleutel. PQRS sleutel staat voor Product, Quantity, Route, Support en Time. Aan de hand van deze 5 aspecten is er een goed beeld verkregen van het magazijn, dat helpt bij het doorlopen van de stappen van SLP. Aan het einde van de PQRS sleutel zijn een elftal activiteiten gedefinieerd, die gedurende de rest van de uitwerking van SLP gebruikt zijn.

Stap 2 in SLP bestaat uit een relatie formulier voor de activiteiten die zijn gedefinieerd in stap 1. Alle activiteiten zijn gewaardeerd op onderlinge relatie. Ook is er in stap 2 gekeken naar de benodigde ruimte per activiteit. Beide zijn gedaan aan de hand van een *relatie formulier* en een *formulier voor activiteiten gebied en kenmerken* van R. Muther. Deze beide formulieren zijn ingevuld en gelden als input voor volgende stappen binnen SLP. Bij het berekenen van de benodigde ruimte is er direct gekeken naar de processen. Conclusies die hieruit zijn getrokken zijn, dat er bepaalde processen verbeterd kunnen worden. Een voorbeeld hiervan is het VAL project, tijdens dit project staat het magazijn vol met rolcontainers tot aan de gangpaden toe. Dit verstoort andere processen binnen het pand. Er wordt aanbevolen om buffer ruimtes te maken voor alle rolcontainers, zodat de rolcontainers andere processen niet meer kunnen verstoren. Er zit veel lucht in de opslag van losgoed en dat van de pallet opslag. Het losgoed wordt aanbevolen om opgeslagen te worden op locaties met een beperkte hoogte. Dit zorgt voor een betere ruimte benutting en verhoogd de capaciteit per vierkantenmeter. Bij nader onderzoek naar de pallet opslag bleek dat 45% van de pallets kleiner zijn dan 1,20m. Terwijl deze liggen opgeslagen op plekken voor 1,80m. In de nieuwe situatie wordt er aanbevolen om een absoluut aantal van 450 pallet plaatsen voor 1,20m te maken. Er is niet gekozen om 45% van de totale pallet plaatsen te nemen, omdat het aantal pallet plaatsen verdubbeld in de nieuwe situatie.

In stap 3 zijn de relaties tussen activiteiten en benodigde ruimte samengevoegd tot een ruimte relatie diagram van R. Muther. Op deze manier is er gevisualiseerd hoe sterk bepaalde activiteiten bij elkaar horen. Hier zijn de ruimtes in de beschikbare ruimte geplaatst op basis van de onderlinge relaties.

Er zijn drie alternatieven uitgewerkt die in stap 4 van SLP is geëvalueerd. Deze evaluatie vindt plaats op basis van criteria die zijn opgesteld op basis van wat er binnen Sumis belangrijk wordt gevonden. Bij de uitslag van de scores bleek alternatief A het beste met de hoogste score. Dat alternatief is in stap 5 tot een meer gedetailleerde lay-out ontwikkeld. Dit geldt als input voor gesprekken met leveranciers, voor de locatie bepaling van stellingen, etc. en in welke hoeveelheden.

Gedurende het gehele onderzoek is er zeer veel contact geweest met de medewerkers van Sumis en is vaak gesproken over de voortgang en ideeën tot verbetering. Tijdens het meelopen van shifts was er veel begeleiding. Door dit alles is er gezorgd voor een hoge betrouwbaarheid van het uiteindelijke ontwerp.

1.	INLEIDING	6
1.1	BEDRIJFSBESCHRIJVING	6
1.2	AANLEIDING EN TOTSTANDKOMING VAN DE OPDRACHT.....	6
1.3	ONDERZOEKSONTWERP/METHODES	6
1.4	ONDERZOEKSMODEL	8
1.5	TOEPASSING LITERATUUR.....	9
2.	THEORETISCH KADER	10
2.1	PQRST SLEUTEL	10
2.2	SYSTEMATISCHE LAY-OUT PLANNING	11
2.3	INTERVIEW TECHNIEK.....	11
2.4	DIAGRAMMEN EN FORMULIEREN BINNEN SLP	12
3.	(STAP 1 SLP) PQRST SLEUTEL.....	13
3.1	PRODUCT	13
3.2	QUANTITY.....	13
3.3	ROUTE	15
3.4	SUPPORT	19
3.5	TIME	20
4.	(STAP 2 SLP) BEPALING VAN BENODIGDE RUIMTE EN RELATIES TUSSEN ACTIVITEITEN	21
4.1	RELATIES TUSSEN ACTIVITEITEN	21
4.2	BENODIGDE RUIMTE	22
4.3	RESULTAAT BENODIGDE RUIMTE.....	28
5.	(STAP 3 SLP) ACTIVITEIT RELATIE DIAGRAM	29
5.1	PLAN A: STEPHENSON 1	30
5.2	PLAN B: STEPHENSON 2.....	31
5.3	PLAN C: BLEISWIJK	32
6.	(STAP 4 SLP) ALTERNATIEVE LAY-OUTS	33
7.	(STAP 5 SLP) LAY-OUT KIEZEN EN EVALUEREN.....	35
8.	CONCLUSIE	37
8.1	AANBEVELINGEN	38
9.	IMPLEMENTATIE.....	39
9.1	MIJLPAAL LIJST.....	39
9.2	KOSTEN.....	40
9.3	EXACTE BEHOEFTE.....	40
	BIBLIOGRAFIE	41
	BIJLAGE 1 ORGANOGRAM (LOGISTICS).....	42
	BIJLAGE 2 LITERATUUR SAMENVATTINGEN.....	43
	BIJLAGE 3 INTERVIEW LEON VAN DER MEER, LEAN MANAGER.....	49
	BIJLAGE 4 INTERVIEW ROY BRUIJN, LOGISTICS SUPERVISOR	50
	BIJLAGE 5 STROOMSCHEMA VAN HUIDIGE PUSH PROJECTEN	51
	BIJLAGE 6 STEPHENSONSTRAAT LAY-OUT	52
	BIJLAGE 7 STROOMSCHEMA VAN NIEUWE VAL PROJECTEN (PUSH)	53

Voorwoord

Dit is het onderzoeksrapport voor het bepalen van de nieuwe lay-out binnen Sumis Marketing Logistics B.V. voor het nieuwe pand. Dit rapport is opgesteld naar aanleiding van de vraag vanuit Sumis Marketing Logistics B.V. om eens goed te kijken naar de huidige indelingen en processen om zo een plan op te stellen voor de indeling in het nieuwe warehouse waar vanaf 1 augustus 2016 in gewerkt zal worden. Er zit dus urgentie bij dit onderzoek. Dit onderzoeksrapport is opgesteld voor Sumis Marketing Logistics B.V. en de Hogeschool Rotterdam, opleiding Logistiek en Economie.

Graag wil ik Sumis Marketing Logistics B.V. bedanken het bieden voor deze stage plaats. Iedereen is erg bereid geweest mij te helpen en wegwijs te maken binnen het bedrijf. Ik heb erg veel geleerd tijdens mijn tijd in Sumis. Ik heb mezelf goed verder kunnen ontwikkelen en heb bewezen veel benodigde competenties te beheersen. Ik kijk heel erg uit naar het eindresultaat van mijn plan. Ook wil ik mijn stage begeleider Evert-Jan Helleminck bedanken voor de begeleiding en vooral voor het mij betrekken binnen dit project. Alle brainstorm sessies en besprekingen hebben mij goed geholpen bij de beeldvorming van de algehele opdracht. Ik wil ook mijn stage begeleider vanuit school André Karbaat bedanken voor de goede en concrete feedback die ik heb ontvangen. Hij is erg duidelijk in wat hij wil en verwacht van mij. Als laatste wil ik de medewerkers binnen Sumis Marketing Logistics B.V. bedanken voor hun vele hulp en begeleiding. Zij maakte het voor mij een fijne manier van werken en onderzoeken.

Ik wens de lezer veel plezier met het lezen van dit onderzoeksrapport.

Rotterdam, 2 juni 2016

Jelle Gerritsma

1. Inleiding

In dit onderzoeksrapport is doormiddel van verschillende onderzoeksmethodieken advies gegeven op de vraag van Sumis Marketing Logistics B.V. (vanaf nu Sumis genoemd). Het advies gaat voornamelijk over de ruimte indeling van de verschillende activiteiten binnen Sumis voor het nieuwe pand. Het doel van het rapport is om aan de hand van de systematische lay-out planning van R. Muther invulling te geven aan de nieuwe situatie waarbij verschillende bottlenecks in huidige activiteiten weggenomen worden. Hierbij is er ook een implementatie plan gemaakt voor de uitvoering het advies. De hoofdvraag van het onderzoek luidt als volgt: *“Hoe kan er binnen 20 weken onderzocht worden wat de huidige bezettingsgraden zijn, hoe de indeling eruit ziet, hoe de logistieke processen binnen het distributiecentrum eruit zien om vervolgens te bepalen hoeveel capaciteit er te kort komt in het huidige distributiecentrum en dit als input te gebruiken voor de verhuizing naar een nieuw pand en hier de lay-out voor te bepalen en daarvoor een implementatie plan op te stellen?”*

1.1 Bedrijfsbeschrijving

Sumis Marketing Logistics B.V. is als logistiek bedrijf actief op het gebied van opslag, value added logistics en de distributie van marketing materialen van klanten. Sumis is gevestigd in de Spaanse polder te Rotterdam. Het bedrijf is onderdeel van Sumis Company die het hoofdkantoor in Amstelveen heeft gevestigd. Op de locatie Rotterdam worden producten van klanten opgeslagen totdat deze worden afgeroepen. Sumis Company is actief in de gehele keten van het inkopen van print materialen tot het opzetten ervan in de filialen van de klant aan toe. Sumis Marketing Logistics neemt de opslag, het verpakken etc. en de distributie van de goederen voor zijn rekening. In bijlage 1 is het organogram weergegeven van Sumis Company met Sumis marketing Logistics hierbinnen. Klanten van Sumis zijn bijvoorbeeld NS, HEMA, ANWB en de Bijenkorf.

1.2 Aanleiding en totstandkoming van de opdracht

Tijdens de eerste ontmoeting werd door dhr. Helleminck aangegeven dat Sumis een snel groeiend bedrijf is met veel ambitie. Daarvoor wil Sumis het huidige pand uitbreiden en optimaliseren of verhuizen naar een nieuw pand. Hiervoor is een onderzoek nodig naar wat de precieze behoefte is binnen de huidige processen en activiteiten. Er wordt gezocht naar antwoorden op de vraag of het wel echt nodig is om te gaan verhuizen en of het huidige distributiecentrum qua bezettingsgraad en indeling niet efficiënter gebruikt kan worden. Ook gaf dhr. Helleminck aan dat, wanneer het mocht blijken dat er verhuist moet worden, hij graag wil weten hoeveel ruimte er nodig is en hoeveel capaciteit er beschikbaar moet komen met het oog op de toekomst. Tijdens de tweede ontmoeting is het stageplan doorgenomen en feedback gegeven op de huidige plannen. Er is overeengekomen dat er ook globaal naar logistieke processen wordt gekeken om dit mee te nemen naar een eventuele herindeling of verhuizing. Er is uiteindelijk besloten om een onderzoek te doorlopen om precies te achterhalen wat er nodig is en dit uit te werken in een implementatieplan voor de gekozen oplossing. Dit leidde tot de hoofdvraag die in de inleiding is vermeld.

De opdracht heeft een hoge urgentie, omdat in de huidige situatie al vaak de maximale capaciteit van het distributiecentrum wordt bereikt. Er is een hoge behoefte om snel te achterhalen wat er exact nodig is en wat de mogelijkheden zijn om de situatie aan te pakken. Het doel is om het implementatieplan uit te voeren om zo de voldoende capaciteit beschikbaar te hebben voor de toekomst.

1.3 Onderzoeksontwerp/methodes

Bij het onderzoek is gebruik gemaakt van triangulatie. Dit betekent dat er van meerdere bronnen of meetinstrumenten gebruik is gemaakt, dit om de relevante data en informatie te verkrijgen die nodig zijn tijdens het onderzoek. Een belangrijke onderzoekseenheid binnen het onderzoek, tijdens het achterhalen van de afmetingen en het visualiseren van de indeling, is het distributiecentrum. Andere onderzoekseenheden zijn logistiek medewerkers en de interne transportmiddelen.

Zoals gezegd is er gebruik gemaakt van triangulatie. Het onderzoek bevat zowel kwalitatieve als kwantitatieve methodes. Een belangrijke data verzamelingsmethode is een meta-analyse van de

beschikbare data die beschikbaar is gemaakt door Sumis. Er is tijdens het onderzoek van meetinstrumenten gebruik gemaakt om de gegevens zo betrouwbaar en valide mogelijk te maken (Baarda, 2014). Een voorbeeld hiervan is een meetinstrument dat de afmetingen van het distributiecentrum kan meten (Lohuis, 2013). In dit hoofdstuk is per activiteit weergegeven welke methode gebruikt is voor het verkrijgen van de informatie. Een belangrijke bron van de informatie is het WMS systeem van Sumis. Hierin staat een groot deel van de data die vereist is voor de beantwoording van deelvragen. Een andere belangrijke informatiebron zijn de logistiek medewerkers die de processen en werk methodes in het distributiecentrum goed kennen. Zij hielpen goed met het meten van processen en waren daarom ook zeer van belang tijdens het uitvoeren van het onderzoek. Ook hebben zij mij begeleid tijdens de werk shifts die meegelopen zijn zoals het orderpicken. De volgende deelvragen zijn behandeld gedurende het onderzoek. Hierbij worden de onderzoekseenheden benoemd.

Hoe ziet de huidige magazijn indeling eruit met stellingen, expeditieruimte, entresol en het kantoor gedeelte en wat zijn hier de afmetingen van?

In deze deelvraag is het totale pand opgemeten met de verschillende ruimtes en de indelingen daarvan. Dit is gevisualiseerd om een goed overzicht te krijgen van het pand. De onderzoekseenheden voor deze deelvraag zijn het distributiecentrum en de verschillende ruimtes hierbinnen. De onderzoeksmethode is "meten met een meetinstrument". Er is een meet apparaat aanwezig die tot 100m nauwkeurig kan meten. Ook is er gebruik gemaakt van de huidige plattegronden en bouwtekeningen. Dit heeft goed geholpen bij het in kaart brengen van het gehele gebouw.

Wat is de huidige bezettingsgraad van het distributiecentrum per zone?

Hier is onderzoek gedaan naar de verschillende zones en is aan de hand van historische en real-time data berekend wat de gemiddelde bezettingsgraden zijn. De onderzoekseenheid hierin zijn de zones en de data hiervan. De onderzoeksmethode is een data analyse van de metadata van Sumis. Hierin is de data geanalyseerd en zijn de bezettingsgraden bepaald.

Hoe zien de huidige logistieke processen binnen Sumis eruit en waar ligt de nadruk op (Expeditie picken, opslag, VAL, uitslag)?

Bij het achterhalen van de logistieke processen binnen Sumis zijn verschillende soorten onderzoeksmethodes gebruikt. Er is gebruik gemaakt van observatie. Dit is een effectieve methode om te checken of de bevinden kloppen die worden gemaakt. De beste methode die gebruikt is, is shifts meedraaien, zelf gaan picken en meedraaien met de andere activiteiten. Op deze manier is alles zelf ondervonden. Een laatste methode om te zorgen dat de resultaten valide en betrouwbaar zijn, is de ondervraging methode om zo bevestigd te krijgen of alles goed begrepen is door de onderzoeker (Baarda, 2014). Onderzoekseenheden hierbinnen zijn de logistieke medewerkers en het magazijn.

Wat voor intertransportmiddelen zijn er in de huidige situatie en wat zijn hier de bezettingsgraden van?

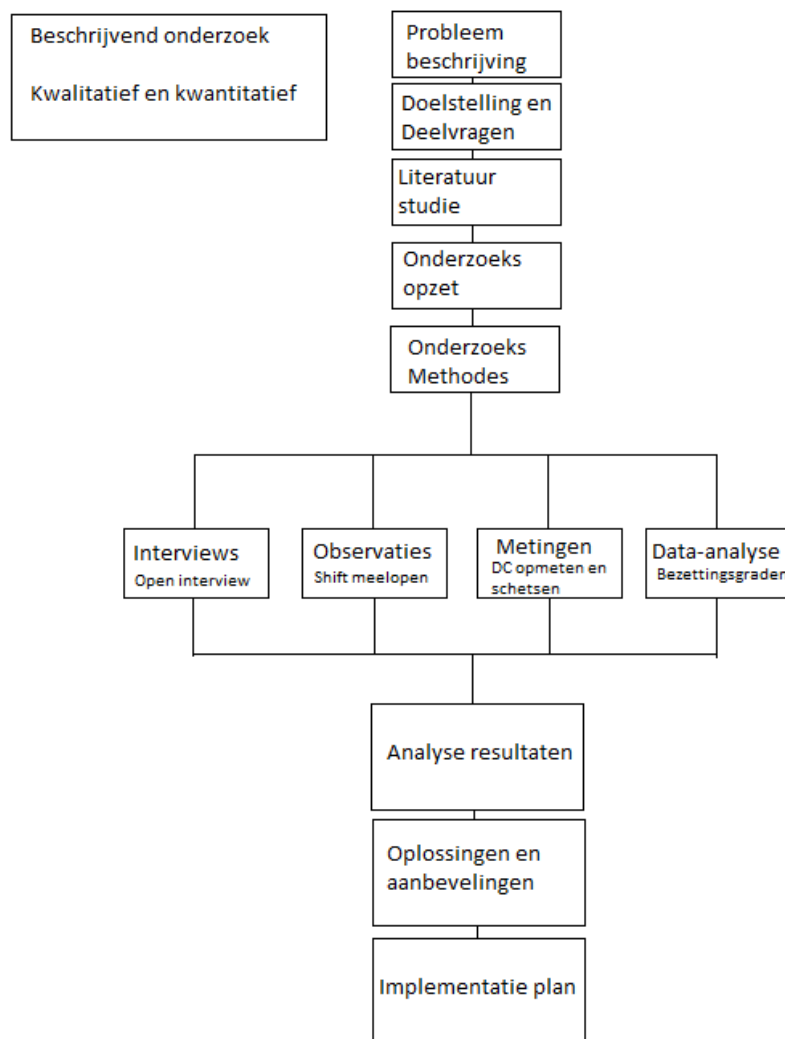
Deze deelvraag is om te onderzoeken hoe de huidige interne transportmiddelen gebruikt worden. Dit is gedaan via observatie en het interviewen van de logistiek medewerkers. De logistiek medewerkers en de intertransportmiddelen zijn de onderzoekseenheden binnen deze vraag.

Afbakening

Het onderzoek strekt zich tot het huidige distributiecentrum en neemt alle locaties en capaciteiten in acht. Er is alleen onderzoek gedaan binnen Sumis Marketing Logistics. Er is onderzoek gedaan naar de opslagmethode en het pick proces. Het is goed beschreven om een duidelijk beeld te krijgen van de huidige situatie. Ook is er onderzoek gedaan naar het huidige interntransport met als doel om te bepalen of deze in juiste aantallen aanwezig zijn. Nadat de huidige situatie in kaart is gebracht is er verder onderzoek gedaan naar wat de mogelijkheden binnen een nieuw pand en wat hier de vereisten voor zijn op de gebieden die in de huidige situatie zijn onderzocht.

1.4 Onderzoeksmodel

Het onderzoeksmodel is een belangrijk onderdeel binnen het onderzoek. Het kiezen hiervan heeft impact op de rest van het onderzoek en de methodes die gebruik worden (Baarda, 2014). Het type onderzoek is een beschrijvend kwalitatief en kwantitatief onderzoek. De manier van onderzoeken is om eerst de huidige situatie in kaart te brengen. Dit is gedaan aan de hand van data-analyse, interviews, observaties en metingen. Aan de hand van interviews zijn bottlenecks en de gewenste situatie in kaart gebracht. Vervolgens is op die basis vervolg onderzoek gedaan naar de nieuwe locatie en de lay-out bepaling hiervan. In Figuur 1-1 Onderzoeksopzet is het onderzoeksontwerp gevisualiseerd. Dit is een stapsgewijze visualisatie om een goed overzicht te krijgen van de onderzoeksstappen. Verdere details hierop zijn beschreven in paragraaf 1.3 onderzoeksontwerp. Hier zijn ook de onderzoekseenheden en meetinstrumenten beschreven per deelvraag.



Figuur 1-1 Onderzoeksopzet

1.5 Toepassing literatuur

In deze paragraaf is de gevonden literatuur besproken en toegelicht hoe deze is toegepast gedurende het onderzoek. In Bijlage 2 Literatuur samenvattingen zijn alle literatuur samenvattingen te vinden. De eerste drie, “Onderzoeksmodel”, “meten” en “onderzoeksopzet” hebben als toepassingsrichting, de manier van onderzoeken. Deze zijn als input geweest voor de manier van onderzoeken tijdens dit onderzoek. In de eerste literatuur samenvatting “onderzoeksmodel” is er een rapport gebruikt van het centrum voor criminaliteitspreventie en veiligheid. De inhoud van het rapport is niet relevant voor dit onderzoek. De manier waarop verschillende onderzoeksmodellen zijn gedefinieerd en beschreven is wel relevant en geeft inzicht in verschillende onderzoeksmodellen waaruit gekozen kan worden. Verschillende data verzamelmethodes zijn gekozen op basis van deze literatuurstudie, zoals observatie.

De tweede literatuur samenvatting “meten” is zeer bruikbaar. Het geeft inzichten in vijf verschillende manieren van meten. Dit is erg van belang gedurende het onderzoek. De meet methodes observeren, ondervragen en meten met meetinstrument zijn gebruikt gedurende het onderzoek. De methodes zijn voornamelijk gebruikt voor het in kaart brengen van de huidige situatie.

De derde literatuur samenvatting “onderzoeksopzet” is een scriptie die gedeeltelijk dezelfde onderzoeksrichting heeft als dit rapport. De gebruikte onderzoeksopzet en onderzoeksmethodes komen gedeeltelijk overeen met dit onderzoek. De scriptie heeft als voorbeeld gefunctioneerd voor dit onderzoek. De scriptie is geschreven door J.G. Lohuis en heet magazijn verbetering. Er is enkel gekeken naar de onderzoeksopzet en methodes.

De overige drie literatuur samenvatting heeft toepassing op de gekozen manier van magazijn inrichten of de bepaling hiervan. Er is zeer veel literatuur beschikbaar op het gebied van magazijn inrichting. Die zijn voornamelijk beschreven in de vorm van een stappenplan. Dit stappenplan geeft aan hoe een magazijn lay-out bepaald kan worden. Veel stappenplannen kennen veel verwantschap. Al deze stappenplannen bieden inzichten in een basis manier van het bepalen van een lay-out. Het belangrijkste tot relatie met dit onderzoek is de bepaling van het benodigde ruimte gebruik in een toekomstig nieuw magazijn.

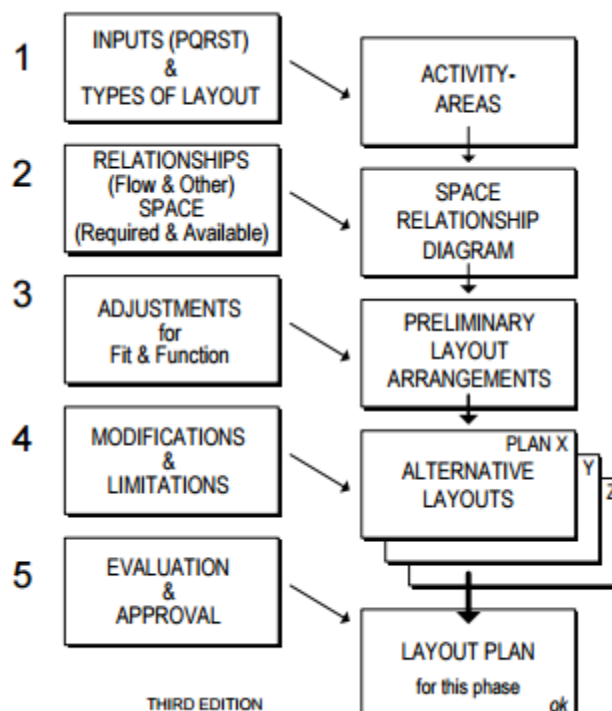
De vierde literatuur samenvatting “warehouse inrichting” geeft inzichten in, hoe een warehouse inrichting tot stand komt. Er komt aan de orde wat belangrijk is en dit is van belang geweest bij het bepalen van het uiteindelijke model dat gekozen is om dit onderzoek in te richten.

De vijfde literatuur samenvatting “Zoektocht naar de inrichting van het magazijn” bespreekt hoe het inrichten van een warehouse in de praktijk gaat. Er is aangegeven wat er niet goed wordt gedaan en waar het vaak mis gaat. Gedurende het onderzoek is er rekening gehouden met de verschillende tips en visies van de bespreking om tot een goed resultaat te komen. De opties van lay-out bepaling binnen het artikel zijn niet gebruikt gedurende het onderzoek.

De laatste literatuur samenvatting “A framework for the design of a warehouse lay-out” heeft veel inzichten gegeven op het gebied van lay-out ontwerp. Het gehele boek biedt inzichten in de lay-out design en welke stappen hiervoor moeten doorlopen worden. Er wordt vaak vanuit andere literatuur over lay-out design verwezen naar dit boek. Ook komen er veel citaten voor in de literatuur van dit boek. Er is uiteindelijk niet gekozen om met dit framework te werken omdat het veel stappen bevat die niet relevant zijn voor de situatie binnen Sumis. Toch zijn er veel lessen getrokken uit het boek vanwege de gedetailleerde beschrijving van elke stap. Bijvoorbeeld over hoe ver er nagedacht kan worden over de uiteindelijke lay-out en dat er veel meer factoren bij komen kijken dan de meeste literatuur biedt.

2. Theoretisch kader

In dit hoofdstuk is het theoretisch kader besproken. Het theoretisch kader is vastgesteld op basis van literatuur onderzoek zoals beschreven in paragraaf 1.5 Toepassing van literatuur. Als theoretisch kader voor dit onderzoek is er gekozen voor de Systematische lay-out planning (SLP) methode van Richard Muther. De keuze voor SLP is gebaseerd op het feit dat de methode veel gebruikt is en zijn waarde heeft bewezen. De doelstellingen van dit onderzoek komen goed overeen met de resultaten die uit deze methode komen. Deze methode biedt vijf stappen tot het komen van een inrichting van een magazijn. In Figuur 2-1 SLP methode stappen zijn de stappen van SLP te vinden. Het boek “vereenvoudigde systematische lay-out planning” biedt een eenvoudig te volgen stappenplan tot het komen van een lay-out plan. Deze is gedurende het onderzoek gevolgd. In het rapport zijn de stappen doorlopen en is in de PQRST sleutel vooral de huidige situatie terug te vinden. In volgende paragrafen is SLP verder toegelicht.



Figuur 2-1 SLP methode stappen

2.1 PQRST sleutel

De PQRST sleutel is een methodiek om goederenstromen binnen een warehouse te beschrijven. Het wordt vooral gebruikt bij het herinrichten of ontwerpen van een warehouse. Het geeft inzichten in de goederenstromen en biedt, de ontwerper van het nieuwe warehouse, informatie waar rekening mee gehouden moet worden en dient dus als geheugensteun (Muther, 1973). De PQRST sleutel is stap 1 binnen SLP. De sleutel bestaat uit 5 onderwerpen. De P staat voor Product, de soorten goederen die door het warehouse gaan worden beschreven. De Q staat voor Quantity, het aantal volume dat er verplaatst moet worden per tijdseenheid en andere aspecten op het gebied van hoeveelheid. De R staat voor Routing en gaat over de weg die goederen afleggen, in welke volgorde en welke apparaten en machines in het proces gebruikt worden. De S staat voor support en gaat over welke voorzieningen er nodig zijn om de verschillende processen en activiteiten goed te laten verlopen, bijvoorbeeld een computer. De T staat voor Time en het gaat over wanneer goederen nodig zijn. Het invullen van de sleutel is gedaan aan de hand van onderzoeksmethodes zoals observaties, metingen en interviews met medewerkers.

2.2 Systematische lay-out planning

In deze paragraaf is de systematische lay-out planning van R. Muther toegelicht. Het is een stappenplan waarbij stap voor stap wordt toegewerkt naar een definitieve lay-out van een magazijn. Het stappenplan bestaat uit 5 stappen. De stappen zijn schematische weergegeven in Figuur 2-1 SLP methode stappen. De komende hoofdstukken zijn aan de hand van dit figuur bepaald.

Stap 1 bestaat uit de PQIRST sleutel en het definiëren van de activiteiten. De PQIRST sleutel dient als geheugensteun bij het ontwikkelen van een nieuw lay-out. Het geeft een goed beeld met wat voor situatie er gewerkt gaat worden en waar rekening mee gehouden dient te worden.

Stap 2 bestaat uit de benodigde ruimte bepalen voor elke activiteit die is gedefinieerd in stap 1. Dit is gedaan aan de hand van observaties, metingen en interviews met medewerkers. Ook is er in stap 2 de relatie bepaald tussen de verschillende activiteiten aan de hand van een relatie formulier.

Stap 3 zijn de twee resultaten uit stap 2 samengevoegd tot een ruimte relatie diagram. Eerst is er een activiteit relatie diagram gemaakt. Dit geldt als hulpmiddel bij het bepalen van de indeling en ligging van activiteiten ten opzichte van elkaar. Op deze basis is vervolgens een ruimte relatie diagram gemaakt.

Stap 4 zijn alternatieve lay-outs gemaakt en de voor en nadelen tegen elkaar afgewogen.

Stap 5, hier is de keuze gemaakt tussen de alternatieve lay-outs en is de gekozen lay-out verder uitgewerkt.

2.3 Interview techniek

In deze paragraaf is de interview techniek besproken en de toepassing hiervan. De interview resultaten zijn te vinden in bijlage 3 en 4. De interviews zijn afgenomen door de onderzoeker en de geïnterviewde zijn de logistics supervisor en de lean manager. Beide geven zij hun visie op de huidige situatie en bottlenecks. Ook geven zij te kennen wat zij anders willen zien in het nieuwe pand.

Bij het afnemen van de interviews zijn er van te voren vragen opgesteld en verstuurd naar de geïnterviewde. Het gaat om basis vragen die als hoofdlijn voor het interviews zijn gebruikt. Tijdens de interviews was er ruimte voor doorvragen en andere onderwerpen. De vragen die zijn gebruikt zijn als volgt:

1. **Wat is volgens jou de bottleneck in het huidige pand (waarom lopen processen vast)?** *Wat voor oplossing of ideeën heb je voor deze bottleneck(s)?*
2. **Wat vind je van de huidige opslag methodes?**
Als het niet tevreden is, hoe zou je het liever zien?
3. **Wat vind je van de huidige manier van orderverwerking(picken etc.)?**
Hoe zou je het liever zien?
4. **Wat vind je de drukte ontwikkeling binnen het bedrijf van de afgelopen jaren?**
Wordt het steeds drukker?
5. **Wat zijn maatregelen die in het verleden zijn genomen om dit probleem aan te pakken(bottleneck, opslag en orderverwerking)?**
6. **Wat zou jij graag anders willen zien in een nieuw pand qua werk methodes? (orderverwerking, opslag en push)**

Aan de hand van deze vragen is er een goed beeld verkregen van de huidige situatie en wat het zicht is op de huidige situatie vanuit de geïnterviewde perspectief.

2.4 Diagrammen en formulieren binnen SLP

In deze paragraaf zijn de verschillende diagrammen en formulieren binnen SLP toegelicht. Bij verschillende stappen binnen SLP wordt er gebruik gemaakt van diagrammen en formulieren die horen bij SLP. Deze zijn allemaal ontwikkeld door R. Muther en dienen als ondersteuning voor het uitvoeren van de verschillende stappen binnen SLP. De diagrammen en formulieren zijn toegelicht in de hoofdstukken waar deze zijn toegepast. In deze paragraaf zijn de diagrammen en formulieren enkel genoemd en wat de input is voor deze formulieren en diagrammen.

In stap 2 van SLP is er gebruik gemaakt van een relatie formulier en een formulier voor activiteiten gebied en kenmerken. Deze twee formulieren bieden de basis voor het gehele SLP model. Deze formulieren zijn te vinden in hoofdstuk 4 Figuur 4-1 Relatie formulier en Figuur 4-11 Benodigde ruimte SLP. De input voor deze formulieren was informatie uit de PQRST sleutel in stap 1 en de daaruit voortgevloeide activiteiten.

In stap 3 van SLP is er gebruik gemaakt van een activiteiten relatie diagram en een ruimte relatie diagram. Deze zijn te vinden in Figuur 5-1 Activiteit relatie diagram en Figuur 5-2 Lay-out plan A. De activiteiten relatie diagram is gebaseerd op het relatie formulier uit stap 2. De ruimte relatie diagram is gebaseerd op het formulier voor activiteiten gebied en kenmerken uit stap 2. Dit is de activiteiten relatie diagram die voorgaand in stap 3 naar voren komt.

In stap 4 van SLP is er gebruik gemaakt van het evaluatie formulier van alternatieven. Deze is te vinden in Figuur 6-1 Evaluatie van alternatieven. In dit formulier zijn de verschillende opties, die tot stand zijn gebracht in het ruimte relatie diagram van stap 3, geëvalueerd en getoetst. Deze toetsing vindt plaats op basis van onderwerpen die belangrijk worden gevonden binnen Sumis.

In de volgende hoofdstukken is de SLP methode uitgewerkt.

3. (Stap 1 SLP) PQRST sleutel

In dit hoofdstuk is de PQRST sleutel van R. Muther toegepast. De toepassing hiervan gaat voornamelijk om de huidige situatie in kaart te brengen. In paragraaf 2.1 is de theoretische achtergrond van de PQRST sleutel behandeld.

3.1 Product

Bij product gaat het om de soorten producten. Bij de soorten producten in Sumis moet er vooral gedacht worden aan posters, prijskaartjes, panelen, affiches, banner en reclame bladen. De grote van deze producten varieert sterk van zeer kleine prijskaartjes tot grote panelen van 70 bij 100 mm. Doordat de artikelen zo variëren in formaten is het opslaan ervan zeer complex. De soorten verpakkingen die worden gebruikt zijn vooral kartonnen omhulsels en bubbeltjes folie om posters in de juiste kwaliteit te vervoeren. Ook komt er veel op pallets binnen waar de producten verpakt in dozen op liggen.

3.2 Quantity

Bij quantity gaat het om het aantal producten dat verplaatst moet worden per tijdseenheid. De voorraad die aanwezig is, is geen eigendom van Sumis. Dit leidt ertoe dat verplaatsingen voornamelijk plaats vinden als de klant hiertoe input voor geeft. Het aantal verplaatsingen kan per dag erg fluctueren. Dit maakt het moeilijk om er een cijfermatig onderbouwing aan toe te voegen, zeker omdat niet alles inzichtelijk is in het WMS systeem. Voor de inslag zijn de hoeveelheden ook erg afwisselend. Op het moment dat er een VAL project wordt gestart vinden er zeer veel aanleveringen plaats van rolcontainers en artikelen die gebruikt worden tijdens het VAL project. Op het moment dat dit plaats vindt komt een groot gedeelte van het warehouse vol te staan met rolcontainers en artikelen, zelfs tot in de gangpaden. De hoeveelheid producten die dan per tijdseenheid door het distributiecentrum heen gaan is zeer hoog. Dit is slechts zeer tijdelijk, nadat het project afgerond is, vinden er veel minder stromen plaats. In paragraaf 3.3.2 is er een uitgebreide proces beschrijving van een VAL project te vinden.

De voorraad hoogte is redelijk stabiel. Er is voor het achterhalen van deze informatie gebruik gemaakt van informatie uit het WMS systeem. Voordat deze analyse plaats kon vinden is er eerst gezorgd dat de data kloppend was. Alle locaties die in het systeem bestaan zijn gecheckt in het distributie centrum. Hierbij kwam aan het licht dat van de 11512 locaties er 1336 niet fysiek aanwezig zijn. Deze worden geschrapt uit de analyse om geen vertekend beeld te krijgen bij het berekenen van de bezettingsgraden. Er is onderscheid gemaakt tussen de grote hal en de entresol. In Figuur 3-1 huidige bezettingsgraad grote hal zijn de bezettingsgraden van de grote hal te zien. Er is te zien dat er een redelijke onderbezetting plaats vindt bij zowel de pallet stellingen als het kleingoed opslag. In Figuur 3-2 huidige bezettingsgraad entresol is de bezettingsgraad van de entresol te zien.

Huidige bezettingsgraad							
Locaties	totaal pallet	Bezet	Bezettingsgraad	Totaal leg stel	Bezet	Bezettingsgraad	
M	142	40	28,17%	1208	507	41,97%	
N	290	195	67,24%	448	318	70,98%	
P	274	209	76,28%	370	189	51,08%	
R	274	181	66,06%	225	76	33,78%	
S	284	189	66,55%	190	98	51,58%	
Totaal	1.264,00	814	64,40%	2441	1.188	48,67%	

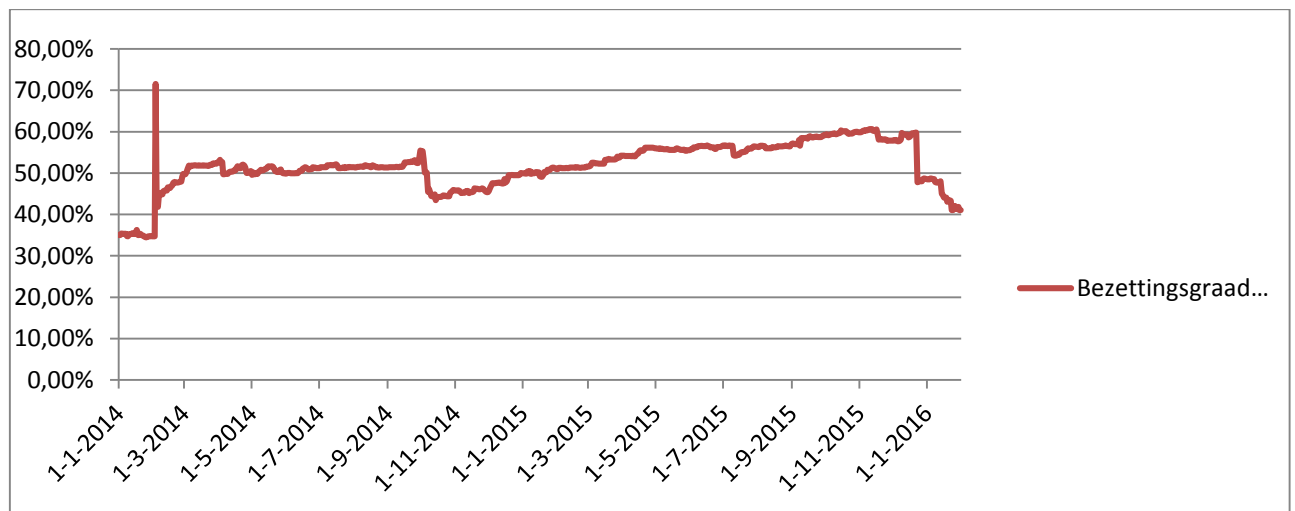
Figuur 3-1 huidige bezettingsgraad grote hal

Huidige bezettingsgraad			
Locaties	Aantal	Bezet	Bezettingsgraad
A	3185	1350	42,39%
B	12	3	25,00%
C	220	60	27,27%
D	220	79	35,91%
E	846	138	16,31%
G	846	143	16,90%
H	324	234	72,22%
J	270	103	38,15%
Totaal	5923	2.110	35,62%

Figuur 3-2 huidige bezettingsgraad entresol

Verder is er gebruik gemaakt van het rapportage programma binnen het WMS. Dit is gedaan op de de bezettingsgraad van januari 2014 tot januari 2016. Dit is per dag berekend en weergegeven. In Figuur 3-3 Bezettingsgraad ontwikkeling jan 2014-2016 is een figuur gecreëerd om een overzicht te geven van de voorraad ontwikkeling en bezettingsgraad. Het totaal aantal locaties ligt momenteel in het systeem op 11512. Zoals eerder vermeld in deze paragraaf, bestaan veel van deze locaties niet fysiek en zijn deze niet meegenomen in de totale bezettingsgraad.

In het begin van februari 2014 is te zien dat er ineens een grote stijging plaats vindt in de bezettingsgraad. Dit komt doordat er op die datum een verandering binnen het WMS is geweest ten aanzien van de locaties binnen het systeem. Er zijn veel locaties toegevoegd en het WMS is heringedeeld. Het totaal aantal locaties lag daarna op 10176 locaties, zoals is uitgelegd in het begin van deze paragraaf. Dit zorgt voor een vertekend beeld voor de eerst maand en het begin van februari 2014. Hierna is te zien dat de bezettingsgraad geleidelijk oploopt en nagenoeg rond hetzelfde niveau blijft. Vervolgens vindt er rond oktober 2014 een grote daling plaats in de bezettingsgraad. Dit is te koppelen aan een scrap ronde binnen het bedrijf. Er is rond die tijd contact opgenomen met klanten met de vraag welke voorraden nog relevant zijn en nog afgenomen gaan worden. Hieruit kwam uit dat er veel artikelen weg konden. Na de scrap ronde is te zien dat de bezettingsgraad weer geleidelijk oploopt tot aan december in 2015. Hier vond weer een scrap ronde plaats.

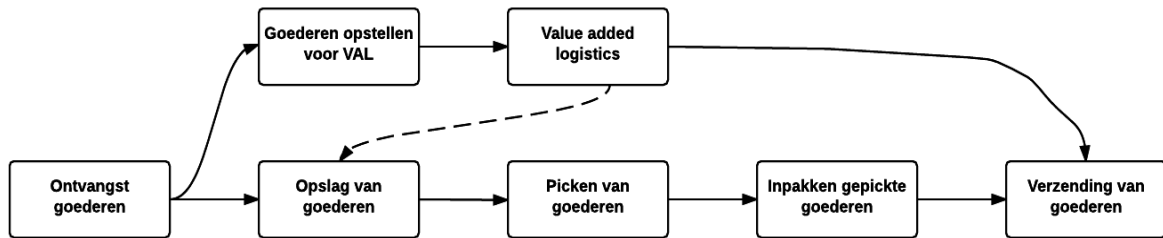


Figuur 3-3 Bezettingsgraad ontwikkeling jan 2014-2016

De algehele bezettingsgraad komt nauwelijks boven de 60% uit. Dit lijkt erop te wijzen dat er niet een tekort is op het aantal opslag locaties en er zelfs heel veel locaties vrij zijn. Echter wordt er geen verschil gemaakt tussen pallet opslag en stukgoederen opslag. Het is niet mogelijk om in het rapportage programma terug te vinden van welk type opslag er meer gebruik werd gemaakt en verschillen hier tussen. In theorie kan het zijn dat bijvoorbeeld alle pallet plaatsen vol lagen terwijl dit niet terug te zien is in een algehele bezettingsgraad. In de het begin van deze paragraaf is meer specifiek te zien wat de bezettingsgraden zijn per zone en opslag soort. Dit is redelijk stabiel en geeft weer dat dit niet het geval zal zijn geweest.

3.3 Route

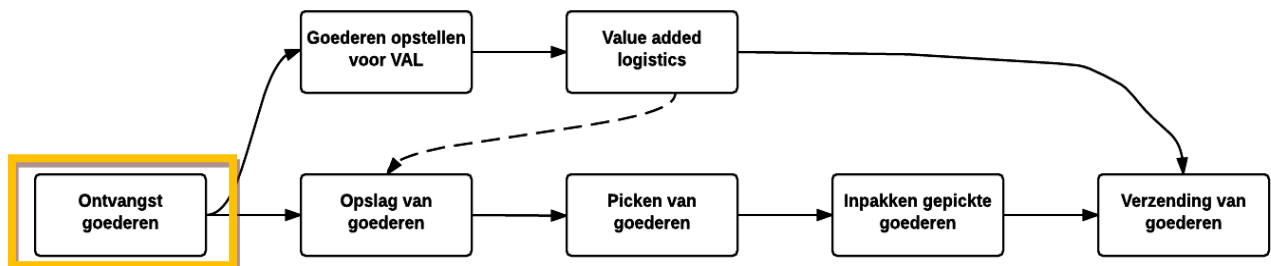
Bij de route gaat het om de route die producten afleggen. Voor overzichtelijk weergegeven hiervan is er gekozen om het proces schematisch te weer te geven. Dit is te zien in Figuur 3-4 processchema Sumis. Er is onderscheid gemaakt over een viertal processen. Inslag, value added logistics, opslag en uitslag.



Figuur 3-4 processchema Sumis

Het start bij de ontvangst van goederen. Vervolgens bepaalt het doel van de goederen wat de volgende stap is. Is het aangeleverd omdat het bij een VAL project hoort of om in opslag te brengen. De volgende stappen zijn allemaal beschreven en doorlopen. Zo wordt het duidelijk welke routes er mogelijk zijn en welke processen erbij horen. Voor de beantwoording hiervan is er meegelopen tijdens shifts en gebruik gemaakt van observatie. Het processchema is als leidraad gebruikt bij het invullen van Route in de PQRST sleutel.

3.3.1 Inslag (ontvangst goederen)



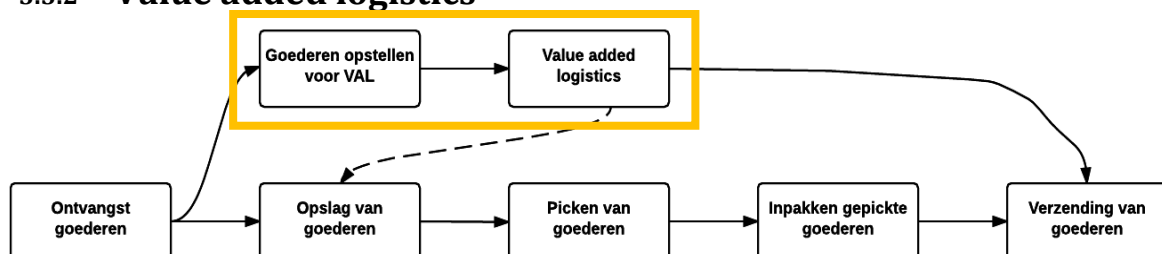
Figuur 3-5 processchema Inslag

Zoals de meeste processen binnen het bedrijf is ook de inslag klant gestuurd. Het komt zelden voor dat Sumis zelf inkopen doet om vervolgens op te slaan. Als het voor komt, gaat het om pallets met karton waarvan verwacht wordt dat het type doos veel gebruikt gaat worden voor het verpakken van artikelen. Dan wordt er groot ingekocht om kwantum korting te verkrijgen. In beginsel betekent inslag: het in boeken van artikelen in het systeem. Nu vinden er stromen plaats die binnen komen, maar die niet in voorraad worden gebracht en enkel worden bewerkt. Er is dan geen sprake van inslag maar wel van binnenkomende goederen. Deze binnenkomende goederen zijn hierdoor niet inzichtelijk in het WMS systeem. Als er goederen overblijven na de bewerking die niet direct nodig zijn kunnen die, indien gewenst, toch worden ingeslagen. Als goederen worden ingeslagen worden ze eerst ingeboekt in het systeem om vervolgens in voorraad te brengen. Bij de opslag van goederen wordt er gebruik gemaakt van het expeditiegebied. Het expeditiegebied wordt gebruikt om pallets of rolcontainers tijdelijk weg te zetten tijdens de inslag of uitslag. Het is een flexibel gebied en wordt voor meerdere doeleinde gebruikt. In Figuur 3-6 Expeditie zone is het expeditie gebied goed te zien, het is bezet door pallets voor de uitslag op dat moment. Het gebied wordt ook gebruikt voor het in elkaar zetten van rolcontainers tijdens een VAL project. Dit zorgt ervoor dat het expeditiegebied niet bruikbaar is voor pallets en dus processen vertraging oplopen. Dit wijst op ruimte gebrek zoals ook is bevestigd in de interviews in bijlage 3 en 4 en wat is aangegeven door E.J. Helleminckx aan het begin van dit onderzoek.



Figuur 3-6 Expeditie zone

3.3.2 Value added logistics



Figuur 3-7 processchema VAL

In deze paragraaf zijn de value added logistics (VAL) activiteiten beschreven. Dit is om een goed beeld te krijgen van de inhoud van dit belangrijke proces. Er is doormiddel van het meelopen van werk shifts werkervaring opgedaan in dit proces binnen het bedrijf. Dit verhoogt de betrouwbaarheid van de beschrijving. Tijdens het lopen van shifts en het observeren van de activiteiten kwam al snel naar voren dat de VAL activiteiten zeer afhankelijkheid zijn van het type opdracht en project. Voor sommige opdrachten is er zeer veel voorbereiding en handelingen nodig, voor andere projecten minder. Dit maakt het plannen en uitvoeren hiervan complex. De VAL activiteiten hebben erg veel ruimte nodig, de gehele achterhal wordt bezet door de activiteit. Doordat het zoveel ruimte vereist komt het in de praktijk voor dat de achterhal niet voldoende ruimte biedt. Dit is goed terug te zien in Figuur 3-8 Gangpad tijdens VAL project, waar te zien is dat de gangpaden in de grote hal bezet zijn door rolcontainers die worden gebruikt om de goederen op te leggen. Dit laat goed zien hoe vol het warehouse kan komen te staan bij een groot VAL project. Dit was de situatie tijdens het meelopen met de shifts. Tijdens dit project moesten er binnen 4 dagen 718 rolcontainers gevuld en verzonden worden met 200 verschillende artikelen. Bij de artikelen gaat het voornamelijk om posters, affiches, banners, reclame bladen en panelen. Er stonden tijdens het project weegschalen om sneller grote aantallen van dezelfde artikelen te kunnen bepalen. Dit alles bij elkaar, maakt het totale proces complex. De grotere VAL activiteiten vinden gemiddeld eens in de drie weken plaats. Gedurende anderhalve week staat het warehouse zeer vol.



Figuur 3-8 Gangpad tijdens VAL project

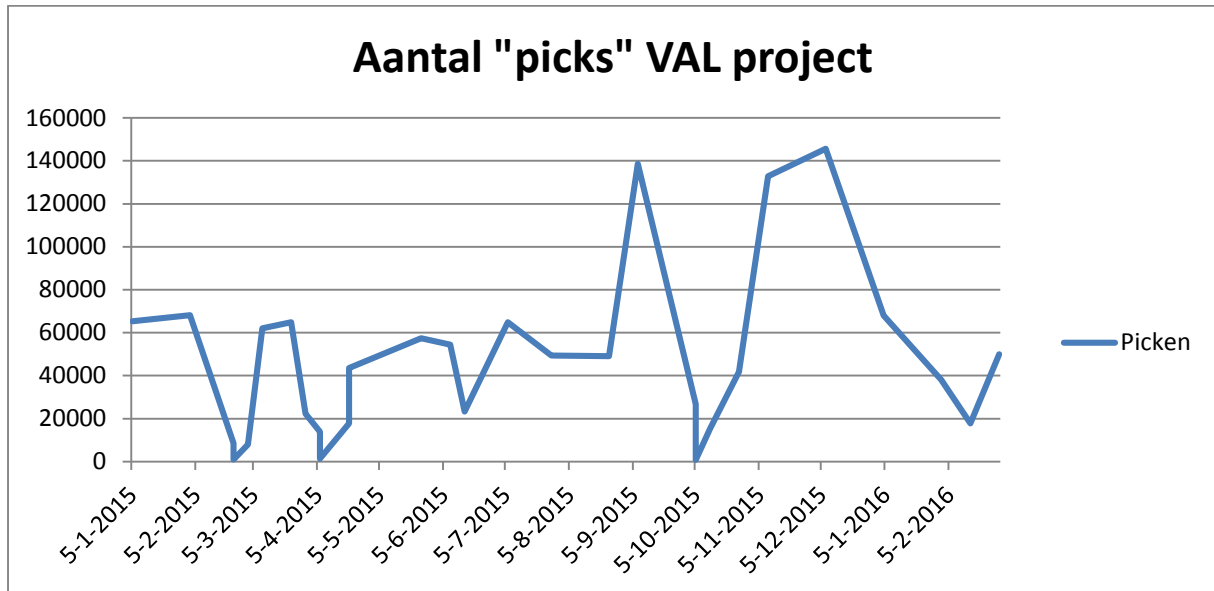
Het gehele proces start bij het expeditiegebied waar de rolcontainers worden opgebouwd en worden voorzien van een kartonnen doos. Deze worden vervolgens in de gangpaden opgesteld en voorzien van een filiaal nummer en benodigde artikelen. Vervolgens gaan deze rolcontainers één voor één de achterhal in om te worden voorzien van deze artikelen. De rolcontainer maakt een complete ronde langs alle 200 artikelen en bij elke groep staan medewerkers klaar om de rolcontainer te voorzien van de juiste artikelen en hoeveelheid. Zo rolt de container door heel het gebied tot het klaar staat bij de dock om direct in de vrachtwagen weg te kunnen gaan, wanneer de vrachtwagen van de klant komt. In bijlage 5 is een stroomschema te vinden van waar wat precies gebeurt met behulp van de plattegrond. De artikelen, voornamelijk posters, lagen deels op enkele stellingen, roltafels en pallets. Er moest vaak veel gelopen worden, omdat artikelen ver uit elkaar lagen. Ook werden de werkzaamheden vaak gestaakt, omdat er een pallet nodig was uit de stellingen en dan moesten alle rolcontainers opzij geschoven worden. Dit kost erg veel tijd. In Figuur 3-9 opstelling VAL project achterhal is te zien hoe het VAL project er precies uit ziet qua opstelling.



Figuur 3-9 opstelling VAL project achterhal

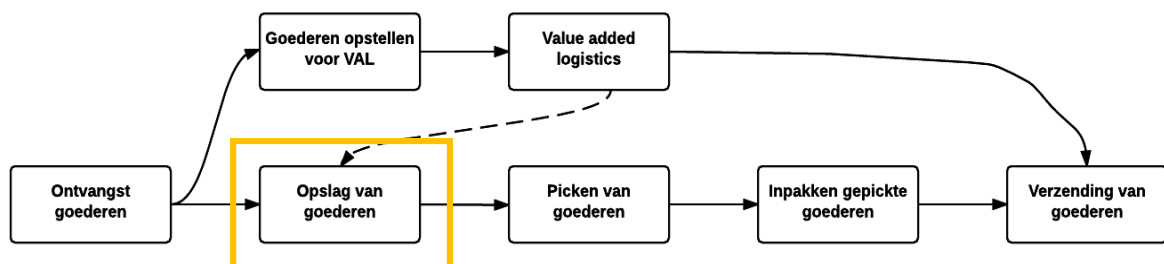
Een andere activiteit gebeurt op de eerste etage. Hier is een project ruimte waar activiteiten als het omvouwen en verpakken van artikelen plaats vindt. Dit is soms ter voorbereiding van de VAL activiteiten in de achterhal. Andere keren is het een losstaand project. Het is een redelijk smalle lange kamer, hier is plaats voor pallets, werktafels en een inpak machine. Pallets worden naar boven getild door een reachtruck en vervolgens met een palletwagen in het werkgebied geplaatst.

In Figuur 3-10 Drukte VAL activiteiten 2015 is te zien hoe de drukte van de VAL projecten verloopt gedurende 2015. De grootste pieken zijn in het najaar en voornamelijk rond de feestdagen in december te vinden. De grootte van het VAL project is uitgedrukt in het aantal picks. Het aantal picks staat voor het aantal keer dat een persoon bijvoorbeeld een banner moet pakken. Dit geeft duidelijk aan hoe groot het VAL project is. Vanwege deze grote variatie staat het warehouse de ene keer voller dan de andere keer.



Figuur 3-10 Drukte VAL activiteiten 2015

3.3.3 Opslag



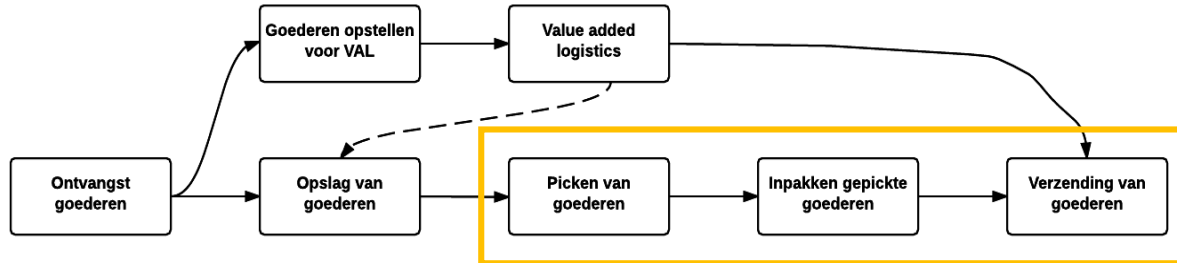
Figuur 3-11 processchema opslag

Na de inslag volgt de opslag van de betreffende goederen. De goederen worden enkel opgeslagen wanneer de klant hierom vraagt. Er wordt een maandelijks bedrag gerekend voor de opgeslagen goederen. Dit wordt bepaald op basis van de breedte van het losgoed of een pallet plaats. De opgeslagen goederen wachten op afroep van de klant of op verzending van de afgesproken datum. Pallets worden doormiddel van intertransport naar de locatie gereden die de medewerker het beste lijkt. Als de medewerker een locatie heeft gekozen dan wordt dit doormiddel van een barcode gescand en ingeboekt in het WMS systeem. Een andere opslag is die van losgoed. Deze worden door medewerkers op locaties gelegd waar plaats voor is. Het inboeken in het systeem gaat op dezelfde manier als die van een pallet.

Het kan soms zijn dat er goederen overblijven na een VAL project. Dit kan zowel losgoed zijn als pallets. Deze worden vervolgens op de gelijke manier opgeslagen wanneer de klant dit wil. Na observatie kan geconcludeerd worden, dat veel pallets zeer laag zijn gestapeld en er veel lucht zit in de opslag hiervan in de stellingen. Na een wekelijkse telling van pallets onder de 1,20 meter, is gebleken dat gemiddeld 45% van de pallets onder de 1,20 meter zijn. De ruimte in de stellingen wordt hierdoor niet optimaal benut. Dit is ook aangegeven door de geïnterviewde in bijlage 3 en 4.

3.3.4 Uitslag

Het uitslagproces volgt nadat er van de klant een signaal is gekomen dat de betreffende goederen nodig zijn of als het gaat om een afgesproken datum waarop goederen verzonden moeten worden. Hierop worden picklijsten gemaakt. De paragraaf is ingedeeld volgens het processchema in Figuur 3-12 processchema uitslag.



Figuur 3-12 processchema uitslag

Picken van goederen

De pallets die nodig zijn staan op picklijsten waar de locatie en artikelcode op staat. Deze picklijst gaat per klant en het desbetreffende filiaal. Losgoed en pallets kunnen bij elkaar staan op de een picklijst. De pallets moeten dan apart naar beneden worden gehaald.

Losgoed picken

Losgoed wordt vaak apart gepickt los van de pallets. Het picken hiervan gaat aan de hand van bakken. In een bak is het mogelijk om meerdere orders te verwerken voor meerdere filialen van de klant. De bakken worden bij de paktafels op een rolband gelegd. De orders worden vervolgens apart verpakt en verzonden naar de desbetreffende klant of filiaal.

Verzending van goederen

Er wordt gezorgd dat de goederen op tijd klaar staan voor transport. Het transport kan door de klant geregeld worden of door Sumis zelf door deze aan te vragen bij de logistieke dienstverlener. Als het om pallets gaat wordt dit doormiddel van interne transportmiddelen uit de stelling gehaald en klaar gezet op het expeditie gebied. De pallet wordt uit het systeem geboekt en klaar voor transport gemaakt. Losgoed wordt verzonden per koerier.

3.4 Support

Om deze processen goed te laten verlopen, wordt er gebruik gemaakt van terminals als het gaat om inslag en opslag om de goederen in het WMS te zetten, zoals in bijlage 4 door Roy Bruijn logistics supervisor is verteld. Dit wordt gebruikt om de locaties te scannen zodat het systeem weet dat hier goederen liggen en om welke goederen het gaat. Een ander hulpmiddel hierbij is een reachtruck die gebruikt worden om de pallets te verplaatsen. Er zijn voor alle activiteiten in het magazijn veiligheidsschoenen nodig, behalve in het kantoor.

Als het gaat om een VAL activiteit en daartoe bestemde goederen gaan, dan worden deze niet in het WMS gezet en hier volledig buiten gelaten. Hulpmiddelen bij dit proces zijn alleen de reachtruck of stapelaar om de pallets te verplaatsen, bijvoorbeeld een roltafel waar goederen worden omgepakt of elke andere bewerking. Bij rolcontainers worden er geen machines gebruikt. Ze worden door werknemers of uitzendkrachten gebracht naar de locatie en vervolgens gevuld met dozen of goederen die de klanten wenst.

De hulpmiddelen reachtruck, stapelaar en heftruck zijn verder onderzocht op specificaties aan de hand van de typenummers. Dit is gedaan aan de hand van opgevraagde documenten van Jungheinrich. Sumis beschikt over drie intern transportmiddelen een reachtruck, een stapelaar en een heftruck. De reachtruck wordt het meeste gebruikt voor het verplaatsen van pallets in en uit de stellingen. De

stapelaar wordt gebruikt ook voor het verplaatsen van pallets in en uit stellingen op een zekere hoogte. De heftruck wordt voornamelijk gebruikt voor het heen en weer rijden van pallets bijvoorbeeld op de expeditie of om goederen buiten het pand op te pikken en naar binnen te rijden. Er zijn ook drie palletwagens en die worden gebruikt voor de expeditie, op de entresol en in de achterhal tijdens VAL projecten voor het verplaatsen van pallets. In Figuur 3-13 Overzicht kenmerken intertransport is er een overzicht gemaakt van de kenmerken van het intertransport.

Reachtruck

De reachtruck is van het merk Jungheinrich en is het type ETV 214. Dit type heeft bij het dragen van europallets een gangpad breedte nodig van tenminste 2,7 meter. De maximale hefhoogte is 10,7 meter hoog en kan een gewicht dragen van maximaal 1000 kilo.(Jungheinrich, 2016)

Stapelaar

De stapelaar is van het merk Jungheinrich. Het betreft het type ERC 214. Dit type heeft op basis van het dragen van een europallet een gangpad breedte nodig van 2,33 meter. De maximale hefhoogte is 5,35 meter. Het maximale hefgewicht gaat tot 1400 kg.(Jungheinrich, 2016)

Heftruck

De heftruck is wederom van het merk Jungheinrich. Het type betreft EFG 113. Dit type heeft op basis van het dragen van een europallet en gangpad breedte nodig van 3,02 meter nodig. De maximale hefhoogte is 6 meter. Het maximale hefgewicht is 1250 kg. (Jungheinrich, 2016)

Soort transport	Type	Min. Gangpad breedte	Max. Hefhoogte	Max hefgewicht
Reachtruck	ETV 214	2,70 meter	10,70 meter	1000 kg
Stapelaar	ERC 214	2,33 meter	5,35 meter	1400 kg
Heftruck	EFG 113	3,02 meter	6,00 meter	1250 kg

Figuur 3-13 Overzicht kenmerken intertransport

3.5 Time

Goederen worden verplaatst binnen het distributiecentrum wanneer dit nodig is. De input komt van de klant, aangezien de voorraad geen eigendom van Sumis is. Er kunnen verplaatsingen plaatsvinden om plaats te maken voor een nieuwe klant, omdat het magazijn met een vrij opslagsysteem werkt. Goederen kunnen ook verplaatst worden wanneer deze nodig zijn bij het verpakken, ompakken of inpakken van orders. De duur van orderslopen verschilt ook erg, van een dagtaak voor meerdere medewerkers of een ochtend taak voor een enkele medewerker. Het is onduidelijk hoelang goederen gemiddeld liggen opgeslagen binnen het magazijn. Het systeem houdt de duur niet bij en dit is ook niet te verkrijgen in een historisch overzicht.

Op basis van de PQRST sleutel zijn de volgende activiteiten bepaald voor het invullen van de verdere stappen binnen het SLP.

1. Ontvangst
2. Opslag pallets
3. Opslag losgoed
4. Orderpicken
5. Orders inpakken
6. Verzending
7. VAL project
8. Project fulfilment
9. Algemeen kantoor
10. Toiletten
11. Docks

4.2 Benodigde ruimte

Tijdens stap twee is de benodigde ruimte per activiteit bepaald. De activiteiten zijn in stap 1 gedefinieerd. Alle ruimtes van de activiteiten worden uitgedrukt in vierkante meters. Deze vierkante meters zijn gebaseerd op de huidige situatie en de nieuwe situatie. Het resultaat is te vinden in Figuur 4-11 Benodigde ruimte SLP waar het formulier voor activiteiten, kenmerken en gebieden staat. In deze paragraaf is er per activiteit aangegeven hoeveel ruimte er nodig is op basis van observatie, metingen met meetinstrumenten en behoefte die is aangegeven vanuit Sumis. Het berekenen van de benodigde ruimte per activiteit wordt door verschillende onderzoekers en in artikelen aanbevolen en zo ook in stap twee van SLP. In bijlage 2 literatuur samenvattingen wordt dit in "Warehouse inrichting" en "A framework for the design of a warehouse lay-out" ook aangegeven. De activiteiten die zijn uitgewerkt zijn de VAL projecten (push project) in de achter hal, value added projecten op de eerste verdieping, de opslag van de pallets, de opslag van het losgoed en de expeditie.

4.2.1 Huidige plattegrond

Het huidige distributie centrum is 2600m² groot met een bedrijfsruimte van 2200m², de rest is kantoor ruimte. Er zijn 4 docks met levellers aanwezig en 1 dock met een oprij gebied. In Figuur 4-2 Huidige plattegrond Sumis is de huidige plattegrond te vinden. Deze is getekend aan de hand van bestaande plattegronden, bouwtekeningen en metingen met een afstandsmeter. De plattegrond is genummerd en per onderdeel is aangegeven wat de functie is.

1. *Het expeditiegebied* wordt gebruikt voor klaarzetten van goederen voor opslag of de uitslag. Ook wordt een deel hiervan gebruikt om rolcontainers op te bouwen als er een VAL project plaatst vindt in de achterhal.
2. *De grotehal* staat vol met stellingen waar pallets en kleingoed in opgeslagen worden. Het opslaan gebeurt via een vrijopslag systeem en met behulp van een reachtruck voor de pallets.
3. *De achterhal* wordt gebruikt voor zogenaamde push projecten (VAL project). De gehele achterhal wordt veranderd in een soort productie proces waarbij een rolcontainer langs pallets en tafels gaan waar artikelen op liggen. Als er geen project plaats vindt dan is de hal leeg of wordt het gebruikt als gebied waar tijdelijk pallets worden opgeslagen.
4. *De entresol* is boven op het kantoor gedeelte gebouwd en staat vol met kleingoed. Via een reachtruck worden de pallets naar boven gebracht om bijvoorbeeld producten op te slaan.
5. *De projectruimte op de 1^e verdieping* daar worden push projecten uitgevoerd op kleine schaal. Dit houdt vooral in artikelen of producten verpakken of vouwen bijvoorbeeld. Er zijn werktafels aanwezig en een inpakmachine. Pallets worden door middel van een reachtruck naar boven gebracht. Dit gedeelte is niet bijgetekend omdat het een kantoor gedeelte betreft.
6. *Het kantoor* wordt gebruikt voor administratieve activiteiten komen orders binnen. Er worden in het kantoor picklijsten gecreëerd op basis van de binnengekomen orders. Er wordt ook gepland op alle activiteiten zoals een grote push actie voor de value added logistics. In Figuur 4-2 Huidige plattegrond Sumis is het kantoor gedeelte niet te zien, omdat dit onder de entresol ligt.
7. *Het verpak en werkgebied* wordt gebruikt om goederen te verpakken of te voorzien van labels. Er vinden hier verschillende werkzaamheden plaats, er is een roltafel aanwezig, printers en een plastificeer machine voor pallets.
8. *De docks* zijn de ingang van het distributie centrum. Deze staan aan de voorkant van het gebouw en één aan de zijkant. Deze staan op vrachtwagen laad hoogte.



Figuur 4-2 Huidige plattegrond Sumis

4.2.2 Push projecten (VAL projecten)

De push projecten vereisen veel ruimte. Een proces beschrijving van het push project is gegeven in de PQRST sleutel Route. De benodigde ruimte is berekend op basis van de huidige situatie en behoefte. Er is via observatie en meewerken met shifts ondervonden hoe de ruimte wordt gebruikt en hoe het in elkaar steekt. Er is direct ondervonden dat het proces veel ruimte vereist en er veel bewegingen plaats vinden. In een nieuwe situatie moet het proces beter verlopen en de ruimte efficiënter gebruikt worden. Er is daarom gekozen voor een soort productielijn idee waarbij de rolcontainers door de gang heen rollen langs alle artikelen. Hier staan medewerkers vervolgens de rolcontainer op te wachten, om deze te vullen met de vereiste artikelen. Dit is vrijwel gelijk aan de huidige situatie, maar het verschil is dat de ruimte efficiënter gebruikt gaat worden. Er gaat een vrije ruimte achter de stellingen lopen waar de artikelen aangevuld kunnen worden en is er ruimte voor het interne transport om ongestoord te blijven rijden. Als de artikelen opraken kan het van achter de stelling weer bijgevuld worden zonder dat dit het proces verstoort. Ook de pallets waar de goederen op liggen worden opgeslagen in dit vrije pad, zodat er weinig transport hoeft plaats te vinden. De stellingen die in de ruimte voor de productie lijn worden gebruikt zijn 1,6 meter hoog en heeft om de 50 cm een verdieping. Zo kunnen er veel meer artikelen dichter op elkaar geplaatst worden en is er minder ruimte nodig.

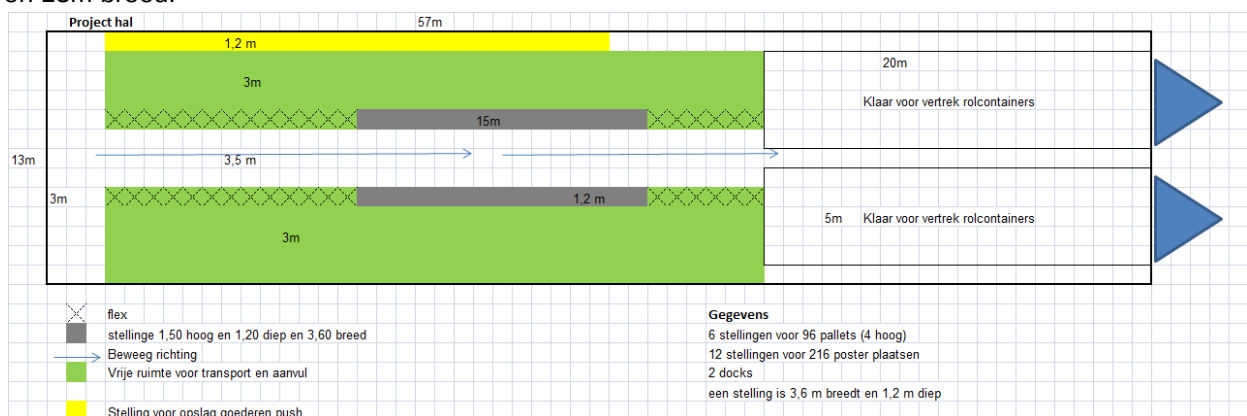
Op basis van dit idee is een schets gemaakt van de ideale opstelling, deze is te vinden in Figuur 4-3 benodigde ruimte project hal. De huidige projecthal is 592m² en de nieuw projecthal is berekend op 741m².

De exacte behoefte van het aantal stellingen en ruimte is als volgt berekend.

Er wordt uitgegaan van een plafond van 9m hoog aangezien dit een standaard hoogte is voor panden gebouwd voor logistiek doeleinde. Het aantal pallet plaatsen voor de push actie is gezet op 100. Hier worden de reserve artikelen opgeslagen totdat deze nodig zijn in het proces. Op deze manier is er voor in de toekomst ook ruimte beschikbaar voor grotere push projecten. Er gaan 16 pallets in per stellingen op basis van 4 pallet etages van 2 meter. De breedte van de stellingen is 3,60 meter en zorgt ervoor dat er maximaal 4 pallets naast elkaar kunnen staan. Dit levert 16 pallets op per stelling. $4 \times 4 = 16$ $> 100 / 16 = 6,25$ stellingen dit wordt naar boven afgerond naar 7 stellingen.

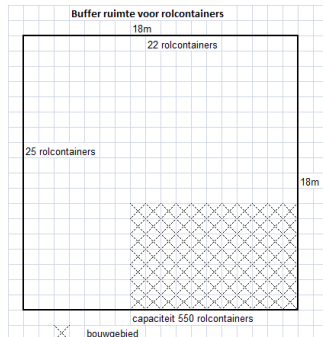
Het aantal stellingen voor de “productie lijn” is berekend aan de hand van het volgende:

Er zijn 200 artikelen elke push, waarvan er minstens 130 los zijn en op een stelling passen. Dit aantal verschilt altijd omdat elke push anders is. De overige artikelen zijn speciaal. Deze staan op pallets en horen niet in stellingen. Deze worden geplaatst bij de x plaatsen in Figuur 4-3 benodigde ruimte project hal. De reguliere artikelen zijn 25 cm, 45 cm of 70 cm breed. Na opmeting van alle artikelen kwam een gemiddelde, afgerond naar boven, van 41 cm breed als gemiddelde. Dit levert een handige manier van rekenen omdat er veel afwisseling in het proces zit. Met 41 cm breedte als gemiddelde passen er gemakkelijk 8 artikelen per etage als de stelling 3,6 meter breed is. Er zijn 3 etages dat maakt dat de stellingen plaats bieden aan $8 \times 3 = 24$ artikelen. Door te zorgen dat er minstens 150 plaatsen zijn, wordt er ook rekening gehouden als er meer posters zijn die groter zijn dan gemiddeld. $150 / 24 = 6,25$ afgerond zijn 8 stellingen het beste. Er is gekozen voor 4 aan beide kanten van 3,6 lang. Op deze manier is er ruimte om te schuiven en te groeperen. Ook is er ruimte voor een hoge afwijking van het gemiddelde. Het aantal pallet plaatsen op de grond is een vast gegeven en elke push vrijwel gelijk. Er is gekozen voor een gangpad tussen de stellingen van 3,5m. Dit zorgt ervoor dat er twee rolcontainers naast elkaar kunnen staan en er aan beide kanten nog minstens een meter speling is voor de werknemers om te lopen. Een rolcontainer is 0,72m breed dit keer twee geeft een breedte van 1,44m. Als laatste is er gekozen voor een klaar voor vertrek ruimte voor de rolcontainers als ze gevuld zijn en alle processen hebben doorlopen. Er gaan 60 rolcontainers in een vrachtwagen, de ruimte moet dus ruimte bieden aan 60 rolcontainers. Een rolcontainer heeft een lengte van 0,8m en gaan met een 3 naast elkaar een vrachtwagen in. Dit betekent dat de lengte van 16m nodig is om de rolcontainers klaar te zetten. Er is een kleine buffer ruimte meegenomen om het niet direct op de “productielijn” te laten staan. Door middel van observatie bleek dat er vaak al ritten klaar stonden terwijl de vrachtwagen nog moest komen. Er zijn hiervoor dus twee (of meer indien mogelijk) gebieden beschikbaar om dit te voorkomen en zodat de rolcontainers niet door elkaar kunnen raken. Dit alles bij elkaar levert een projecthal op van 57m lang en 13m breed.



Figuur 4-3 benodigde ruimte project hal.

Een belangrijke aanvulling op deze ruimte is een buffer ruimte waar de rolcontainers opgebouwd kunnen worden. Op dit moment bestaat dit nog niet en staan de rolcontainers in gangpaden tussen de stellingen. Voor een buffer ruimte is er rekening gehouden met grote hoeveelheden rolcontainers en op basis van observaties op het moment van push acties. Op basis van dit is tot de volgende ruimte gekomen, Figuur 4-4 Opbouw gebied rolcontainer.

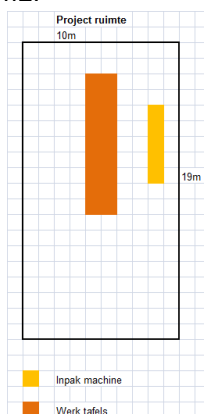


Figuur 4-4 Opbouw gebied rolcontainer

Deze ruimte is berekend aan de hand van het volgende gegeven. Tijdens huidige push projecten staan alle gangpaden vol van het gebouw. Dit is een totale oppervlakte van 330 m². Het buffer gebied heeft een totale oppervlakte van 324m². Dit betekend een totale capaciteit van 550 rolcontainers op basis van een container breedte van 0,72m en een breedte van 0,82m (Rajapack, 2016).

4.2.3 Project ruimte

De projectruimte heeft als functie om kleinere projecten te draaien bijvoorbeeld het vouwen en inpakken van goederen. Het kan ook een voorbereidende functie hebben voor de push projecten. De ruimte hiervoor blijft dezelfde grootte houden met ruimte voor een inpak machine en werktafels. De hele ruimte is opgemeten met een laser afstandsmeter om tot de juiste verhoudingen te komen. De huidige ruimte is 192 m².



Figuur 4-5 Project ruimte

Op de begane grond is een werk en verpak ruimte. Dit gebied wordt gebruikt voor het verpakken, stickeren en werkzaamheden. De grootte van het gebied is bepaald op basis van de huidige omvang. Dit is voldoende in de huidige situatie.



Figuur 4-6 Werk en Verpak ruimte

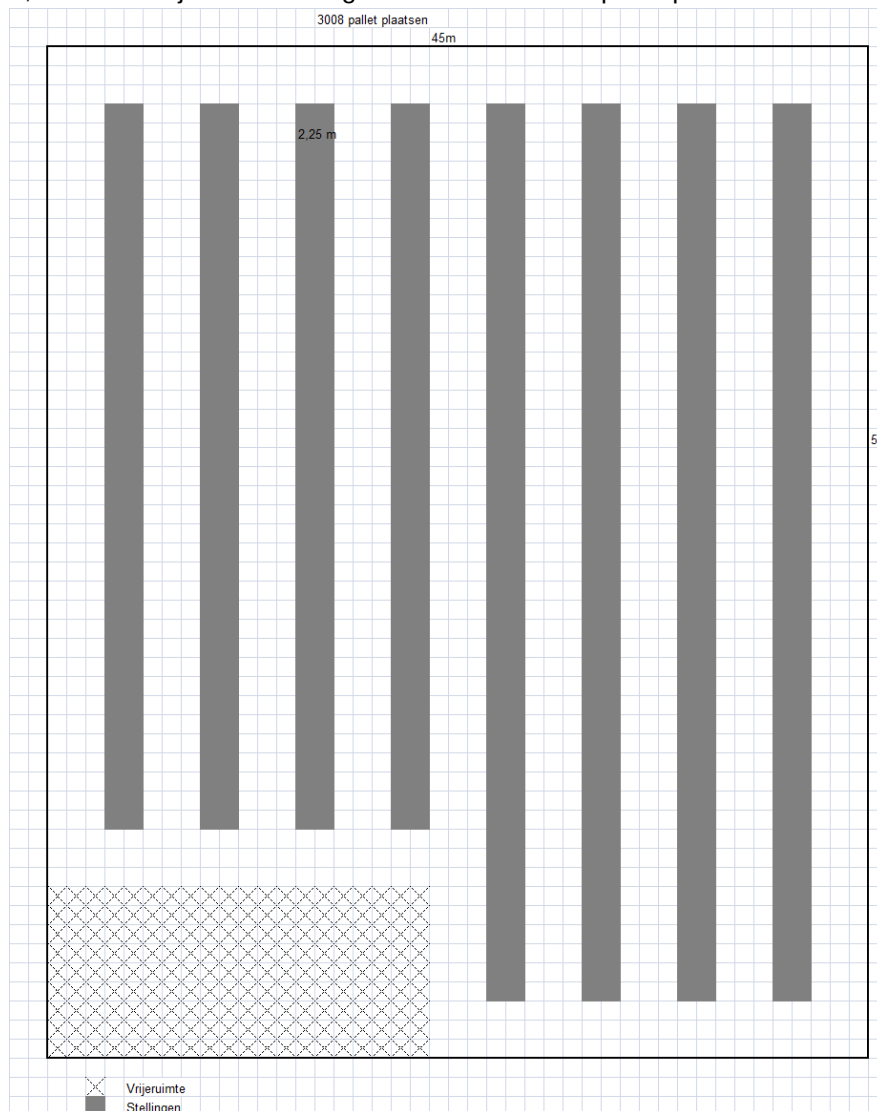
4.2.4 Pallet opslag

In deze paragraaf is de grootte van het pallet opslag gebied berekend. In de huidige situatie zijn er 1490 pallet plaatsen. 226 pallet plaatsen worden voornamelijk gebruikt voor eigen voorraad en tijdelijke voorraad voor push projecten. Feitelijk zijn er 1264 pallet plaatsen beschikbaar voor de klant. In de PQRST sleutel Quantity is te vinden dat de huidige bezettingsgraad niet hoog is. Er is echter aangegeven vanuit het bedrijf dat er in de toekomst veel meer pallet plaatsen nodig zijn, omdat er grote klanten bij kunnen komen. Hiervoor zijn er 3008 pallet plaatsen berekend, om een beeld te geven hoeveel ruimte dit vereist.

Deze berekening is als volgt gedaan.

Een stelling is 6,4m hoog bij een plafond van 9m, de stelling is ook 3,6m breed en biedt ruimte voor 4 pallets naast elkaar en 4 boven elkaar. $4 \times 4 = 16$ dus 16 pallets per stelling. Bij 3008 pallet plaatsen zijn er 188 stellingen nodig. Dit komt uit op 2250 vierkante meter.

Echter bij onderzoek naar de pallets, zoals in hoofdstuk 3.3.3 staat, is gebleken dat 45% van de pallets lager zijn dan 1,20 meter. Hier is het absoluut aantal van genomen wat uitkomt op ongeveer 450 pallet plaatsen van 1,20 meter. Zo wordt de ruimte optimaler benut en is er minder lucht bij de opslag. Er is gekozen voor het absoluut aantal omdat onzeker is of bij groei in het aantal pallets het aantal lager dan 1,20m 45% blijft. Dit kan zorgen voor onbruikbare pallet plaatsen in de toekomst.



Figuur 4-7 pallet stellingen benodigde ruimte

4.2.5 Losgoed opslag

In deze paragraaf is de opslag capaciteit behoefte voor de opslag van het losgoed berekend. In de huidige situatie zijn er rond de 8300 losgoed opslag plaatsen. Hiervan zijn er maar rond de 40% daadwerkelijk gevuld. In de PQRST sleutel in Quantity is de bezettingsgraad te vinden. De plaatsen worden net als de pallet opslag gevuld met voorraad van de klanten die het afroepen zodra zij dit nodig hebben. De huidige opslag methode wordt gedaan volgens een brievenbus methode waarbij er weinig lucht zit in de opslag en het heel ruimte efficiënt is. Hier is een foto van te vinden in Figuur 4-8 Opslag methode. Er zijn 98 plaatsen voor posters. Dit is zeer efficiënt vergeleken voorgaande opslag methodes waar het simpel weg op een plak lag in de stellingen waarbij er zeer veel lucht zat in de opslag. Echter zijn deze houten constructies duur en zijn de metalen legbordstellingen veel goedkoper. Dit wordt dan ook toegepast in de nieuwe situatie. De behoefte in de nieuwe situatie is als volgt berekend.



Figuur 4-8 Opslag methode

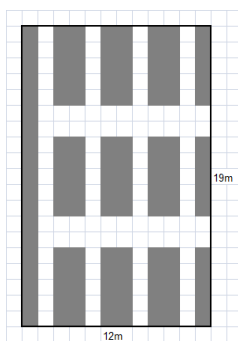
In de huidige situatie kunnen er 98 artikelen kwijt in 2m hoge, 3,6m brede en 1,2m diepe bakken. Met 14 etages en 7 vakken naast elkaar. Uitgaande van de metalen legbordstellingen zijn er in het nieuwe geval 12 etages met dezelfde hoogtes. Hierdoor komt de opslag capaciteit op 84 per 3,6 meter. Echter zoals aangegeven in de PQRST sleutel in Product zijn de artikel formaten zeer gevarieerd. Dit maakt het zeer complex om de gewenste opslag locatie grote te berekenen. Ook de hoogtes van de artikelen verschillen sterk. Doormiddel van het turven van de hoogtes en grote van artikelen is er een behoefte profiel gecreëerd. Deze is te vinden in Figuur 4-9 Behoeft profiel legbordstellingen. Door het aantal benodigde strekkende meters te berekenen per standaard hoogte van de artikelen zijn de volgende behoeftes berekend. De hoogte is van de stapel hoogte of artikel hoogte. Zo kunnen de etage hoogtes bepaald worden in legbordstellingen.

Hoogte (cm)	Meters (m)	Diepte (cm)
10	123	0,8
15	76	0,8
25	66	0,8
40	26	0,8
60	112	0,8

Figuur 4-9 Behoeft profiel legbordstellingen

Uitgaande van de hoogte van legbordstellingen van 2 meter, kan er op basis van de hoogtes het aantal etages worden bepaald per stelling. Voor de hoogte van 10cm kunnen er 12 etages toegepast worden van een meter breed. 12 etages gedeeld door 123 meter aan behoefte levert 10 legbordstellingen van een meter breed op. $123/12=10,25$. Door deze berekening te volgen komt het totaal aantal legbordstellingen op 80 meter uit, uitgaande van het behoefte profiel. Een opstelling is gemaakt op basis van deze berekeningen en is te zien in Figuur 4-10 Losgoed benodigde ruimte. Er zijn nog een aantal legbordstellingen die worden meegenomen van de entresol wanneer verhuist wordt. Dit aantal is nog niet bekend omdat niet alles mee verhuist gaat worden. Daarom wordt het totale vierkante meter aantal op 627 komt. $19*33m = 627m^2$.

De huidige houten opslagmethode wordt meegenomen naar het nieuwe pand en gaat opslag plaatsen bieden aan de artikelen langer dan één meter omdat deze niet passen in de legbord stellingen. Zo blijven er 588 plaatsen beschikbaar voor de langere artikelen. Ook de opslag van de zeer kleine producten in het losgoed blijft in de huidige legbordstellingen opgeslagen. Dit is al efficiënt.



Figuur 4-10 Losgoed benodigde ruimte

4.3 Resultaat benodigde ruimte

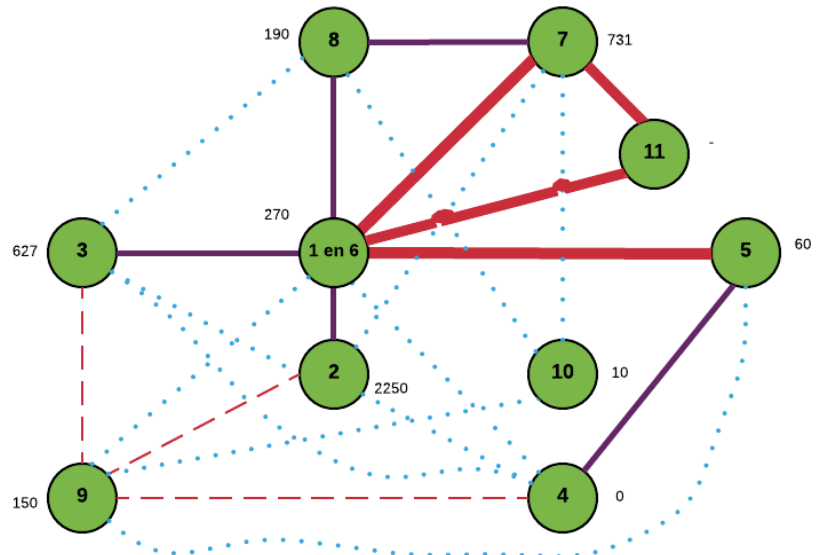
Het resultaat van alle berekeningen staan in Figuur 4-11 Benodigde ruimte SLP. Hierin is per activiteit aangegeven in vierkante meters hoeveel ruimte er vereist is. Met deze resultaten kan er in de volgende stap verder gewerkt worden om tot een eerste lay-out te komen.

FORMULIER VOOR ACTIVITEITEN, GEBIED EN KENMERKEN										
AKTIVITEIT			Vrije hoogte			Water & Afvoer				
No.	Naam	Gebied in m ²	Max. Hangende belasting	Max. Vloerbelasting	Min. Ruimte tussen Pilaren	Stoep	Fundering of Schacht	Brand- of Explosiegevaar	Perisluicht	Speciale Ventilatie
			Vermeld per kolom de eenheid en hoeveelheid			Relatief Belang der Kenmerken				
						A - Absoluut Noodzakelijk E - Extra Belangrijk 1 - Invloedrijk 0 - Ongeveer Normaal				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				
						-				

5. (Stap 3 SLP) Activiteit relatie diagram

In stap 3 zijn de activiteiten uit stap 1 gevisualiseerd in een activiteiten relatie diagram. Later in stap 3 is dit diagram gelegd over de benodigde ruimte die is berekend in stap 2. Dit leidt tot een schematische weergave van een lay-out. Deze is te vinden in Figuur 5-1 Activiteit relatie diagram. Elk nummer in dat figuur is gelijk aan de activiteiten die zijn gedefinieerd in stap 1. Om het overzichtelijk te houden zijn de activiteiten aan het nummer gekoppeld.

1. Ontvangst
2. Opslag pallets
3. Opslag losgoed
4. Orderpicken
5. Orders inpakken
6. Verzending
7. VAL project
8. Project fulfilment
9. Algemeen kantoor
10. Toiletten
11. Docks



Figuur 5-1 Activiteit relatie diagram

De cijfers die naast de nummers in de activiteiten relatie diagram staan zijn het aantal vierkante meters die in stap 2 zijn bepaald voor de activiteiten. De lijnen dikte geeft aan hoe sterk de relatie is. De rode dikke lijnen zijn de A relaties (absoluut noodzakelijk), de paarse lijnen zijn de E lijnen (extra belangrijk), de rode stippel lijn is de I (Invloedrijk) en de blauwe stippellijnen zijn de O relaties (ongeveer normaal). Meer over deze relatie waarden is te vinden in stap 2.

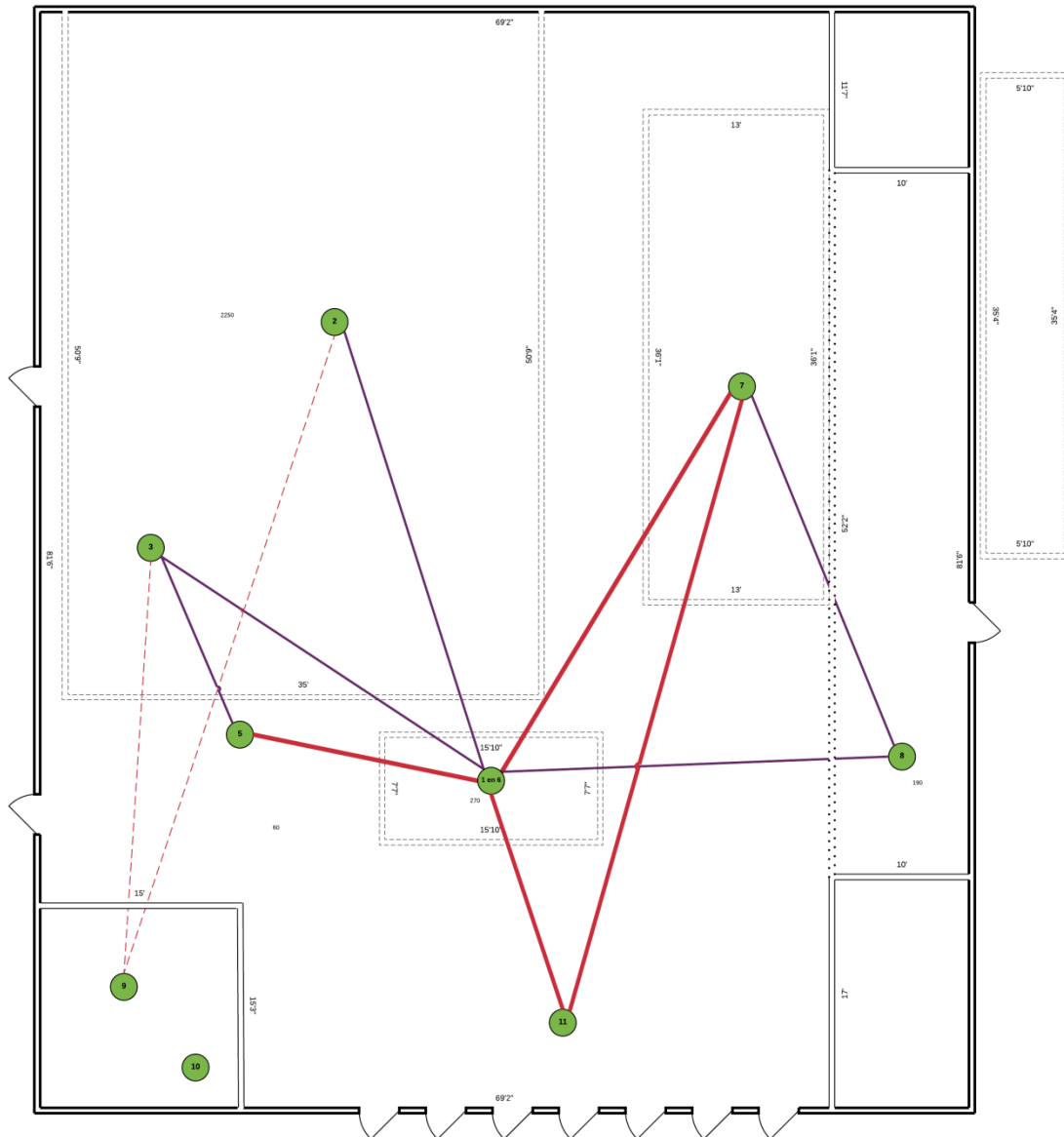
Het belang van deze stap is om de nabijheid van de verschillende activiteiten te bepalen. Hoe sterker de relatie is hoe beter het is om deze activiteiten dichtbij elkaar te lokaliseren. Vergissingen in deze stap werken door tot in het eind resultaat van de lay-out (Muther, 1973). De relaties zijn bepaald op basis van observaties en meewerken tijdens shifts hier zijn proces beschrijvingen voor gemaakt. Deze zijn te vinden in stap 1 in de PQRST sleutel. In stap 2 is het gehele overzicht te vinden van alle relaties tussen alle activiteiten. Dit diagram biedt input voor de lay-out bepaling. De lay-out bepaling is gebaseerd op de relaties van de activiteiten en de toepasbaarheid in de situatie. In figuren 5.2, 5.3 en 5.4 is de ruimte relatie diagram te zien. Deze zijn gemaakt op basis van de panden waaruit gekozen kan worden. Het pand in Zoetermeer Stephensonstraat en Zoetermeer Bleiswijkseweg. Er is getracht de sterkste relaties zo optimaal mogelijk te plaatsen ten opzichte van elkaar en op basis van toepasbaarheid. Met de expeditie zoveel mogelijk naar het midden toe om totale afstand tussen de sterkste relaties zo klein mogelijk te houden. In andere panden kan het er anders uit zien, bijvoorbeeld vanwege andere ligging van de docks.

Een aantal activiteiten hebben geen ruimte toegewezen gekregen. Een goed voorbeeld hiervan is de activiteit picken. Deze activiteit vindt plaats in het opslag gebied en verdwijnt daarom uit de ruimte relatie diagram. Ook de O relatie lijnen zijn verwijderd voor meer overzicht in de lay-out. In alle drie de ruimte relatie diagrammen die zijn gemaakt van de mogelijke lay-outs waaruit gekozen kan worden zijn de zelfde activiteiten opgenomen.

De plannen zijn gevisualiseerd met software van Lucidchart.

5.1 Plan A: Stephenson 1

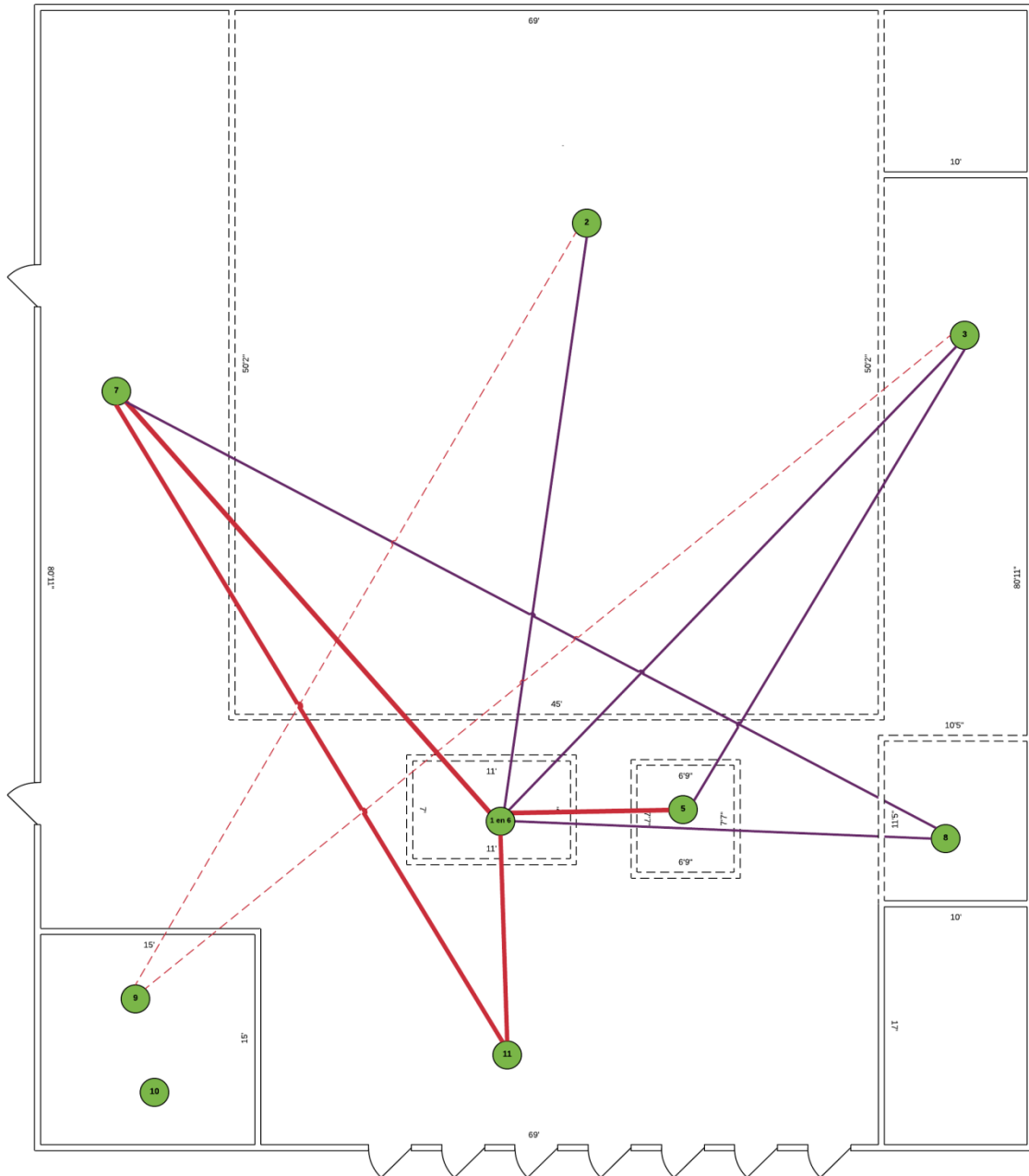
De ruimte relatie diagram van de Stephensonstraat. De stephensonstraat heeft de voorkeur vanuit Sumis omdat deze locatie groter is en een relatief lage huur. De grote van het pand is 5.600m². Waar vooral rekening gehouden mee dient te worden, is dat de rolcontainers bij activiteit 7 niet meer alles blokkeren en via de zijkant naar binnen komen om de rij afstand zo kort mogelijk te houden tot de push lijn. Ook is het belangrijk de afstand van de expeditie naar andere activiteiten zo kort mogelijk te houden. Dit is de reden dat de expeditie in het midden is geplaatst. Ook is er getracht de inpaktafel zo dicht mogelijk bij de opslag ruimte te plaatsen om loopafstand zo laag mogelijk te houden.



Figuur 5-2 Lay-out plan A

5.2 Plan B: Stephenson 2

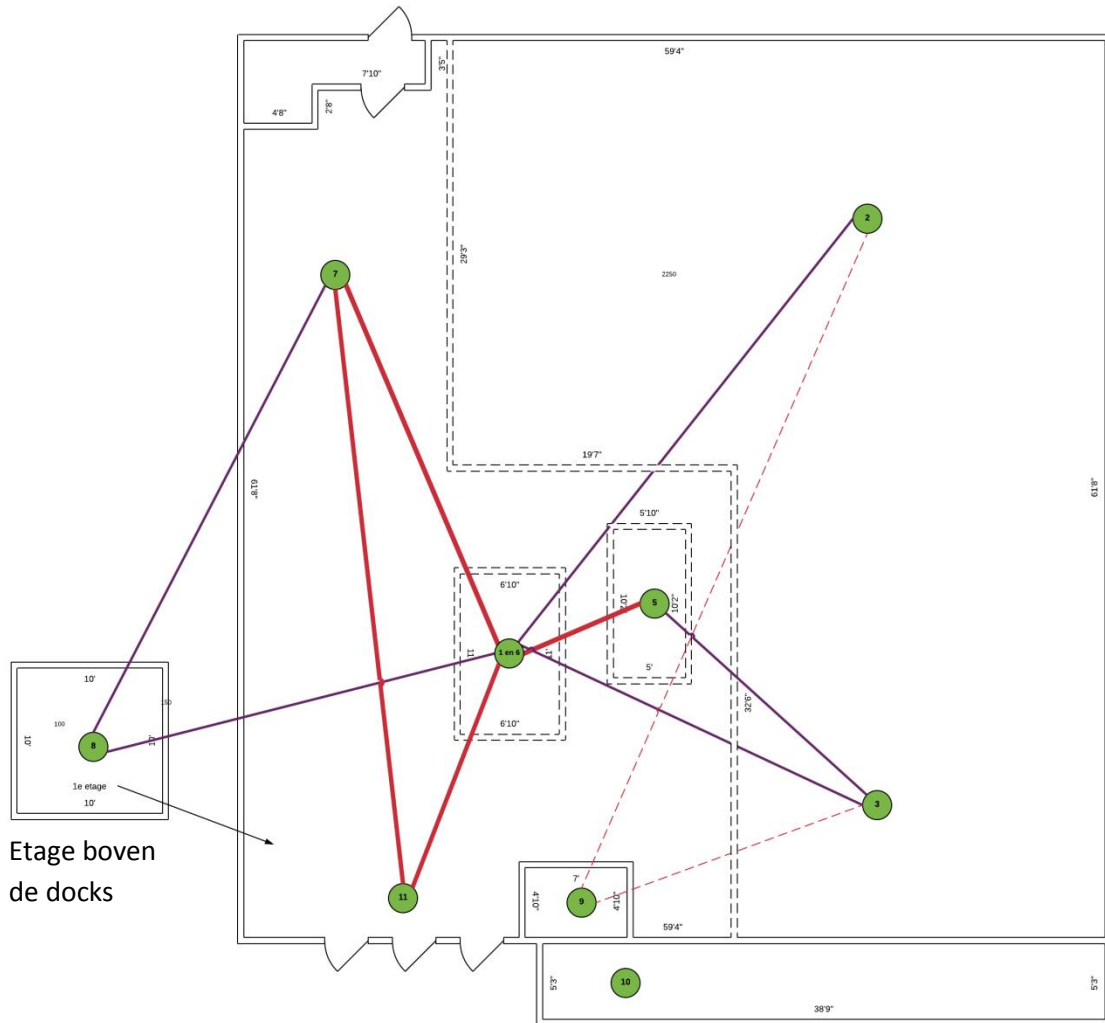
Alternatief twee van de Stephensonstraat is iets anders ingericht. De VAL project is nu aan de linker kant van het gebouw geplaatst. Het kleingoed gebied is rechts geplaatst onder de verhoging waar kantoor gedeelte ligt. Voor de rest is de paktafel naar de rechterkant van de expeditie geplaatst om dichterbij het opslag gebied te liggen. Op deze manier blijft de totale loopafstand zo laag mogelijk.



Figuur 5-3 Lay-out plan B

5.3 Plan C: Bleiswijk

Het alternatief de Bleiswijkseweg in Zoetermeer is ook een optie binnen Sumis ookal heeft de Stephensonstraat de voorkeur. Het totale oppervlak van de bleiswijkse weg is 3650m². Dit is veel kleiner dan Stephenson. De rolcontainers passen ook niet meer binnen het magazijn en is ook gekozen dit buiten te laten. Dit scheelt veel ruimte binnen. De rolcontainers dan aan vanaf de linkerkant van het gebouw. De rolcontainers worden aan de achterkant van het gebouw opgebouwd om vervolgens via de achterkant dan naar binnen te laten komen. Zo beland het direct in het VAL project.



Figuur 5-4 Lay-out plan C

6. (Stap 4 SLP) Alternatieve lay-outs

In stap 4 zijn de alternatieve lay-outs tegenover elkaar gezet in het evaluatie blad van alternatieven. Het blad heeft als doel een objectieve keuze mogelijk te maken door factoren te waarderen. Om de validiteit te waarborgen is er vaak gesproken met medewerkers en de logistiek supervisors om te op één lijn te blijven. Ook is er samen met de logistiek supervisor, de lean manager en de logistiek directeur naar de locatie gegaan en na te denken over de functionele indeling. Zo blijft de betrouwbaarheid van het onderzoek gewaarborgd.

De factoren hebben een gewicht gekregen met 10 als belangrijkste en 1 als minst belangrijk. De waarderingen werken hetzelfde als de waardering die zijn gebruikt in het relatie formulier en de ruimte relatie diagram. Het plan met de hoogste punten is normaliter het plan met de meeste voorkeur. Er zijn echter veel factoren die nog meespelen in de verdere uitwerking en tijdens de implementatie van het plan.

De twee belangrijkste factoren zijn dat er voldoende buffer ruimte is voor rolcontainers en voldoende ruimte voor het klaar zetten van ritten tijdens een VAL project. In de huidige situatie zijn dit de activiteiten waarop het magazijn vast loopt en waar processen worden verstoord. Dit moet opgelost worden in de nieuwe situatie en daarom is er gekozen om dit de hoogste waardering te geven.

Vervolgens zijn er twee factoren met een gewogen waardering van 8. Dit zijn belangrijke factoren die veel impact hebben op de nieuwe situatie. Zo moet er voldoende opslag ruimte zijn met perspectief op de toekomst en moet het rijden van rolcontainers naar VAL projecten niet te lang zijn, vanwege het grote aantal rolcontainers. Er moet dus een dock in de buurt van de start van het VAL project gebied zitten zodat de rolcontainers er vlakbij opgebouwd kunnen worden.

Vervolgens is er één waardering met een 7. Dit geldt als mogelijkheid tot uitbreiding. Sumis heeft er belang bij en snel bij te kunnen schakelen, als er een te kort dreigt aan opslag plaats of buffer ruimte. Met uitbreidingsmogelijkheden is Sumis in de toekomst verzekerd van speelruimte als het verder groeit.

Daaropvolgend zijn er drie waarderingen met een 6. Dat zijn de ruimtebenutting, korte loopafstand en veiligheid. Ruimte benutting is belangrijk voor Sumis. Te veel lege ruimte of onbenutte ruimte is niet goed zeker omdat er ook over die ruimte elk jaar huur betaald gaat worden. Een goede ruimte benutting is daarom van belang. Vervolgens zijn korte loopafstanden ook zeer belangrijk. Als er wordt uitgebreid moet er opgepast worden dat loopafstanden niet te lang worden. Een indeling met belangrijke activiteiten vlak bij elkaar is dan ook van belang. De laatste factor is veiligheid. Dit is een breed begrip en moeilijk te toetsen als plannen nog op papier tafel staan. Door van tevoren maatregelen vast te stellen en duidelijke grond markeringen af te spreken kan dit makkelijker worden beoordeeld.

Dan is de laatste factor makkelijk toezicht houden met een waardering van 4. Deze waardering is redelijk laag omdat het niet heel erg van belang is in een klein bedrijf als Sumis. Toch is het handig om situatie te kunnen overzien. Zo is er in de Stephensonstraat locatie een verhoogd kantoor aanwezig met uitzicht over de hal. Dit maakt het makkelijker om overzicht te houden over de activiteiten.

De uiteindelijke “evaluatie van alternatieven” formulier is te vinden op de volgende pagina Figuur 6-1 Evaluatie van alternatieven. Er wordt gekozen voor plan A omdat deze de hoogst punten scoort.

EVALUATIE VAN ALTERNATIEVEN

Streek/Gebied _____ Projekt _____ Datum _____

Beschrijving van Alternatieven: A. stephenson 1
stephenson 2 C. bleiswijk
 E. _____

Faktor bepaald door _____ Waarderingscijfer door _____ Geteld door _____

FAKTOREN/OVERWEGINGEN	GW.	WAARDERINGEN EN GEWOGEN WAARDERINGEN					OPMERKINGEN
		A	B	C	D	E	
Mogelijkheid tot uitbreiding	7	E 21	E 21	0 7			
Ruimte benutting	6	E 18	I 12	A 24			
buffer ruimte rolcontainers	10	A 40	E 30	0 10			
Korte loopafstand	6	I 12	I 12	E 18			
gemakkelijk toezicht	4	E 12	E 12	I 8			
Rit klaar zet ruimte	10	A 40	A 40	I 20			
Veiligheid	6	E 18	E 18	E 18			
Korte rol afstand	8	E 24	E 24	I 16			
Voldoende opslag ruimte	8	A 32	A 32	E 24			
TOTAAL		217	201	145			

OPMERKINGEN: A = 14
 E = 3
 I = 2
 0 = 1 LI = 0

NA - 171

Figuur 6-1 Evaluatie van alternatieven

7. (Stap 5 SLP) Lay-out kiezen en evalueren

De volgende stap is dat er een meer gedetailleerde lay-out wordt getekend voor het gekozen plan A. De lay-out is getekend in Excel om de schaalgrootte op 1 niveau te houden. Deze is te vinden in Figuur 7-1 Gedetailleerde lay-out plan A en in bijlage 6.

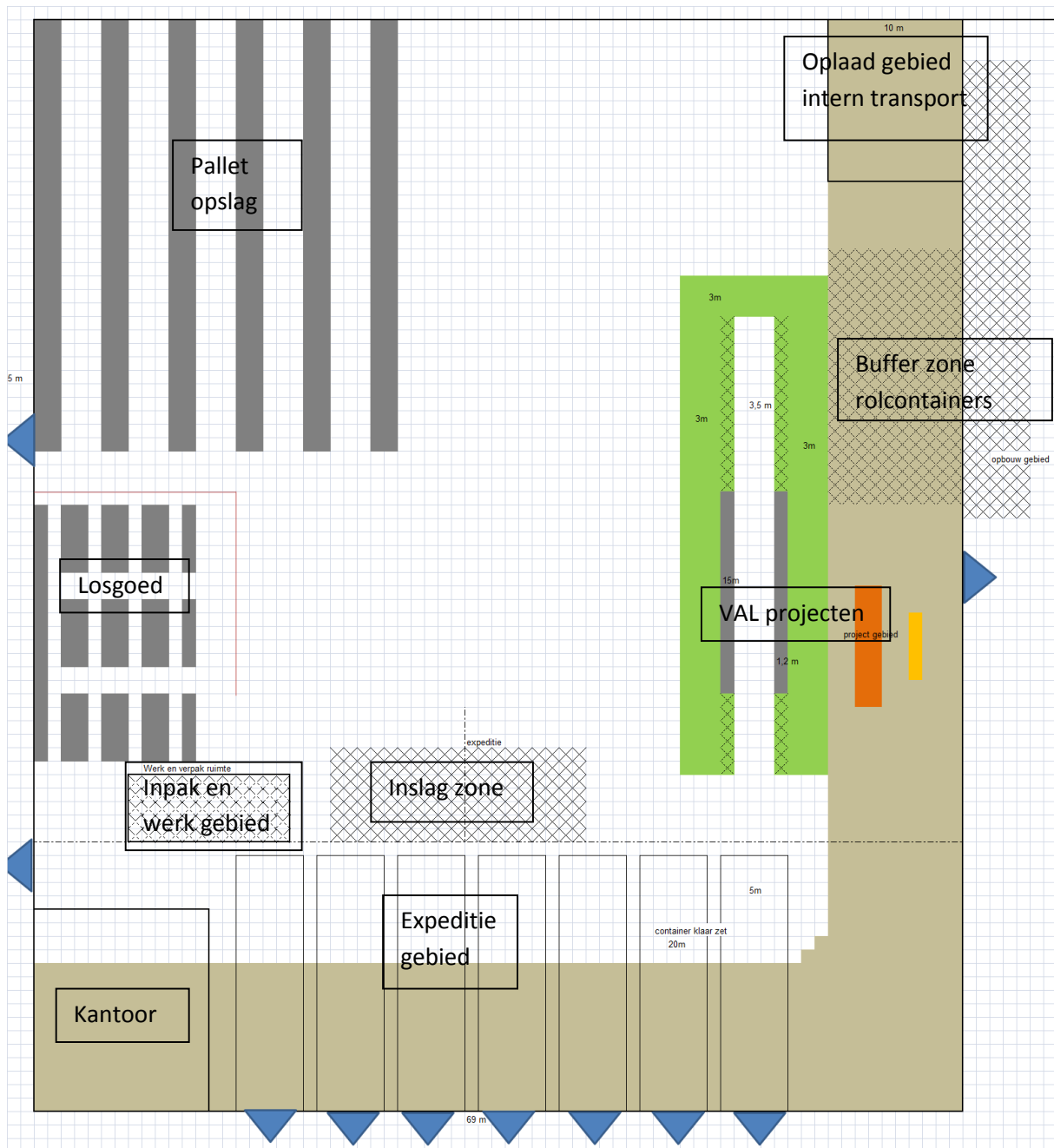
Er is in de lay-out gekozen om het kleingoed niet meer in de pallet stellingen te plaatsen. Dit is beter voor de veiligheid van de pickers en de totale loopafstand wordt verlaagd doordat alles op die manier dichter bij elkaar kan worden opgeslagen. Het pand heeft veel uitbreidingsmogelijkheden. Op basis van het plan is er plek voor ongeveer 3000 pallets in de eerste instantie. In de toekomst blijft er ruimte om meer stellingen bij te plaatsen als er meer opslag capaciteit nodig is.

De VAL projecten worden voortaan aan de rechterkant van het gebouw gedaan. De groene stroken moeten altijd vrijgehouden worden om met interne transportmiddelen te kunnen blijven rond rijden en de legbordstellingen bij te vullen. Er is ook gekozen om de rolcontainers aan de rechterkant naar binnen te laten komen. Ze gaan buiten staan vanwege de grote hoeveelheid en naar binnen om daar opgebouwd te worden.

Het is de bedoeling dat er veel ritten klaar gezet kunnen worden omdat de VAL projecten sneller zullen gaan. Er zijn zeer veel docks beschikbaar, dit maakt het mogelijk om ritten klaar te zetten.

Met deze plannen worden verschillende bottlenecks uit de huidige situatie verwijderd. De meeste belangrijke bottleneck die wordt verholpen is dat rolcontainers het hele magazijn vast zetten. Er is hier een grote buffer ruimte voor aanwezig. Zo kunnen de andere processen gewoon doorlopen. Een andere bottleneck is, dat er veel pallets zijn die kleiner dan 1,20m zijn. In de nieuwe situatie worden er een absoluut aantal plaatsen 1,20m groot voor pallets. Dit aantal berust op schattingen van het huidige gemiddeld aantal pallets die kleiner zijn dan 1,20m. Dit dient aan de leverancier doorgegeven te worden tijdens het bestellen van de stellingen.

De huidige houten constructies die worden gebruikt binnen Sumis zijn duur in de aanschaf. Het wordt ook geadviseerd om de huidige te behouden, maar nieuwe opslag capaciteit uit te breiden met legbordstellingen die zeer veel etages bevatten. Hiermee gaat er geen capaciteit verloren en zijn de investeringen lager.



Figuur 7-1 Gedetailleerde lay-out plan A

8. Conclusie

In dit rapport is de volgende hoofdvraag beantwoord: *“Hoe kan er binnen 20 weken onderzocht worden wat de huidige bezettingsgraden zijn, hoe de indeling eruit ziet, hoe de logistieke processen binnen het distributiecentrum eruit zien om vervolgens te bepalen hoeveel capaciteit er te kort komt in het huidige distributiecentrum en dit als input te gebruiken voor de verhuizing naar een nieuw pand en hier de lay-out voor te bepalen en daarvoor een implementatie plan op te stellen?”*. Aan de hand van de systematische lay-out planning (SLP) van Richard Muther is er een lay-out ontwikkeld voor het nieuw pand. Van te voren heeft Sumis aangegeven dat er verschillende opties waren als potentieel nieuw pand. Voor de meeste waarschijnlijke opties zijn lay-outs ontwikkeld en geëvalueerd.

De SLP bestaat uit 5 stappen. Deze stappen zijn één voor één doorlopen om tot een uiteindelijke lay-out te komen. Stap één bestaat uit de PQRS sleutel van R. Muther. Dit is bedoeld als geheugensteun bij het ontwikkelen van een nieuwe lay-out. Er is tijdens de uitwerking van de PQRS sleutel onderzoek gedaan naar de huidige situatie. Er zijn interviews afgenomen, observaties gedaan en data-analyses. Er zijn shifts meegelopen in verschillende stappen binnen het totale proces om een betrouwbaar beeld te krijgen van de situatie. Dit alles heeft zeer veel geholpen bij het beschrijven van de processen. Aan het einde van stap 1 zijn activiteiten gedefinieerd die de rest van de stappen is gebruikt om tot een uiteindelijke lay-out te komen.

In stap twee geldt als input de activiteiten die zijn gedefinieerd in de voorgaande stap. De activiteiten zijn tegen elkaar opgezet en de onderlinge relaties zijn zo bepaald. Het is belangrijk dat de juiste relatie waardering is toegepast aan de relaties want dit heeft invloed in latere stadia op de uiteindelijke lay-out. Tevens is er in stap 2 onderzoek gedaan naar de benodigde ruimte van de verschillende activiteiten. Voor het bepalen van de benodigde ruimte zijn alle activiteiten opgemeten en in meegewerkt. Bij het bepalen van de benodigde ruimte zijn er ook verbeteringen aan activiteiten aangebracht om niet dezelfde bottlenecks van het huidige pand mee te nemen naar het nieuwe pand. De verbeteringen staan in de volgende paragraaf aanbevelingen.

In stap 3 zijn de relaties en benodigde ruimte uit stap 2 samengevoegd tot een ruimte relatie diagram. In dit diagram is gevisualiseerd hoe sterk onderlinge relaties zijn tussen de activiteiten en is dit toegepast in een lay-out. Aangezien er een pand gehuurd gaat worden, is er met bestaande locaties gewerkt die Sumis als optie ziet. Voor deze locaties zijn lay-outs ontwikkeld met een ruimte relatie diagram. Zo zijn er drie alternatieven uitgewerkt.

In stap 4 zijn alle alternatieven getoetst aan de hand van een evaluatie van alternatieven formulier. Hierbij is er naar negen verschillende factoren gekeken per lay-out en zijn er punten toegekend aan deze factoren. Op deze manier kwam alternatief A naar voren als beste lay-out. Bij het bepalen van de factoren is er gekeken naar wat er belangrijk wordt gevonden binnen Sumis. Ook is er een bezoek gebracht aan het pand samen met de logistiek directeur, de Lean manager en de logistiek supervisor om te kijken naar hoe de lay-out toegepast kan worden en waar wat kan komen te staan. Hierdoor wordt er draagvlak gecreëerd voor het implementeren van de lay-out.

In de laatste stap, stap 5, is de lay-out meer in detail getekend met kleuren patronen en duidelijkere markeringen hoe het eruit komt te zien. Hiervoor zijn de ontwerpen gebruikt die zijn gemaakt tijdens het berekenen van de benodigde ruimte. Op basis van deze lay-out kan er duidelijk aan leveranciers getoond worden waar wat komt te staan. In bijlage 6 is de uiteindelijke lay-out te vinden. In hoofdstuk 8 implementatie is de exacte behoefte, kosten en planning weergegeven voor de verhuizing.

Tijdens het gehele onderzoek is er zeer veel contact geweest met de medewerkers van Sumis en is er vaak gesproken over de voortgang en ideeën tot verbetering. Tijdens het meelopen van de shifts is er veel begeleiding geweest en uitleg over hoe de processen verlopen. Door dit alles is er gezorgd dat, wat er is ontworpen, valide is en gebaseerd op een betrouwbaar beeld.

8.1 Aanbevelingen

De aanbevelingen zijn puntsgewijs aangegeven. De aanbevelingen zijn gefocust op de verandering van activiteiten en processen. De toepassing van de gekozen lay-out wordt hoe dan ook aanbevolen.

Deze aanbevelingen vloeien voort uit dit onderzoek en zijn besproken met de Logistics supervisor, de lean manager en de logistiek directeur. Op basis hiervan is de validiteit gewaarborgd.

1. Er moeten 450 pallet plaatsen kleiner dan 1,20 meter zijn om slechte ruimte benutting in de stellingen tegen te gaan.
2. Het losgoed moet in laag plafond legbordstellingen geplaatst worden. Zo gaat er minder lucht zitten in de opslag en kan er veel meer opgeslagen worden per vierkantenmeter. De exacte afmetingen en behoefte hiervan is te vinden in Figuur 8-1 Behoeftelaststellingen.
3. Het losgoed moet buiten de pallet stellingen opgeslagen worden om het werk veiliger te maken voor de orderpickers.
4. Er moet een bufferruimte toegevoegd worden aan de VAL projecten. Hier moeten grote hoeveelheden rolcontainers opgebouwd kunnen worden en klaar gezet kunnen worden, zodat deze niet meer andere processen verstoren.
5. De VAL projecten moeten efficiënter afgewerkt worden door de artikelen dichter bij elkaar te leggen. Dit moet gebeuren door gebruik te maken van grootvak stellingen aan beide kanten door op die manier een soort "productie lijn" te creëren. Ook mag het niet meer gebeuren dat materialen opgeslagen liggen midden in het VAL proces. Dit zorgt voor opstoppen en werk onderbrekingen. Een flowschema van het proces is te vinden in bijlage 7.

Hoogte etages	Aantal benodigde meters	Diepte stellingen
10 cm	123m	0,8m
15cm	76m	0,8m
25cm	66m	0,8m
40cm	26m	0,8m
60cm	112m	0,8m
Start 60cm hoogste 1,60m (3 etages)	30m	1m

Figuur 8-1 Behoeftelaststellingen

9. Implementatie

Aan de hand van de resultaten van de SLP methode is er een definitieve lay-out geschetst. Deze lay-out is redelijk op schaal en dient als input voor het invullen van het nieuwe pand. Het dient als doel om samen met leveranciers goed te weten waar welke activiteiten geplaatst moet worden. Vanuit Sumis is er aangegeven dat zij per 1 augustus 2016 werkzaam willen zijn in het nieuwe pand en per 1 september compleet uit het huidige pand moeten zijn. In dit hoofdstuk zijn de mijlpalen, kosten en exacte behoefte behandeld.

9.1 Mijlpaal lijst

Stap	Deadline	Mijlpaal
1	31-05-2016	Offertes aanvragen voor benodigde activiteiten
2	z.s.m.	Tekenen voor nieuwe pand
3	10-06-2016	Eerste helft betaling epoxy vloer
4	27-06-2016	Uiterlijk bestellen stellingen
5	11-07-2016	Epoxy vloer plaatsing (maximaal 5 dagen)
6	18-07-2016	Montage stellingen en locatie markering
7	25-07-2016	Verhuizen en inslaan van alle opslag materialen
8	01-08-2016	Operationeel zijn in nieuw pand
9	01-09-2016	Innsbruckweg helemaal uit (overdracht)

Figuur 9-1 mijlpaal planning

In Figuur 9-1 mijlpaal planning is de mijlpaal lijst voor de implementatie te zien. Deze lijst dient als leidraad gedurende de tijd dat het plan uitgevoerd wordt. De deadlines zijn gemaakt op basis van wat leveranciers hebben aangegeven als levertijd.

De belangrijkste mijlpalen zijn als allereerst dat de vloer gerepareerd en gecoat wordt. De vloer op de locatie Stephensonstraat toont scheuren in het beton, het is zeer wenselijk dat dit opgelost is voordat de stellingen geplaatst gaan worden. Daarom dient dit als eerst gerepareerd te worden en gecoat.

De volgende belangrijke mijlpaal is dat de stellingen op tijd worden gemonteerd. Er is door de leverancier een levertijd van 3 tot 4 weken gegeven en dan een week montagetijd. Er dient op tijd besteld te worden zodat de stellingen op tijd klaar staan als alle goederen en voorraad overkomt vanuit de huidige locatie van Sumis.

Voor de verhuizing van alle goederen gaat Sumis een week lang dicht om alles over te brengen en in te slaan in het nieuwe magazijn. Het nieuwe magazijn dient in het WMS ingevoerd te zijn. De verhuizing is de allerlaatste fase en kan pas plaats vinden als alle voorgaande stappen zijn behaald en afgerond.

9.2 Kosten

In deze paragraaf zijn de kosten inzichtelijk gemaakt. Deze kosten zijn gebaseerd op offertes van leveranciers. Er zitten nog andere kosten verbonden aan de verhuizing zoals arbeidskosten, deze zijn niet opgenomen in het kosten overzicht. Er is geen budget voor het coaten van de vloer. Hier moet nader onderzoek naar gedaan worden.

Activiteit	Budget	Geschatte kosten
Vloer repareren en coaten	N.B.	€45.000,00
stellingen	€60.000,00	€60.000,00
Verhuizen (transport)	€20.000,00	€15.000,00
totaal	€80.000,00	€120.000,00

Figuur 9-2 Kosten van implementatie

9.3 Exacte behoefte

In deze paragraaf is de exacte behoefte qua stellingen en vloerbewerking oppervlakte weergegeven. De weergave is per activiteit. Deze informatie dient als indicatie voor het bestellen bij leveranciers. De exacte informatie is gehaald uit de benodigde ruimte berekening die is gedaan in stap 2 van de SLP. De activiteit naam is gelijk aan de die van het hoofdstuk waar de exacte berekeningen staan.

Activiteit	Hoeveelheid	Extra informatie
Opslag pallets	1500 pallet plaatsen	450 pallet plaatsen 1,20m en 1000 pallet plaatsen 1,80m
Opslag losgoed	80m aan stelling (0,8m diep, 2m hoog. Etage hoogte verschillend)	Houtenkasten bieden ruimte aan artikelen langer dan 1m.
VAL project	28m stelling (3 etages)	(15m elke kant)
Vloerbewerking	+/- 5000m ²	Epoxy vloer.
Locatie bepaling en stickering	Voor alle legbord en pallet stellingen	Op chronologische volgorde A-Z

Figuur 9-3 Behoeft voor nieuw pand

Bibliografie

Baarda, B. (2014). *Dit is onderzoek! Handleiding voor kwantitatief en kwalitatief onderzoek*. Groningen/Houten: Noordhoff Uitgevers .

centrum criminaliteitspreventie veiligheid. (2011, November). *Effecten van toezicht en handhaving meten*.

Opgeroepen op februari 23, 2016, van CCV:

http://www.hetccv.nl/binaries/content/assets/ccv/webwinkel/handreiking_effecten_toezicht_2012_def.pdf

Hassan, M. M. (2002). *A framework for the design of a warehouse layout* . Bahrain: MCB UP Ltd.

Hereijgers, E. (2008, juni 8). *Zoektocht naar de inrichting van het magazijn*. Opgeroepen op april 2016, 13, van

Logistiek.nl: <http://www.logistiek.nl/warehousing/artikel/2008/6/zoektocht-naar-de-inrichting-van-het-magazijn-1015536>

Jungheinrich. (2016, Maart). *Heftruck*. Opgeroepen op Maart 24, 2016, van Jungheinrich:

<http://www.jungheinrich.nl/heftrucks/elektrische-heftruck/elektrische-heftruck-1-serie/>

Jungheinrich. (2016, Maart). *Reachtruck*. Opgeroepen op Maart 24, 2016, van Jungheinrich:

<http://www.jungheinrich.nl/heftrucks/reachtruck/reachtruck-etvetm-214216/>

Jungheinrich. (2016, Maart). *Stapelaar*. Opgeroepen op Maart 24, 2016, van Jungheinrich:

<http://www.jungheinrich.nl/heftrucks/stapelaar/stapelaar-erc-212-220/>

Lieverloo, M. v. (2009, april 9). *Methodiek voor het bepalen van grootte en inrichting warehouse*. Opgeroepen

op april 13, 2016, van Logistiek.nl: <http://www.logistiek.nl/warehousing/blog/2009/4/methodiek-voor-het-bepalen-van-grootte-en-inrichting-warehouse-101129295>

Lohuis, J. (2013). *Magazijnverbetering*. Enschede: Saxion University of Applied Sciences .

Muther, R. (1973). *Systematic layout planning*. U.S.: CBI Publishing Co Inc.

Rajapack. (2016). *Rolcontainers*. Opgeroepen op maart 23, 2016, van Rajapack: http://www.rajapack.nl/opslag-magazijn/rollend-materiaal-magazijn/rolcontainer_OFF_BE_0474.html

Zee, F. v. (2015). *Genereren*. Opgeroepen op Februari 2016, van Hulp bij onderzoek:

<http://hulpbijonderzoek.nl/online-woordenboek/genereren/>

Zee, F. v. (2015). *Meet instrumenten*. Opgeroepen op Februari 2016, van Hulp bij onderzoek:

<http://hulpbijonderzoek.nl/online-woordenboek/meten%20met%20een%20meetinstrument/>

Zee, F. v. (2015). *Meten*. Opgeroepen op februari 2016, van Hulp bij onderzoek:

<http://hulpbijonderzoek.nl/online-woordenboek/meten/>

Zee, F. v. (2015). *observeren*. Opgeroepen op Februari 2016, van Hulp bij onderzoek:

<http://hulpbijonderzoek.nl/online-woordenboek/meten/>

Zee, F. v. (2015). *Ondervragen*. Opgeroepen op Februari 2016, van Hulp bij onderzoek:

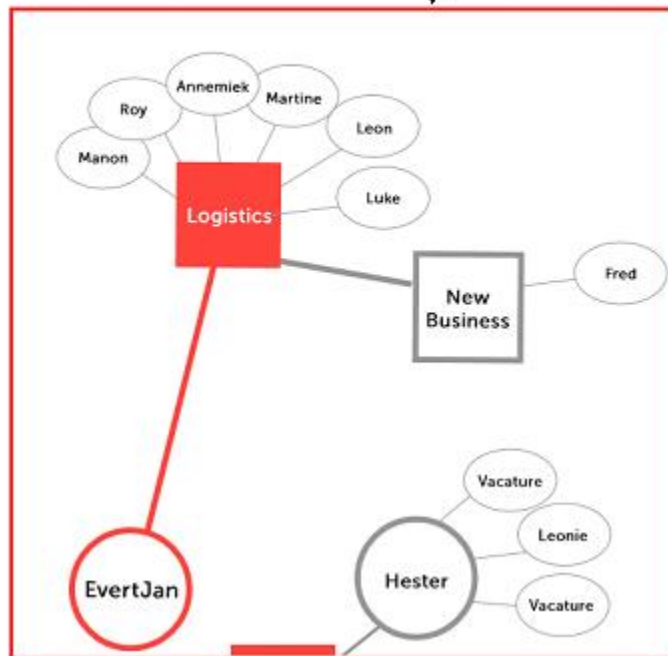
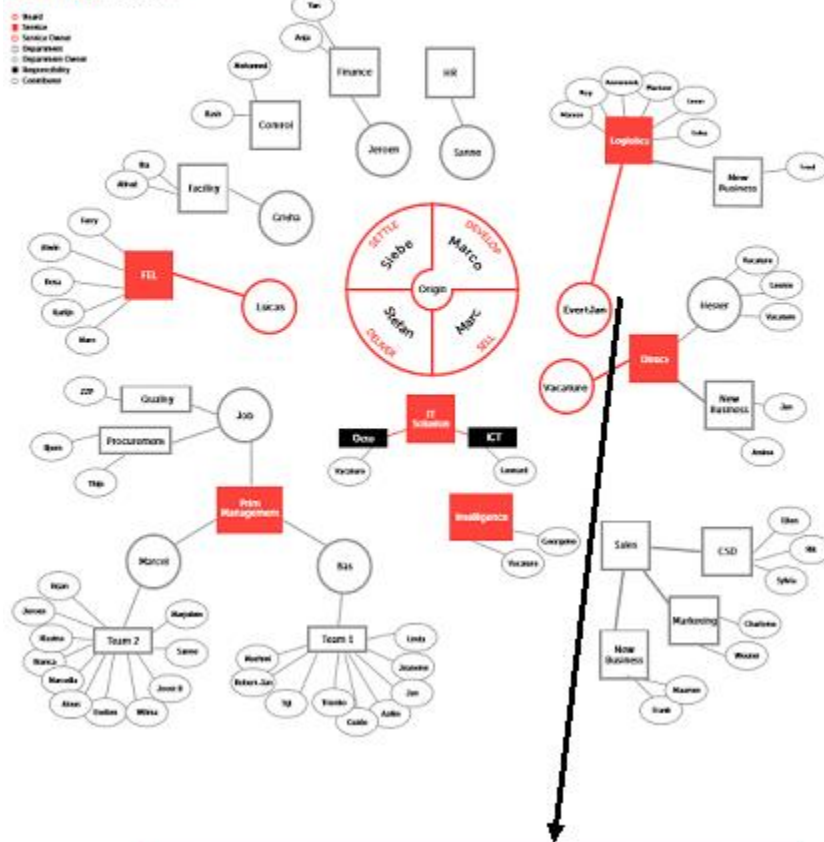
<http://hulpbijonderzoek.nl/online-woordenboek/ondervragen/>

Zee, F. v. (2015). *Overschrijven*. Opgeroepen op Februari 2016, van Hulp bij onderzoek:

<http://hulpbijonderzoek.nl/online-woordenboek/overschrijven/>

Bijlage 1 Organogram (logistics)

sumisTribes.



Bijlage 2 Literatuur samenvattingen

“Onderzoeksmodel”

Titel/ ondertitel	Effecten van toezicht en handhaving meten
Auteur	Centrum voor Criminaliteitspreventie en Veiligheid

Sleutelwoorden	Onderzoeksopzet,
Relatie met het afstudeeronderzoek	Geeft een duidelijk weergave in het kiezen van onderzoeksmodellen en methodes, helpt goed bij het kiezen ervan tijdens afstudeeronderzoek

Probleemsituatie	Effecten van toezicht en handhaving bij criminaliteit is niet bekend
Gevolg van het probleem	Niet bekend of het überhaupt wel effect heeft of positief effect.
Doel	In een duidelijke onderzoeksopzet aangeven hoe dit onderzocht wordt met de resultaten
Aanpak van het onderzoek	Zeer stapsgewijs en legt het goed uit per stap
Resultaten	Het onderzoeksmodel, (centrum criminaliteitspreventie veiligheid, 2011) Er zijn 6 soorten onderzoeksmodellen. Case studies, één meting, voor en nameting, quasi experiment, quasi experiment, experiment. Een case study wordt gebruikt bij een combinatie van interviews, documentenanalyse en observaties. Het is handig voor de verkenning van effecten van implementaties voordat het wordt doorgevoerd. Een onderzoek met één meting wordt gedaan over de effecten van een aanpassing. Er zijn cijfers nodig van voor de aanpassing en na de aanpassing om de effecten te kunnen meten. Deze methode is alleen geschikt met een grote steekproef, als er gegevens van voor en na de aanpassing zijn. Onderzoek met voor en nameting is om te bepalen of een effect toegewezen kan worden aan de verandering. Er moet gemeten worden voor dat de aanpassing plaats vindt en opnieuw gemeten worden na de doorvoer van de aanpassing. Hiermee kan er goed gecheckt worden of het gewenste effect naar voren komt. Dit model wordt gebruikt met het verkennen van verbanden en effecten verkenning. Quasi-experiment onderzoek met voor en nameting en controlegroep, Dit is hetzelfde als een onderzoek met voor en nameting alleen is er hier een controle groep waarbij de aanpassing niet wordt doorgevoerd. Dit is om effecten met meer zekerheid te kunnen toeschrijven aan de aanpassingen. Experimenteel, gerandomiseerd onderzoek. Dit experiment is gebaseerd op toeval van eenheden die toevallig aanwezig zijn tijdens de aanpassing. Dit vergroot de zekerheid om vast te stellen of de effecten echt toe te schrijven zijn aan de aanpassing.
Aanbevelingen voor vervolgonderzoek	N.B.

“Meten”

5 vormen van meten.

Tijdens de uitvoering van een onderzoek wordt er vaak gemeten. Het is tijdens het meten van belang dat er gelet wordt op de manier waarop de gegevens gemeten worden. De manier waarop meting worden uitgevoerd wordt ook wel operationaliseren genoemd.

Bij de meting is het van belang dat het object waarop de meting verricht wordt duidelijk zijn. Deze objecten waar de metingen op plaats vinden worden ook wel de onderzoekseenheden genoemd.

Hiernaast moet vastgesteld worden welke kenmerken bij de onderzoekseenheden gemeten moeten worden en welke waardes en scores hieraan verbonden moet worden. (Zee, Meten, 2015)

Er worden vijf vormen van meten gedefinieerd.

1. Observeren

Dit is een direct waarneming die door een persoon gedaan kan worden. Het resultaat van observaties wordt genoteerd in een gegevensbestand. Dit kan bijvoorbeeld door het aantal auto's te tellen die langs rijden. Het is van belang dat de activiteiten die worden waargenomen nauwkeurig worden omschreven. Het kan soms zijn dat wat er wordt geobserveerd moeilijk vast te definiëren. Als er een meting met een meetinstrument plaats vindt dan moet er een afgebakende situatie zijn, dus het kenmerk goed omschrijven en een goed omschreven methode van het meten.

Observatie kan gebeuren met eigen zintuigen maar er moet opgepast worden dat het wel betrouwbaar en valide is. Daarom is het handig als er hulpmiddelen worden gebruikt zodat een ander persoon het kan checken, dit verhoogt de betrouwbaarheid en de mate van valide. Een ander gevaar bij observeren is dat een dieper liggend proces niet wordt waargenomen en wat wel veel verklarend kan zijn voor een bepaald gedrag bijvoorbeeld. (Zee, observeren, 2015)

2. Ondervragen

Ondervragen houdt in: "het opvragen van een mening of ervaring van een ander persoon in hun beleving". Dit kan in verschillende vormen gebeuren zoals face-to-face, telefonisch, online interview of een schriftelijk/online enquête. Deze methode kan alleen op mensen worden toegepast. Er bestaat het gevaar dat de antwoorden worden beïnvloed door medemensen of andere interpretatie van de ondervraagde. Er bestaat twijfel of een enquête wel bij ondervragen thuis hoort en niet bij meetinstrumenten. Toch is de menselijke interactie een vorm van ondervraging (Zee, Ondervragen, 2015).

3. Meten met meetinstrument

Door te meten met een meetinstrument worden waardes geproduceerd. Het maakt niet uit wat voor meetinstrument er wordt gebruikt. Een meetinstrument wordt voor twee redenen gebruikt. De eerste is omdat het onmogelijk is om de waarde zelf vast te stellen zonder meetinstrument. De tweede is omdat er twijfel bestaat bij de betrouwbaarheid als een onderzoeker het zelf onderzoekt. Met het gebruik van een meetinstrument wordt de betrouwbaarheid verhoogd. Het verschil met andere meet methodes is soms erg klein. (Zee, Meet instrumenten, 2015)

4. Overschrijven

Het is een indirecte waarneming door gegevens van een ander bestand over te nemen. Dit kan bijvoorbeeld een bron als CBS. Het kenmerk is dus dat de gegevens gehaald worden uit andere databases. Als deze gegevens worden overgenomen wordt er gesproken over secundaire analyse. (Zee, Overschrijven, 2015)

5. Genereren

Genereren is het maken van een fictieve situatie. Hier wordt de werkelijkheid in nagebootst en zo wordt daar data in gegenereerd. Dit wordt vooral met een computer gedaan en zo kunnen bijvoorbeeld simulaties opgezet worden. De gegevens blijven fictief. (Zee, Genereren, 2015)

“Onderzoeksopzet”

Titel/ ondertitel	Magazijn verbetering
Auteur	Lohuis J.G.

Sleutelwoorden	Magazijn proces, magazijn indeling, magazijn verbetering
Relatie met het afstudeeronderzoek	Veel overlap met afstudeeronderzoek.

Probleemsituatie	Effecten van scan systeem implementatie niet bekend.
Gevolg van het probleem	Geen inzichten in de kosten en opbrengsten van de implementatie
Doel	Het inzicht verkrijgen in scripties en onderzoeksmethodes
Aanpak van het onderzoek	Veel interviews, observaties, data analyses.
Resultaten	Onderzoeksopzet, Het type onderzoek betreft een beschrijvend onderzoek. Magazijnprocessen worden schematisch beschreven. Ook het toekomstige beeld wordt beschreven. Het onderzoek is kwalitatief en kwantitatief. Er zijn verschillende methodes toegepast als een fieldresearch door mee te werken tijdens shift. Er zijn interviews afgenomen tevens doorlooptijden zijn gemeten. De dataverzamelmethode betreft triangulatiemethode. Er wordt gebruik gemaakt van meerdere informatie verzamelingmethodes en onderzoeksinstrumenten. Deze zijn verdeeld per deelvraag. Hoe meer metingen er gemaakt worden, des te betrouwbaarder de metingen zijn. (Lohuis, 2013)
Aanbevelingen voor vervolgonderzoek	N.B.

“Warehouse inrichting”

Artikel van Mark van Lieverloo en Michael Nieuwboer 13 april 2009 (Lieverloo, 2009)

1. Identificeren van warehouse functie inclusief constraints

De eerste stap is het bepalen van activiteiten die gaan plaats vinden in het warehouse. Elke activiteit heeft bepaalde eisen en voorwaarden waar aan voldoen moet worden. Zoals vrachtwagens die loading docks nodig hebben. Een ander voorbeeld is brandwerende muren bij brandgevaarlijke goederen. Het identificeren van deze activiteiten kan het beste gedaan worden door een multidisciplinair project groep.

2. Bepaal de benodigde capaciteit

In deze stap worden de activiteiten gekoppeld aan benodigde ruimte en capaciteit. Ook moet er een forecast gemaakt worden van afzet van de goederen op macro en micro niveau. De grootte van het warehouse moet worden bepaald aan drie scenario's van de in-en uitstroom van goederen en omzet gegevens: een “conservatief” scenario, “normaal” scenario en een progressief “scenario”. Bij het bepalen van deze scenario's is het handig om historische gegevens te gebruiken om zo vraagpatronen en voorraadniveaus te bepalen.

Bij het bepalen van de ruimte moet er rekening gehouden worden met verschillende factoren zoals seizoensinvloeden, promoties, potentiële verbetering van de omloopsnelheid en maximale warehouse bezetting deze moet tussen de 85 en 90 procent. Er dient rekening gehouden te worden met dingen als omloopsnelheden en dat seizoenseffecten versterkt kan worden.

Als deze gegevens bekend zijn kunnen de goederen stromen tussen activiteiten worden berekend en zo de ruimtes op elkaar afgestemd om de afstand zo klein mogelijk te houden.

3. Modelleer de diverse stromen

Nadat de benodigde capaciteiten in kaart zijn gebracht gaan de stromen gemodelleerd worden. Dit gebeurt aan de hand van variabelen zoals arbeid voor activiteiten als ontvangst en doorlooptijd van een order. Hieraan kunnen vervolgens kosten worden gekoppeld. Op deze manier kan er een relatie gelegd worden tussen afzet, arbeid, ruimte en kosten. Deze stromen worden over de tijd uitgezet. Vanuit dit punt kunnen er verbeteringen gevonden worden voor een optimum in kosten. Bij het modelleren is het handig dat er meerdere mensen betrokken zijn zodat de fout marge zo klein mogelijk wordt gehouden.

4. Bepalen van inrichtingsplan

Bij deze stap worden functionele eisen als elektrische aansluiting, stellingen etc. bepaald. Door het goed uitvoeren van deze stap kunnen er hoge kosten besparingen worden behaald.

5. Conclusie

Doordat er meerdere scenario's zijn gemaakt kan er gemakkelijk geschakeld worden bij lagere uitval van de verwachting of hoger. De input van de gegevens zijn van groots belang voor de uitkomsten.

“Zoektocht naar de inrichting van het magazijn”

Eric Hereijgers 5 juni 2008 – Zoektocht naar de inrichting van het magazijn (Hereijgers, 2008)

Het inrichten van een warehouse en de optimale lay-out bevat veel uitgesproken ideeën vanuit de wetenschap maar in de praktijk ligt het altijd laster te zijn.

Dr. Vis zegt dat er in magazijnen eerst de lay-out wordt bepaald en daarna pas gekeken naar de routing hierbinnen. Er wordt gewerkt met vaste vuistregels die worden gebaseerd op uitproberen en de ervaring van de magazijnbouwer met kleine simulatie studies. Om tot een efficiënt order verzamelproces te komen moeten de operationele regels en de lay-out worden gecombineerd. Samen met wetenschapper Kees Jan Roodbergen is er een spreadsheet gemaakt. Op basis hiervan kan er een optimale lay-out bepaald worden en routingmethode.

Ronald Mantel heeft als idee dat er ook naar slotting strategie gekeken moet worden. Dit is de bepaling van de opslag locatie. Vaak wordt er bepaald des te hoger de pick frequentie hoe dichterbij het artikel ligt. Als er sprake is van routing dan wordt er ook langs andere locaties gelopen die verder liggen. Daarom is het handiger om slotting strategie en routingstrategie op elkaar af te stemmen. Mantel heeft een concept ontwikkeld waarbij wordt gekeken naar artikelen die vaak samen in een order voor komen. Als deze vlak bij elkaar liggen resulteert dit in een rijtijd besparing tot 15%. Ron de Jong vindt dat de theorieën nuttig hulpmiddelen zijn maar dat in de praktijk het vaak gaat om complexe situatie waar vooral ervaring en kennis belangrijk is om de juiste keuze te maken. Ook het vast pinnen van een vast routingsysteem is niet handig, omdat je elke dag te maken hebt met verschillende order verzamel processen. Ook fluctuatie hierin hebben invloed op de route. Een ander nadeel is dat er geen rekening gehouden wordt met etages in het picken. In de praktijk komt het vaak voor dat er twee etages zijn waar gepickt kan worden uit legbordstellingen. Het model is maar een onderdeel om te streven naar efficiënt. Er moet vooral flexibel gebleven worden. Volgens Robert van der Korput speelt de mens een “prominente rol” Je kunt een ideaal beeld schetsen maar als de medewerkers er niets in zien, zal het niets helpen. Ervaring speelt een belangrijke rol omdat er zoveel aspecten mee spelen. Uit ervaring weet Robert van der Korput dat het luisteren naar de klant en kennis van magazijninrichting leidt tot de meeste optimale situatie. Daar komt geen simulatie programma meer aan de pas.

“A framework for the design of a warehouse lay-out”

Mohsen M.D. Hassan 2002 (Hassan, 2002)

Bij het ontwerpen van een warehouse is de lay-out heel belangrijk. Bij het ontwerpen van een lay-out moet er volgens mr. Hassan rekening gehouden worden met bepaalde factoren. Deze zijn gegroepeerd en in een volgorde gezet. Er zijn 14 stappen vast gesteld voor het framework. Deze worden letterlijk geciteerd van pagina 433.

1. “Specifying the type and purpose of the warehouse”
2. “Forecasting and analysis of expected demand”
3. “Establishing operating policies”
4. “Determining inventory levels”
5. “Class formation”
6. “Departmentalization and the general layout”
7. “Storage partition”
8. “Design of material handling, storage and sortation systems”
9. “Design of aisles”
10. “Determining space requirements”
11. “Determining the number and locations of input/output points”
12. “Determining the number and locations of docks”
13. “Arrangement of storage”
14. “Zone formation”

Door dit framework toe te passen worden de volgende kenmerken bereikt. Het warehouse kan gekenmerkt worden als modulair, goed aanpassingsvermogen, compact, beweegbaar, bereikbaar en flexibel. Door de stappen te doorlopen van het framework wordt de manager geholpen bij het maken van beslissingen. Het is uniek omdat het er een combinatie wordt gebruik van verschillende factoren.

Bijlage 3 Interview Leon van der Meer, Lean manager

Het interview is afgenomen door de onderzoeker. Leon van der Meer, lean manager is de ondervraagde.

Leon geeft aan dat bottlenecks in het huidige pand vooral te vinden zijn in ruimte gebrek, te weinig vierkante meters en opslagruimte. Vooral tijdens de pushstroom (VAL project) komt het in de knel. Tijdens de pull (orderpicken) staat push in de weg en andersom.

Het huidige pand is al goed ingedeeld op lean. In het nieuwe pand moet er een buffer ruimte komen voor de bouw van rolcontainers en klaar zetten voor ritten. Nu loop je elkaar in de weg en dat is niet lean. Leon is op dat gebied blij met de verhuizing.

De huidige opslag methodes kan beter. Er zit veel lucht in de opslag en dit is niet rendabel. De lucht is vooral te vinden bij de pull. Er zijn houten kasten gebouwd om de opslag efficiënter te maken en de ruimte rendabeler.

Over het vrije opslagsysteem moet goed nagedacht worden, vaste plekken is handig, van daar moeten banners en daar de kaartjes.

De huidige manier van order verwerken is goed. Pickers moet zo min mogelijk meters maken dat is een vereiste in lean. De route lopen zigzaggend door de paden heen. De looproutes worden bepaald op de orders zelf, deze hebben een logische volgorde. Een verbetering is dat alle orders samen worden gedaan op een efficiënte volgorde. Dat gebeurt nu nog niet.

Leon geeft aan dat de werkdrukke nauwelijks is toegenomen. Er wordt achter gebleven qua klanten, te weinig sales, er wordt te weinig werk binnen gehaald. Er zijn bestaande klanten weg gelopen. Straks bij het grote nieuwe pand moet de sales aan de bak om de m2 te vullen. Het is dus zelf rustiger geworden de afgelopen twee jaar. Hier moet het personeel om heen gepland worden.

Als laatste geeft Leon aan dat in het nieuwe pand de route van push stroom moet veranderen, lean echt van de grond krijgen, iedere klant een stelling en de pick hoogtes zo danig inrichten dat er geen reachtruck nodig is voor de pickers. Er moet puur naar de snelheid worden gekeken, dat is lean.



Leon vclmeer

Bijlage 4 Interview Roy Bruijn, Logistics Supervisor

Het interview is afgenomen door de onderzoeker. Roy Bruijn, Logistics supervisor is de ondervraagde.

Roy Bruijn vertelt dat de bottlenecks in het ruimte gebrek en de indeling zit. Er is te veel lucht in de stellingen van opslag van losgoed. Door de houtenbakken bij het losgoed wordt dit redelijk opgelost. Bij de push is ook goed te zien dat het pand te klein is. Er moet beter worden gelet op de indeling van de stellingen en gangpad breedtes als je palletopslag niet wil uitbesteden. Er dient ook rekening gehouden te worden met de hoogtes van pallet plaatsen in de stellingen. Roy vertelt ook dat de huidige opslag methode prima werkt via de handscanners. De koppeling met WICS werkt prima, niet te veel veranderen hieraan. Ook het vrije opslagsysteem werkt goed. In WICS wordt elke SKU als 1 kg aangemerkt terwijl een label hooguit een paar gram weegt. Dit leidt er soms toe dat bij 600 labels ze niet gescand kunnen worden, omdat ze als 600 kg te zwaar zijn voor een stelling. De huidige manier van orderverwerking is ook in orde. Wel is het zo dat niet elke klant nog gekoppeld is met WICS. Dit betekent dat sommige klanten nog handmatig verwerkt moeten worden. Hier valt nog winst mee te behalen.

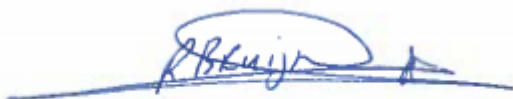
Er is flink gegroeid de laatste jaren, er zijn een paar grote klanten erbij gekomen zoals NS, MN en DSW. Er is ook meer personeel bijgekomen. Door efficiënter te gaan werken kunnen er meer stappen gemaakt worden. Als je groter wordt moet er ook gewoon meer structuur komen, dat gebeurt nu ook.

Roy vertelt ook dat een aantal jaar geleden alles nog handmatig ging. Op een kladblok werden artikel nummers ingevuld en locatie waar het was geplaatst. Daarna moest dit handmatig in WICS gevuld worden. De scanner die is gekomen is perfect. Dit is een goede ontwikkeling. Nu is het een redelijk bedrijf met maar 50 orders per dag. Maar als Sumis groter wordt en komt tot per dag 500 orders dan werkt dat niet en is dat zonde van je tijd om dat handmatig te doen.

Tellingen gebeuren nu nog handmatig. Er is de wens om via de scanners aanpassingen te maken. Dat scheelt veel tijd en zou ideaal zijn. Er zijn nog veel ontwikkelingsstappen te maken.

Tijdens de push kunnen er maximaal drie ritten klaar gezet worden. In het nieuwe pand zouden dit er wel 4 tot 5 moeten zijn van te voren. Nu wordt er teveel heen en weer gereden en kan er niet verder gewerkt worden omdat het te krap is. Het order picken loopt ook door de push heen. Dit wil je niet en kost tijd.

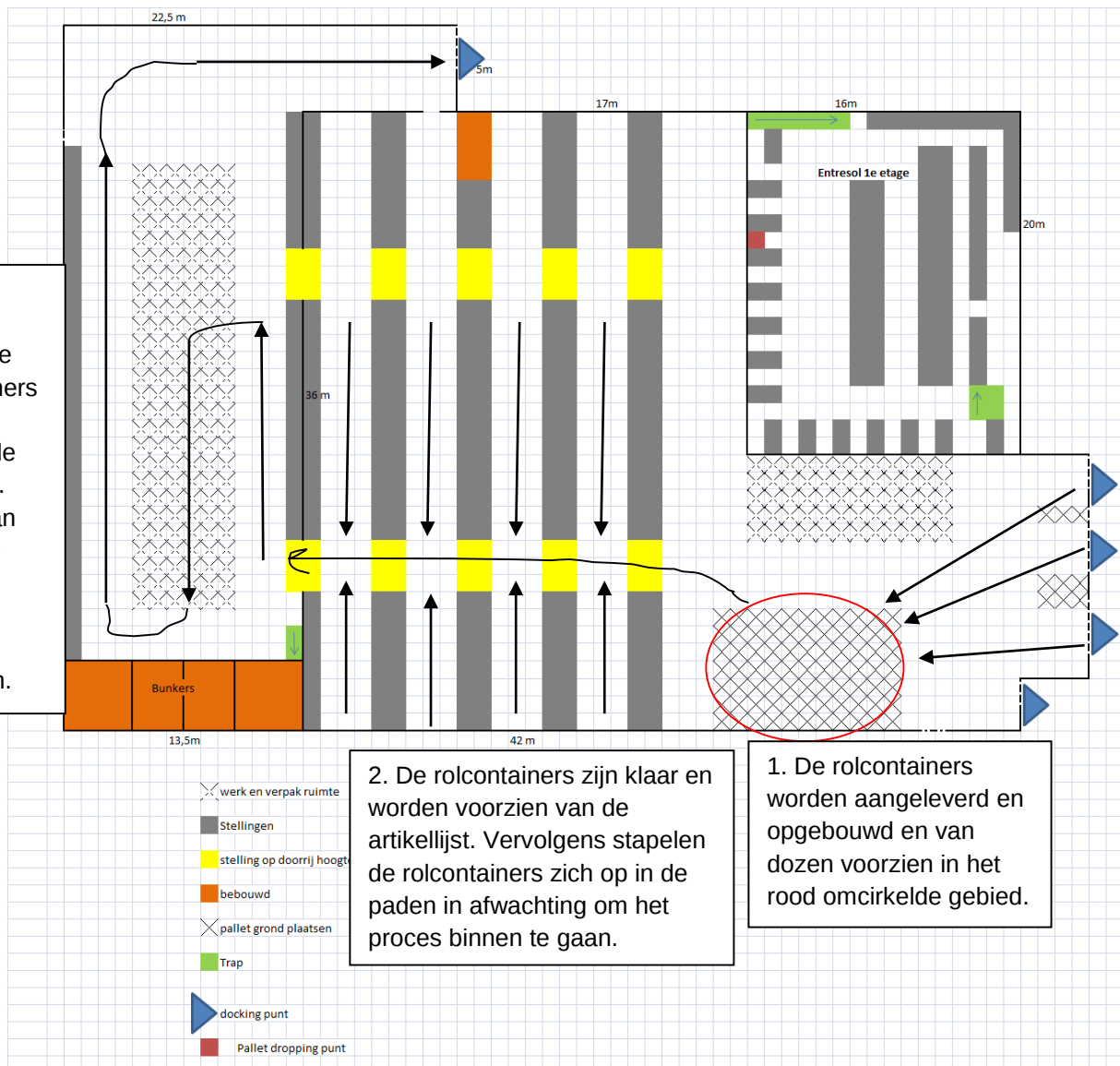
Als laatste moet Expeditie gescheiden zijn van werkzaamheden. Er worden karren gebouwd en tellingen gedaan. Dit moet gewoon gescheiden zijn voor Wesseling, PostNL en dergelijke. Er wordt te veel gedaan op de expeditie wat er niet hoort. In een nieuwe pand moeten we hier slim over nadenken. Er zijn nog ontwikkelingsstappen te maken.



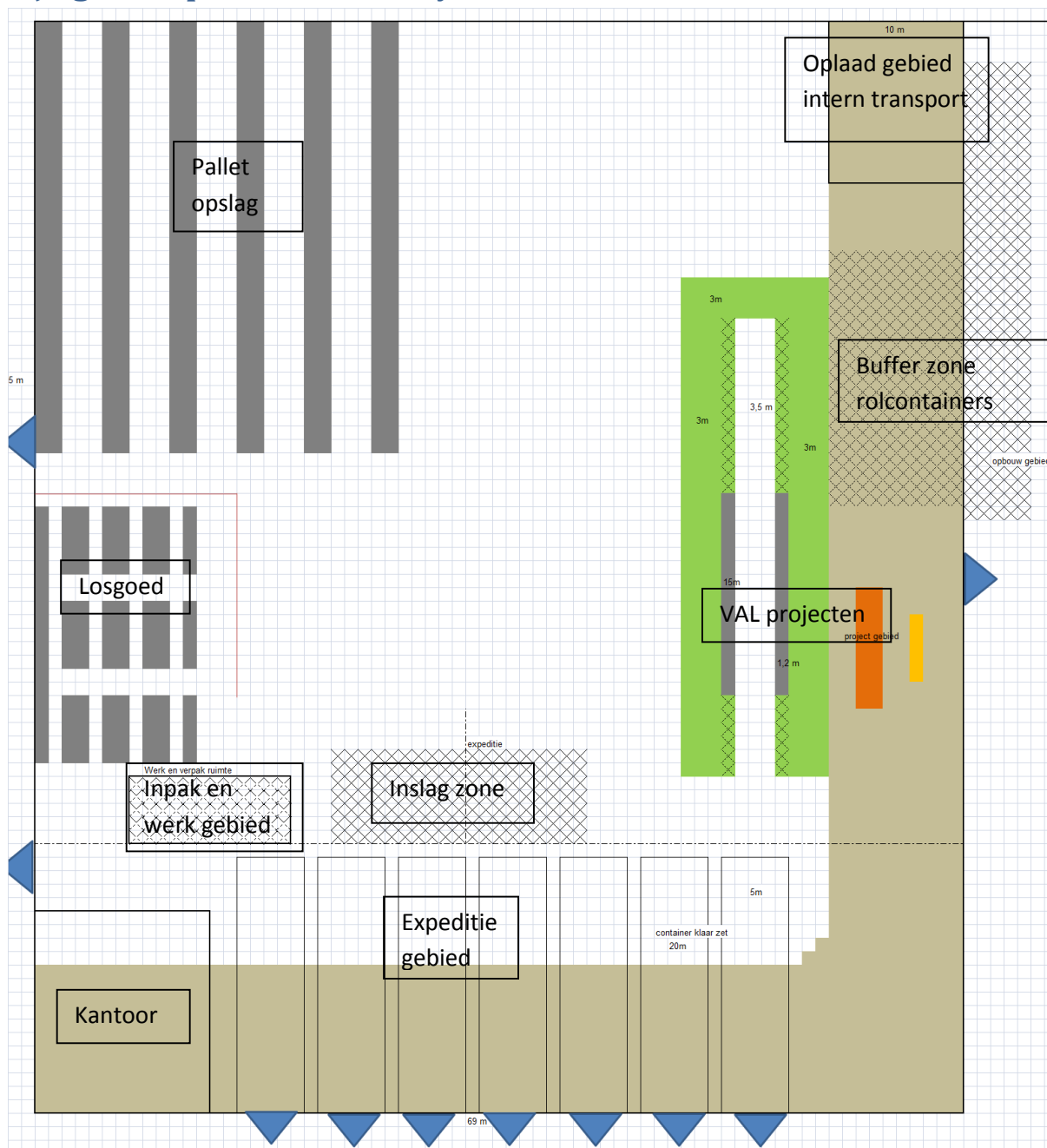
Bijlage 5 stroomschema van huidige push projecten

4. De rolcontainers verzamelen zich en gaan per 60 in een vrachtwagen.

3. In de achterhal worden de rolcontainers gevuld volgens de artikellijst. Deze gaan langs alle artikelen zoals de pijlen dat aangeven.



Bijlage 6 Stephensonstraat lay-out



Bijlage 7 Stroomschema van nieuwe VAL projecten (push)

