



Professionele Bachelor Elektromechanica Onderhoudstechnologie



OPTIMALISATIE MAGAZIJN INPAKAFDELING

Janick Schepers

Promotoren:

Danny Indestege

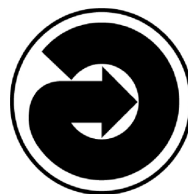
Ilona Stouten

Patrick Pilat

JAGA nv.

Hogeschool PXL – N-tech

Hogeschool PXL – N-tech



jaga

Voorwoord

Ik wil in eerste instantie het bedrijf JAGA nv. bedanken dat ze het mij mogelijk maakte gedurende 9 weken een stage te lopen en de nodige tijd vrij te maken om mij te ondersteunen.

Ook wil ik graag een woord van dank richten aan volgende personen.

In het bijzonder mijn bedrijfspromotor dhr. Danny Indestege, directeur technische support. Ik dank hem voor de kennis en mogelijkheid die ik van hem gekregen heb om de stage realiseerbaar te maken. Mijn stagepromotor mevr. Ilona Stouten, dhr. Patrick Pilat waar ik terecht kon voor verscheidene vragen.

Bij deze wil ik ook de medewerkers van JAGA nv. bedanken die mij bijgestaan hebben om de opdracht tot een goed eind te brengen.

Mevr. Hannelore Dierickx voor het nalezen en verbeteren van de scriptie. De Hogeschool PXL voor het uitbreiden van mijn kennis over techniek.

Mijn ouders voor hun onverbiddelijke steun en de mogelijkheid die ze mij boden om verder te studeren.

Inhoud

Voorwoord.....	3
Abstract	6
Inleiding	7
1. Het bedrijf: JAGA nv.	8
1.1 De geschiedenis.....	8
1.2 JAGA nv. vandaag.....	10
1.3 Bedrijfsfilosofie in 5 kernwoorden.....	11
1.4 Plattegrond.....	13
1.4.1 Warmtewisselaars	14
1.4.2 Vloer oplossing	19
1.4.3 Omkasting.....	20
1.4.4 Laklijn.....	21
1.4.5 Inpak	21
1.4.6 Transport	22
1.5 Greenforce energy.....	23
1.6 “Freedom” (nieuw).....	25
1.6.1 Freedom clima & freedom micro.....	26
2 Probleemstelling	27
3 Aanpak.....	31
3.1 7 ontwerpen	32
3.2 Extra ontwerpen	35
3.3 Inpak mogelijkheden	41
3.3.1 3 tafels per zijde	41
3.3.2 6 tafels aan 1 zijde	41
3.3.3 3 tafels per zijde in verlengde rollenbaan.....	42
3.3.4 6 tafels aan 1 zijde in verlengde rollenbaan	42
3.4 Ontwerp 12.....	43
4. Verpakking Tempo.....	48
4.1 Inpaklijn	48
4.2 Kartonnen doos.....	49
4.3 Snijmes.....	51
5. Kost calculatie nieuw magazijn	52
5.1 Investering.....	52
5.2 Uren werkzaamheden	53
5.3 Terugverdienen investering en werkzaamheden	54
5.3.1 Tempo	54
5.3.2 Strada / Linea	56

6. Machine database JAGA nv.....	58
7. Beheersysteem JAGA nv.	59
8. Besluit	62
9. Bijlagen	65
Bibliografie.....	83

Abstract

Titel:

Optimalisatie magazijn inpakafdeling

Door:

Janick Schepers

Promotoren:

Danny Indestege

Ilona Stouten

Patrick Pilat

JAGA nv.

Hogeschool PXL – N-tech

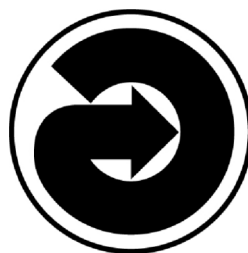
Hogeschool PXL – N-tech opleidingshoofd EM

Deze bachelorproef, stage vindt plaats bij JAGA nv. te Diepenbeek. JAGA nv. produceert radiatoren, zowel hoogstaande design producten als dagdagelijkse types.

De opdracht luidt als volgt. In de periode van 9 weken het magazijn van de inpakafdeling optimaliseren. In de huidige situatie is niet alles optimaal geordend waardoor er tijdverlies optreedt bij het samenstellen en inpakken van de radiatoren. De verpakking van een bepaald type, namelijk Tempo, dient ook aangepast te worden, momenteel gebeurt dit met wikkelfolie maar JAGA wil overschakelen naar een kartonnen doos. Om de opdracht uit te voeren is een bepaalde ruimte ter beschikking gesteld waarop een nieuw magazijn dient te worden ontworpen met nieuwe inpaklijn voor het type Tempo zodat dit nadien gerealiseerd kan worden.

Eerst en vooral dient de huidige situatie van het magazijn in 3D getekend te worden. Achteraf wordt de beschikbare ruimte opgemeten en vervolgens enkele ontwerpen gemaakt die nadien ook in 3D getekend worden om een duidelijk beeld te krijgen. Na enkele vergaderingen wordt het al snel duidelijk wat men wenst en waarmee rekening gehouden moet worden. Zodat er uiteindelijk tot een optimaal ontwerp gekomen wordt waardoor bij JAGA geen tijdverlies meer optreedt bij de inpakafdeling en alle afgewerkte producten dus sneller bij de klant geleverd kunnen worden met de gewenste verpakking.

Het resultaat van deze bachelorproef zal een nieuw magazijn van de inpakafdeling zijn met een aparte inpaklijn voor het type Tempo. De verpakking hiervan zal ook veranderen naar een kartonnen doos in plaats van wikkelfolie.



jaga

Inleiding

De bachelorproef, stage vond plaats bij JAGA nv. JAGA nv. is een bedrijf uit Diepenbeek dat zich bezighoudt met het ontwikkelen van design radiatoren. Deze radiatoren worden gemaakt op vraag en op maat van de klant. Het bedrijf telt momenteel 420 medewerkers die allemaal samenwerken om kwalitatieve producten af te leveren.

Deze bachelorproef houdt in dat er een verbetering dient gerealiseerd te worden in het magazijn waar de onderdelen voor 3 types radiatoren opgeborgen liggen, namelijk; Tempo, Linea en Strada. De opdracht bestaat uit het hertekenen van het magazijn in 3D via Autodesk Inventor zodat alle onderdelen van elk type mooi geordend en bij elkaar liggen waardoor er geen tijdverlies optreedt alvorens de radiatoren samengesteld en verpakt worden.

Het probleem wordt aangepakt door de huidige situatie van het magazijn te gaan bestuderen en tekenen. Vervolgens wordt de beschikbare ruimte opgemeten waar het nieuwe magazijn zal komen. Nadien worden ontwerpen gemaakt en deze worden voorgelegd op vergaderingen met betrokken personen. Uit deze vergaderingen wordt al snel duidelijk wat de wensen zijn zodat telkens na een vergadering de feedback verwerkt kan worden en nieuwe ontwerpen ontstaan. Deze ontwerpen worden telkens in 3D getekend via Autodesk Inventor. Het uittekenen van zo een magazijn vergt heel wat tijd.

Na afloop en goedkeuring van het beste ontwerp en tekening zullen medewerkers het nieuwe magazijn in de toekomst gaan realiseren zodat van het ene moment op het andere kan overgeschakeld worden naar het nieuwe magazijn waardoor er geen verlies is van tijd en verkoop van de radiatoren.

Aan de verpakking van de radiator type Tempo dient ook een aanpassing te gebeuren. In de huidige situatie wordt de radiator verpakt in wikkelfolie maar JAGA wenst dat deze verpakt wordt in een kartonnen doos. Hiervoor dient een kartonmachine die ter beschikking is aan het einde van het magazijn te integreren en zorgen dat deze een doos op maat maakt aan de hand van de grootte van de radiator. Deze kartonnen dozen dienen ook ontworpen te worden.

Nadien dient een kost calculatie van het nieuwe magazijn gemaakt te worden. Dit wil zeggen de kost van de rekken die nodig zijn, het nodige materiaal, het aantal werkuren dat hiervoor nodig zal zijn met het aantal personen en op welke termijn de werken terugverdiend zullen zijn.

Vervolgens wordt de machine database van JAGA even bekeken. In deze database kunnen de medewerkers de historie van elke machine volgen, dit betekent onder andere het onderhoud dat aan een machine gebeurd is en het periodiek of preventief onderhoud dat dient uitgevoerd te worden. Met andere woorden, in deze database bevindt zich alle informatie over elke machine.

Om af te sluiten wordt het beheersysteem van JAGA bekeken. Hierin bevindt zich de volledige organisatie van het bedrijf.

1. Het bedrijf: JAGA nv.

1.1 De geschiedenis



Figuur 1: logo jaga nv.

JAGA nv. werd opgericht in 1962 door de gebroeders Jan en Gaston Kriekels. De naam JAGA verwijst tot op heden nog naar zijn stichters, namelijk de twee eerste letters van de namen Jan en Gaston.

Het begon allemaal begin jaren zestig, beide broers waren werkzaam als installateur van centrale verwarmingen. Na verloop van tijd werkten ze met een orderportefeuille van enkele jaren maar steeds meer en meer kregen ze te kampen met problemen met de toelevering van radiatoren. De levertijd bedroeg in die tijd immers zes maanden en omwille van dit besloten de twee broers om op eigen kracht radiatoren te produceren voor hun installatiebedrijf. JAGA nv. was geboren.

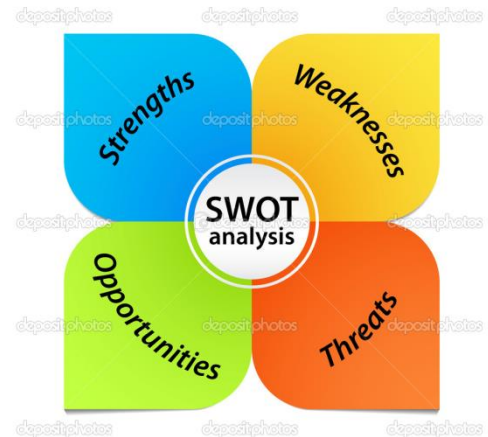
Deze radiatoren bleken een groot succes te zijn. Zo groot zelfs dat andere installateurs hun radiatoren kwamen kopen bij JAGA. In de beginjaren combineerden ze beide activiteiten tot ze in 1970 besloten om enkel nog met de productie van radiatoren verder te gaan. De installatie van centrale verwarmingen werd vanaf nu aan andere bedrijven overgelaten. Op de katteweidelaan in Diepenbeek besloten ze een nieuwe fabriekhal te bouwen om aan de toenemende vraag te voldoen.

Indertijd produceerde de fabriek slechts één product. Dit bleek een groot succes te zijn doordat ze snel en goedkoop konden leveren. De fabriek, met een productieruimte van 320m², werd al vlug te klein. De aanhoudende groei van het bedrijf vergde steeds meer plaats en er was geen uitbreidingsmogelijkheid. Om deze reden besloten ze in '76 dan te verhuizen naar de huidige locatie met een oppervlakte van 30 000m².

In 1980 werd ons land door een bouwcrisis getroffen. Ook JAGA ontsnapte hier niet aan met een omzetsdaling van 25%. Door op zoek te gaan naar diversiteit en nieuwe markten hoopten ze een oplossing te vinden voor dit probleem. Zo kwamen ze in '83 met drie nieuwe producten op de markt namelijk; warmtepompen, luchtontvochtigers en koelcellen. Ook werd er besloten om andere producten te leveren waaronder lichtarmaturen voor derden.

In 1988 daalde de energieprijns naar slechts één derde van de oorspronkelijke prijs. Dit had als gevolg dat de markt van energiepompen volledig wegviel. Maar ook de toelevering van lichtarmaturen zat in een neerwaartse spiraal. Hierdoor besloot men dan ook om te stoppen met de toelevering van deze producten omwille van de zeer lage winstmarges in deze sector. Het grote voordeel van deze crisistijd was echter dat er veel concurrenten waren weggevallen.

In 1989 heeft men een SWOT-analyse (Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats) gemaakt over de markt van de centrale verwarming. Uit deze SWOT-analyse trok men twee belangrijke conclusies. De eerste conclusie was dat de markt van centrale verwarmingen een neergaande markt was. De tweede conclusie was dat de markt overvol zat met concurrenten die sterke merkartikelen aanboden. Uit de conclusies van de SWOT-analyse had men in '90 een "solution strategy" geformuleerd. Deze strategie was gebaseerd op 4 pijlers die het eigen karakter van JAGA nv. bepaalde.



Figuur 2: SWOT analyse

Deze vier pijlers waren:

Geen gemiddeld goede producten

Hiermee wilden ze benadrukken dat ze zich niet zomaar op de al verzadigde markt van centrale verwarming wilden gaan werpen. Men wilde een 100% goede oplossing aanbieden voor een specifieke doelgroep.

Geloof in het individualisme van de mens

Men bedoelde hiermee dat ze specifieke producten op maat van de klant gingen creëren.

Internationalisatie

De markt werd uitgebreid naar verschillende landen. Dit had als rechtstreeks gevolg dat alle communicatie in verschillende talen moest gebeuren. De filosofie die achter dit gebeuren schuilde was "think global, act local".

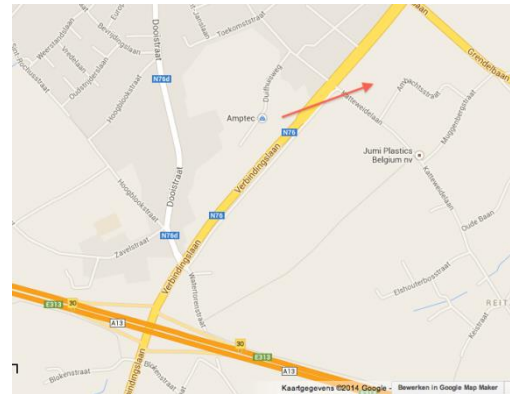
Eigen koers

Doordat ze een eigen koers gingen varen had dit enkele gevolgen. Ten eerste werd het productgamma van JAGA fors uitgebreid. Hierdoor konden ze zich op speciale markten richten en unieke producten aanbieden. Deze producten werden voor elk land afzonderlijk bepaald. En als tweede ontwikkelde ze een eigen strategie naar de consument toe.

In 1991 werd het bedrijf "heating design industries" dat gelegen was te Kiewit (Hasselt) overgenomen. Dat zelfde jaar nog werden de uitrusting, administratie en machines overgebracht naar Diepenbeek. In 2001 werden de laatste aanpassing verricht aan het bedrijvencomplex. De fabrieksruimte werd uitgebreid tot een productieoppervlakte van 45 000m².

1.2 JAGA nv. vandaag

JAGA nv. is een bedrijf dat momenteel 136 bedienden en 284 arbeiders tewerk stelt. Het bedrijf creëert op een creatieve en innovatieve manier radiatoren met een gedurfde esthetiek. Radiatoren die zich probleemloos en onopvallend in elk interieur integreren. JAGA nv. is een firma die radiatoren maakt op maat. Er is geen enkele uitdaging die ze uit de weg gaan, ze proberen elke wens van de klant waar te maken.



Figuur 3: stratenplan

JAGA heeft heel wat design- awards in de wacht gesleept doordat het een aantal hoogstaande design producten produceert.

JAGA besteedt aandacht aan onze blauwe planeet. Zo zijn alle Low-H₂O radiatoren vervaardigd uit 100% recycleerbare materialen, hebben ze een lange levensduur en zijn ze energiezuinig. Alle JAGA radiatoren worden op milieuvriendelijke wijze gelakt, zonder gebruik van solventen.

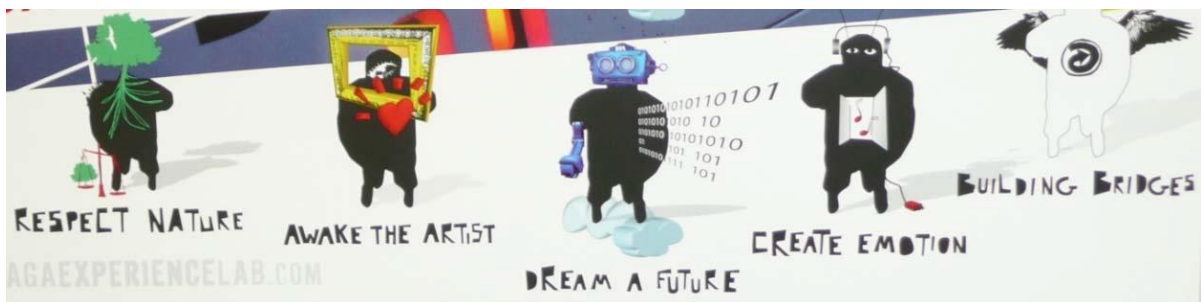
Het belangrijkste voor JAGA blijft uiteraard 'de tevreden klant'. Hier wordt voortdurend naar gestreefd. Dit gebeurt onder meer door een doorgedreven kwaliteitszorg. Kwaliteit is fundamenteel voor de bedrijfsstrategie van JAGA.

In 1995 werden deze inspanningen beloond met de ISO-9002-certificatie. Een bewijs van de voortdurende en verregaande controles die dagelijks worden doorgevoerd op grondstoffen, het productieproces en het eindproduct. Op deze manier maakt JAGA dagelijks radiatoren, die naar ze hopen, niet alleen je huis maar ook je hart verwarmen.



Figuur 4: ISO 9002

1.3 Bedrijfsfilosofie in 5 kernwoorden



Figuur 5: bedrijfsfilosofie

- ✓ "Respect Nature"
 - Hieronder vinden we alle basisproducten, energy savers
 - 30 jaar garantie (levenslang 1^{ste} eigenaar)
 - Low H₂O (lage waterinhoud → enorm snel reageren → energie ↓)



Figuur 6: respect nature

- ✓ "Awake The Artist"
 - Design producten



Figuur 7: awake the artist



Figuur 8: the heatwave



Figuur 9: crossroads

✓ “Dream The Future”

- Een voorbeeld voor de toekomst is dat we een kamer hebben waar alle “factoren” optimaal geregeld worden, een kamer waar we volledig tot rust kunnen komen. Onder “factoren” verstaan we onder andere optimale temperatuur, vochtigheidsgraad en geluid.



Figuur 10: dream a future

✓ “Create Emotion”

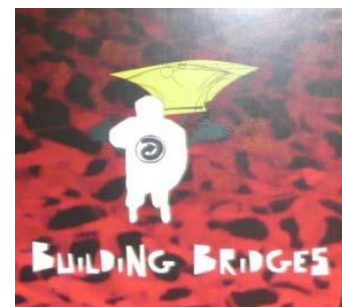
- JAGA nv. als standaard! (zoals Kodak ↔ fototoestel)
- Sponsoring van verschillende activiteiten. Hieruit volgt dat hun logo te zien is bij activiteiten (logo op zeilboot, Porsche, motoren bij TT race, ...).
- JAGA nv. was vorig jaar vertegenwoordigd op verschillende beurzen zoals “Tres Chic”, “Batibouw” en “VSK”
- Organiseren van verschillende evenementen (overtime, 24h zolder, JAGA party, ...)



Figuur 11: create emotion

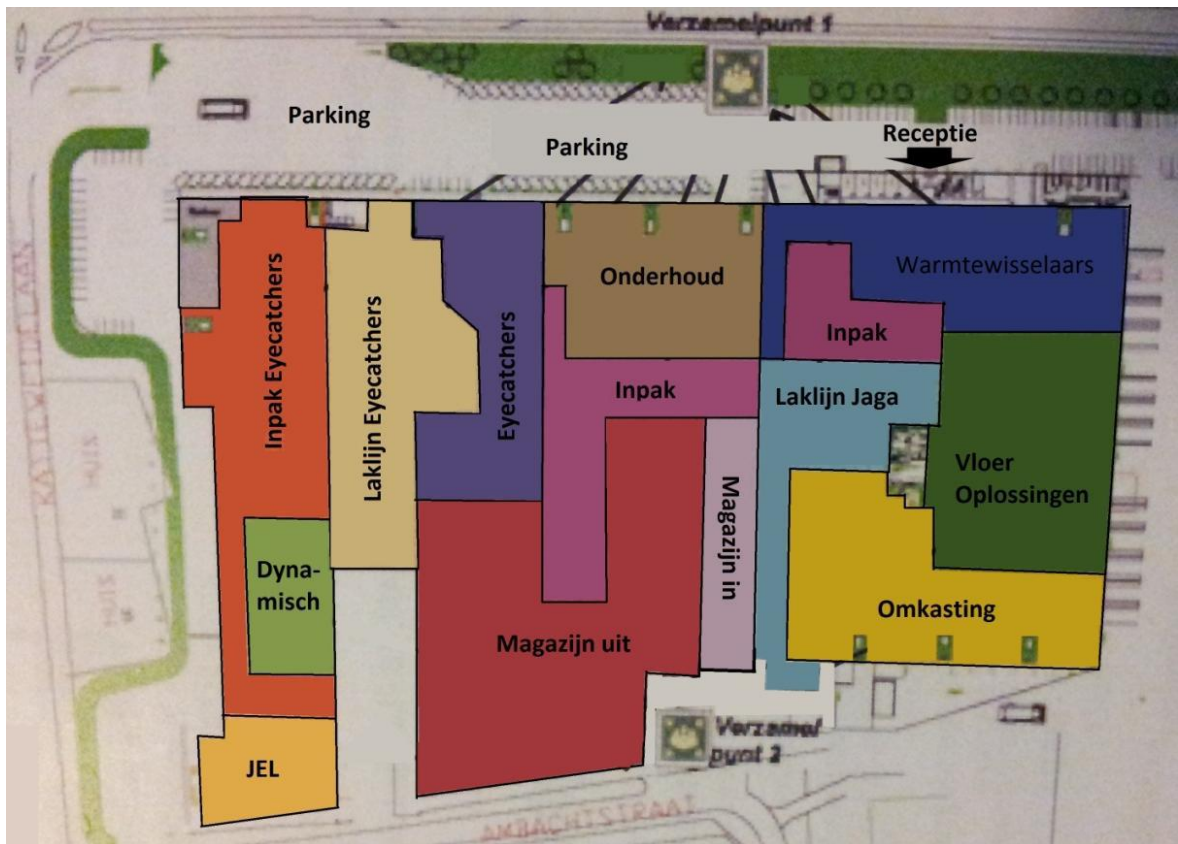
✓ “Building Bridges”

- Streven naar een wereldwijde communicatie tussen iedereen die met JAGA producten en design bezig is. Dit heeft de “Uchronia Community” als gevolg gehad. Deze website biedt tal van mogelijkheden om de communicatie tussen verschillende personen te verbeteren, ideeën uit te wisselen, ...



Figuur 12: building bridges

1.4 Plattegrond



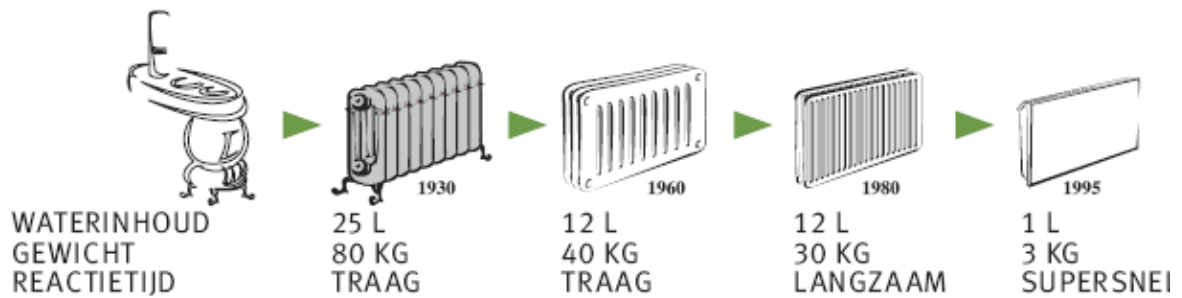
Figuur 13: plattegrond jaga nv.

1.4.1 Warmtewisselaars

1.4.1.1 Low- H2O radiatoren

Momenteel produceert JAGA recent ontwikkelde Low H₂O radiatoren. Deze radiatoren verbruiken minder energie en zijn sneller op temperatuur omdat ze gebruik maken van veel minder water dan een conventionele warmtewisselaar.

Onderstaande figuur (figuur 14) geeft dit schematisch weer.

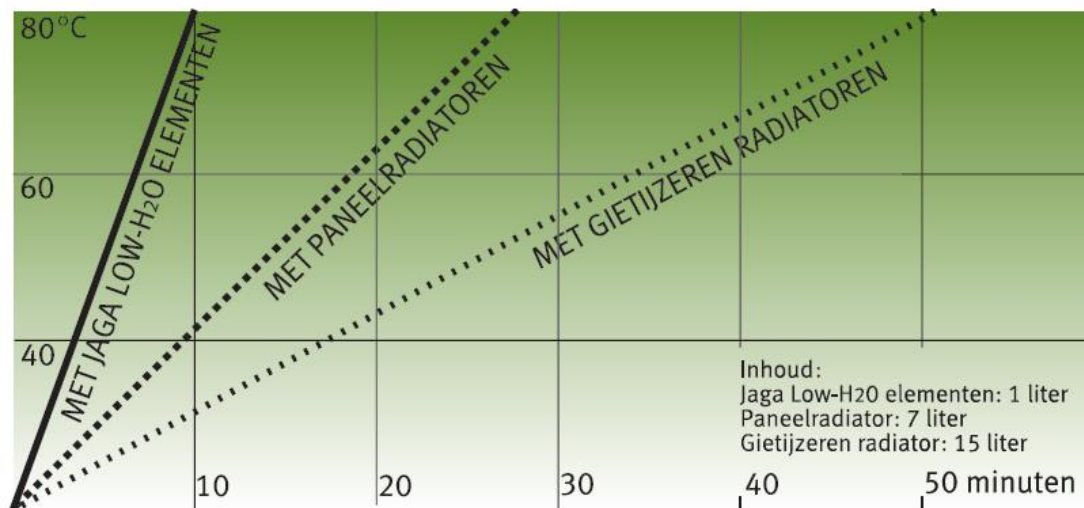


**Totaal gewicht incl. bekleding 10 kg*

Figuur 14: vergelijking low h2o

Deze radiatoren zijn opgebouwd uit dunne buizen met vele ribben. Hierdoor moet er een kleinere hoeveelheid watermassa verwarmd worden, dit kan gebeuren tot een lagere temperatuur. De opwarmingssnelheid zal dus toenemen zoals weergegeven wordt in de onderstaande figuur (figuur 15).

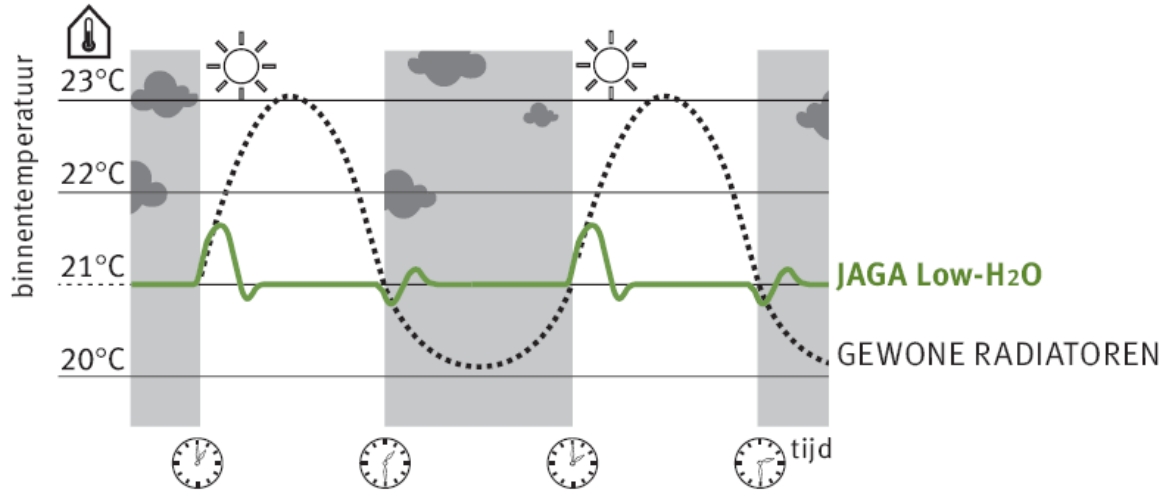
Opwarmingssnelheid



Figuur 15: opwarmingssnelheid

Deze radiatoren kunnen sneller inspelen op temperatuursverschillen in de kamer. De reactietijd van de low-H₂O radiatoren wordt hieronder weergegeven met de groene lijn, die van de conventionele radiatoren met de grijze lijn.

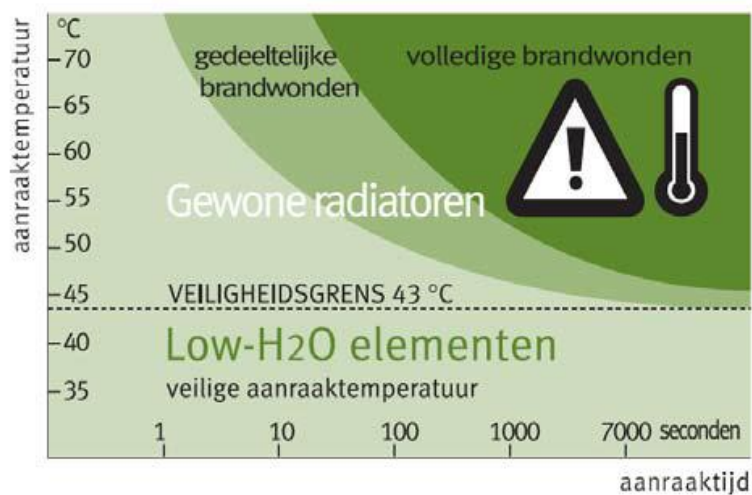
Reactietijd



Figuur 16: reactietijd

We kunnen concluderen uit de lagere opwarmtemperatuur van de radiator dat de kans op brandwonden lager ligt. Onderstaande figuur brengt hier verduidelijking in (figuur 17).

Veroorzaking brandwonden



Figuur 17: veroorzaking brandwonden

Deze Low-H₂O radiatoren kunnen tevens uitgerust worden met het zogenaamde dynamic booster effect "DBE". Dit is een ventilator systeem dat bovenop de warmtewisselaar wordt geplaatst en zo sneller en meer geproduceerde warme lucht de ruimte inblaast.

Met behulp van dergelijk DBE systeem kan dezelfde radiator tot wel 3 maal meer warmte afgeven wat gevolg heeft tot een lagere watertemperatuur, de radiator dient dus ook niet overgedimensioneerd te worden.



Figuur 18: dynamic booster effect "DBE"

1.4.1.2 Productie

Er zijn in totaal 3 productielijnen die grotendeels overal dezelfde productievолgorde hanteren, al dan niet met andere machines uitgerust.

Productielijn 1

- Productielijn 1 is een verouderde lijn waar er nog veel handmatig moet gebeuren, naar de toekomst toe willen ze deze lijn zoveel mogelijk afbouwen maar men kan er nog niet zonder. Hier worden immers modellen gemaakt die een speciale aandacht vereisen.
- Op maat knippen van de koperbuizen is een automatisch proces waarbij het koper van grote rollen afrolt.
- Aluminium platen worden automatisch op de juiste maat geponst. De platen worden aangevoerd en geponst tegen een snelheid van 300 lagen/min. Er staan achteraan 3 ponsmachines opgesteld voor productielijn 1 om zo de variëteit van modellen aan te kunnen. Deze aluminium plaatjes worden over de koperen buis bevestigd met een onderlinge afstand van 5mm.
- Vervolgens wordt de koperen buis geëxpandeerd door er een andere buis, voorzien van een stalen pen met een grotere diameter, in te persen. De koperen buis zet uit en de plaatjes komen vast te zitten. In deze lijn gebeurt dit door middel van een horizontale expansiemachine.



Figuur 19: horizontale expander

- Reinigen van de warmtewisselaar met een product.
- Op de connector worden de lasringen bevestigd en handmatig aan de warmtewisselaar gemonteerd. In deze lijn worden er verschillende modellen gemonteerd d.m.v. montagetekeningen, het lassen (solderen) gebeurt hier ook handmatig. Zoals bij elke lijn is er een mogelijkheid tot lektesten voorzien, de warmtewisselaar wordt dan onder water gehouden terwijl er een druk van 20 bar wordt opgezet. Als er luchtbelletjes tevoorschijn komen wilt dat zeggen dat er een lek is en de warmtewisselaar dus afgekeurd is.

Productielijn 2 (verschillen met lijn 1)

- Meer geautomatiseerde lijn
- Bij deze lijn worden de koperen buizen, nadat ze op maat zijn geknipt (max. 2m), geplooid in een U-vorm. Naderhand kan deze buis in het geheel van aluminium plaatjes worden "geschoven".
- Deze aluminium plaatjes worden in deze lijn "vlakbij" gemaakt en rechtstreeks gestapeld.
- Er wordt gebruik gemaakt van een lastoestel dat automatisch last, de te lassen warmtewisselaars worden in de houders gehangen en door middel van een transportband gaan deze naar de "brander". De temperatuur van deze "brander" wordt bewaakt door middel van een infrarood camera. Deze camera zorgt ervoor dat er een constante lastemperatuur van 240°C gehandhaafd wordt. Deze lijn is ook voorzien van een verticale expander, deze kan tot 7 warmtewisselaars tegelijkertijd aan. Dit heeft wel als nadeel dat we na het expanderen nog een stuk moeten afslijpen (bij horizontaal was dit niet het geval).



Figuur 20: verticale expander

Een interessant weetje is wel dat voor de plaatsing van deze machine, een gat gemaakt werd in het dak. Deze machine heeft immers een groot werkoppervlak in de hoogte nodig waardoor deze niet door deuren of poorten kon.

Productielijn 3 (verschillen met lijn 2)

- In deze lijn wordt terug gebruik gemaakt van een horizontale expander zoals in lijn 1, de overige machines/bewerkingen zijn identiek aan lijn 2.

Elektrostatisch lakken

- Aan de overzijde van de "straat" (aan de inpakzijde), loopt het productieproces van de warmtewisselaar nog even verder.
- Het elektrostatisch lakken gebeurt op een temperatuur van 160°C als volgt:
 - * Schroefdraden worden afgedekt met doppen voor het proces start.
 - * Poedercoating d.m.v. hoogspanning (80 a 100 kVA).
 - * Rolband is geaard.
 - * Poedercoating gebeurt door het aantrekken van de polariteiten.
 - * Vervolgens gaat de warmtewisselaar naar de oven waar de coating gebakken wordt en een mooi laagje vormt. Dit heeft als voordeel dat het steviger is en esthetischer.
 - * Vervolgens worden de doppen verwijderd

Inpakstelsysteem

- Geaard inpakstelsysteem
- Krimpfolie (stevigheid stapelen + transport neemt toe)
- Opgewarmd
- Opgestapeld

Magazijn sorteerruimte

- Pakketten worden gesorteerd per land en bestemming waarna deze in vrachtwagens worden geladen.



Figuur 21: magazijn sorteerruimte

1.4.2 Vloer oplossing

Bij vloer oplossingen worden er allerhande toepassingen gemaakt zoals de houten afdekplaten voor de convectie put.

Hier worden ook de kaders gemaakt en gemonteerd, dit kan gebeuren in verschillende maten en hoeken (met laser gemaakt), afhankelijk van de wens van de klant.



Figuur 22: vloeroplossing

1.4.3 Omkasting

In de afdeling omkasting vinden we enkele opmerkelijke machines terug.

Ponsmachine

In deze “afdeling” vinden we een ponsmachine terug. Deze machine werkt volledig autonoom, hij neemt de platen op en legt deze op het werkblad. Vervolgens gaat de machine de platen ponsen op de gewenste maat om de omkasting te kunnen maken.



Figuur 23: ponsmachine

Laser

Groot laserapparaat dient voor allerlei toepassingen en ook om teststukjes/mallen te maken (combinatie van stikstof + koolstof met behulp van zuurstof of helium afhankelijk van dikte en soort materiaal).



Figuur 24: lasermachine

Rollen

We vinden hier 4 verschillende bandbreedtes van rollen terug, afhankelijk van de grootte van de kast wordt er een andere rol gebruikt. Verschillende bandbreedtes van rollen gebruiken heeft als voordeel dat we direct de juiste plaatgrootte hebben voor elke kast en dat er niet geknipt e.d. moet worden → geen afval.

1.4.4 Laklijn

Hier worden alle onderdelen gelakt naar gelang de kleur die de klant wenst. Sommige worden met de hand gedaan, andere gebeuren automatisch. In JAGA nv. zijn er verschillende laklijnen aanwezig. Bij een lakmachine hoort vanzelfsprekend een droogmachine zodat de verf goed blijft “plakken” en niet meer los komt. Na dit proces moet het even afkoelen en is het klaar voor montage.



Figuur 25: lakmachine/droogmachine

1.4.5 Inpak

JAGA nv. is uitgerust met verschillende inpaksystemen. Eén ervan is dat er rond een europallet, dat gebruikt wordt voor het vervoeren in vrachtwagens, met behulp van een soort “rolwagen” de folie automatisch rond de vracht gewikkeld wordt. Een tweede systeem is dat de in te pakken onderdelen of radiator in een folie worden gewikkeld, de onderdelen of radiator roteert waardoor de folie rond de onderdelen getrokken wordt.



Figuur 26: inpaksystemen

De verpakking van het type “Tempo” wilt JAGA nv. aanpassen. In plaats van de onderdelen van dit type radiator in folie te wikkelen gaat er overgeschakeld worden naar verpakking in een kartonnen doos. Dit dient tijdens de bachelorproef aan bod te komen.

1.4.6 Transport

Alle pakketten worden klaar gemaakt voor vertrek naar de klant. Alle dozen worden op paletten gestapeld die omwikkeld worden met folie. Hierop wordt dan een sticker met serienummer of klantgegevens gekleefd zodat men weet welk pakket naar welke bestemming moet. Vervolgens worden de vrachtwagens geladen.



Figuur 27: paletten voor het laden van vrachtwagens

[1]

1.5 Greenforce energy



Figuur 28: logo greenforce

Greenforce maakt je onafhankelijk van fossiele brandstoffen en gebruikt de kracht van de natuur om uw wooncomfort te garanderen. Greenforce steunt hierbij op de vier grote krachten uit de natuur namelijk, energie, lucht, aarde en water.

Energie:

Snelle, zuinige warmtepompen in combinatie met lage temperatuurradiatoren, met snelle reactietijd, laag verbruik en optimaal comfort.

Lucht:

De gebouwschil dient goed geïsoleerd en luchtdicht te zijn opdat de opgewekte energie niet nodeloos terug in de atmosfeer verdwijnt.

Aarde:

De bewoner moet zelf kunnen instaan voor voedselproductie en de grond aanwenden voor eigen voorraad.

Water:

Eigen waterzuivering en productie.

Greenforce steunt voor het ventilatiegedeelte op de JAGA oplossingen. Na het gebouw voldoende geïsoleerd te hebben, is een degelijk ventilatiesysteem een vereiste. Ook met deze systemen verzekeren we verdere energiebesparingen.

Voldoende toevoer van frisse, schone buitenlucht en afvoer van de vervuilde binnenlucht is noodzakelijk. Een open raam ventileert, maar niet voldoende en verbruikt ook nog eens meer energie. Daarnaast haalt u ook de kou, het straatlawaai en fijnstof binnen. Een ongezonde woning of school is het gevolg. Terwijl het ook anders kan met het vraaggestuurde ventilatiesysteem Jaga Oxygen.

De greenforce technologie gebeurd in 3 fases.

FASE 1 • LUCHT

In de eerste fase gaan we de gebouwschil aanpakken. De woning moet in de eerste plaats voldoende geïsoleerd en luchtdicht gemaakt worden.

- ISOLATIE
- LUCHTDICHTHEID
- VENTILATIE

FASE 2 • ENERGIE

Lucht/water warmtepompen zijn dé duurzame vervangers van de huidige ketelinstallaties.

- ZONNEPANELEN
- WARMTEPOMP
- WARMTEPOMPBOILER
- BUFFERVATEN
- LOW H2O RADIATOREN

FASE 3 • OPTIMALISATIE

Maximum warmte, minimum afmetingen, minimum energieverbruik.

- OPTIMALISATIE
- CONFORM
- GEBRUIK
- DOMOTICA



Figuur 29: animatie greenforce

1.6 “Freedom” (nieuw)



Figuur 30: freedom

Vrij zijn in keuze van energievoorziening, in plaatsing en in toepassingen.

GESCHIKT VOOR DE LAAGSTE WATERTEMPERATUREN

Vrij zijn in keuze van energievoorziening.

Freedom is super efficiënt in combinatie met elke energiebron. Hoe lager de watertemperatuur, hoe beter de voordelen van de Freedom radiatoren uit de verf komen! Het is de ideale radiator bij gebruik van warmtepompen en alle nieuwe verwarmingstechnieken op zeer lage watertemperatuur.

UITERST COMPACT DESIGN

Vrij zijn in keuze van plaatsing.

De vrijstaande Freedom radiatoren bieden u de ecologische Jaga Hybrid technologie in zijn meest compacte design. Ondanks de kleine afmetingen zijn ze veel performanter dan grote klassieke systemen, en kunnen ze harmonisch geïntegreerd worden in elk interieur.

VERWARMEN EN KOELEN

Vrij zijn in toepassing.

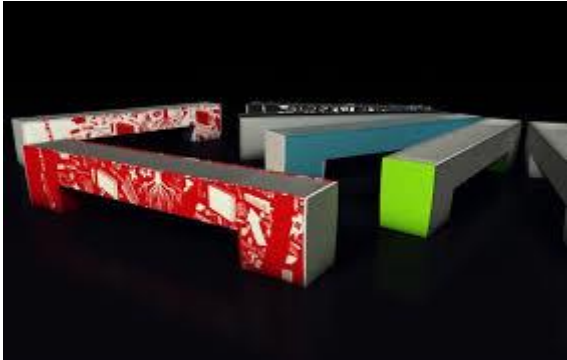
Ondanks de compacte vorm kunnen Freedom radiatoren verwarmen en koelen! Alle Freedom radiatoren zijn standaard voorzien van een condensafvoer. Geschikt voor niet condenserende en condenserende koeling d.m.v. ijswater.



Figuur 31: freedom, verwarmen en koelen

Vrij zijn in kleurgebruik.

Stel uw eigen Freedom samen met de nieuwe Jaga kleuren, elk in soft touch, glossy of satin uitvoering en de speciale metallic- en fine texture lakken. Kies voor de standaard roosters in geanodiseerd aluminium (Clima) of RVS (Micro), of voor een gelakt rooster. Voor de bekleding in één kleur, of in kleuren: een kleur naar keuze voor de langsprofielen en een andere kleur voor de afdekkpanelen. Freedom geeft u absolute vrijheid om uw eigen ontwerp te verwezenlijken.



Figuur 32: freedom kleurgebruik

1.6.1 Freedom clima & freedom micro

DE MEEST GESCHIKTE RADIATOR VOOR GRATIS KOELING - (FREE COOLING)

Bij gebruik van water/waterwarmtepompen kan in de zomer gekoeld worden met het grondwater, zonder dat er elektrische energie nodig is voor de compressor van de warmtepomp. Deze zeer milieuvriendelijke vorm van koeling zal meer en meer worden toegepast, en geleidelijk aan verplicht worden in verschillende landen. Voor deze vorm van klimaatbeheersing is Freedom één van de meest efficiënte en milieuvriendelijke radiatoren.

TOPTECHNOLOGIE EN DESIGN HAND-IN-HAND

De behuizing is gebaseerd op een licht golvend, dubbelwandig aluminium profiel, wat een extreem sterke radiator oplevert met een uniek design. Een strak aluminium of roestvast stalen rooster maakt de verfijnde afwerking compleet. De Freedom radiator staat voor energie-efficiëntie, duurzaamheid en design op het hoogste niveau.



Figuur 33: animatie freedom

[2]

2 Probleemstelling

JAGA nv. heeft een magazijn aan de inpakafdeling waar alle onderdelen van 3 types radiatoren gestockeerd liggen. Namelijk, Strada, Linea en Tempo. Dit zijn de meest verkochte modellen.

Tempo



Linea



Strada



Figuur 34: radiator tempo / linea / strada

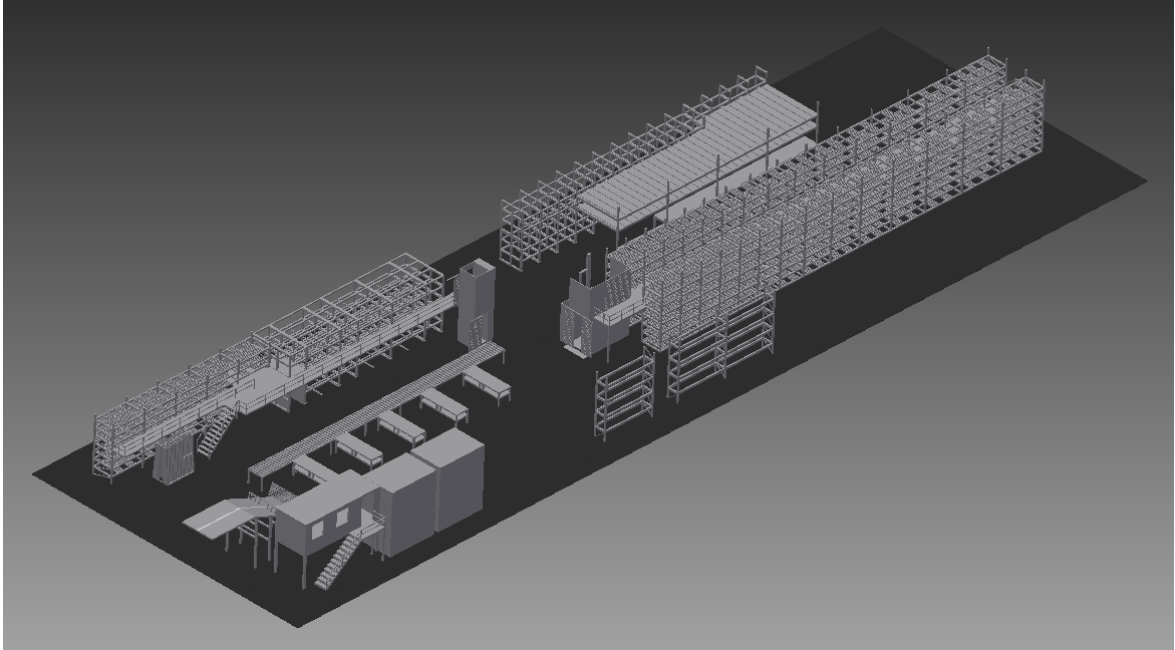
De radiatoren bestaan uit een aantal onderdelen, namelijk een voorplaat of paneel, een rooster en 2 zijkanten. Voor het type Strada komt er nog een onderdeel bij, namelijk een achterlat. Bij al deze onderdelen wordt een warmtewisselaar toegevoegd zodat het geheel compleet is. Deze radiatoren zijn beschikbaar in variërende maten in zowel lengte als hoogte, de lengte gaat van 40cm tot 300cm, de hoogte van 20cm tot 95 cm.

Het magazijn is momenteel niet optimaal geordend omdat er een product switch is ontstaan in de verkoop. Vroeger werd het type Linea het meeste verkocht maar tot voor kort is deze verkoop gedaald en heeft het type Strada nu voorrang.

JAGA wil ook graag de “piktijd” van de onderdelen verlagen zodat de radiatoren sneller samengesteld en verpakt kunnen worden. Een ander probleem dat zich voordoet is de verpakking van het type Tempo, momenteel worden deze onderdelen gewikkeld, de vraag is nu om deze verpakking te vervangen door een kartonnen doos. Voor de Tempo radiatoren die naar Nederland verstuurd worden, wordt dit reeds gedaan maar er is momenteel geen goede inpaklijn voor dit project en naderhand wilt JAGA het type Tempo altijd in een kartonnen doos verpakken.

De opdracht bestaat erin om een nieuw magazijn te ontwerpen zodat de nadruk ligt op het type Strada en uiteraard een optimale ordening zodat de gewenste “piktijd” behaald wordt en de arbeiders geen al te grote weg dienen af te leggen alvorens ze alle onderdelen in hun bezit hebben. Om de verpakking van het type Tempo aan te passen dient er een nieuwe inpaklijn ontworpen te worden met passende kartonnen doos.

Hieronder ziet u de huidige situatie van het magazijn in 3D getekend (figuur 35).



Figuur 35: huidig magazijn 3D

Zoals te zien op de afbeelding staat alles kort bij elkaar, het is allemaal vrij krap. Er wordt ook in verdiep gewerkt bij 2 magazijnrekken, dus wordt er gebruik gemaakt van 2 goederenliften die heel wat ruimte in beslag nemen.

Doordat de arbeiders voor bepaalde onderdelen telkens de trap op moeten en deze onderdelen vervolgens via de lift naar beneden dienen te laten gaan, verliezen de inpakkers heel wat tijd.

Het aantal “pikhoogtes” is momenteel ook te groot, waardoor men dient gebruik te maken van een opstapje om de onderdelen op het bovenste schap te kunnen bereiken. Dit is niet ergonomisch en bovendien ook niet veilig.

Er worden ook een aantal bijgeplaatste rekken gebruikt omdat niet alle onderdelen in de hoofdrekken geplaatst kunnen worden vanwege het groot aantal onderdelen en afmetingen.

Alle onderdelen voor de 3 types radiatoren liggen in dit magazijn gestockeerd.

Enkele foto's van het huidige magazijn.



Ruimte onder platform



Wandelgang onder platform



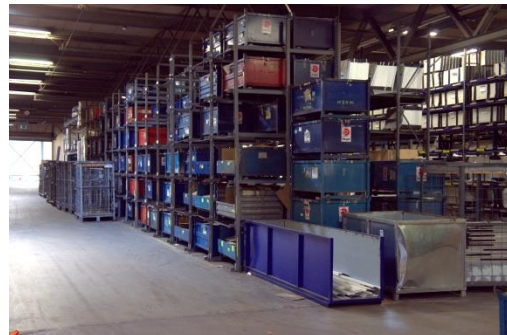
Hoofdgang



Roosters Strada



Zijkanten Strada + Linea



Zijkanten Tempo



Voorpanelen + roosters Linea



Voorplaten + roosters Tempo



Inpaklijn Tempo



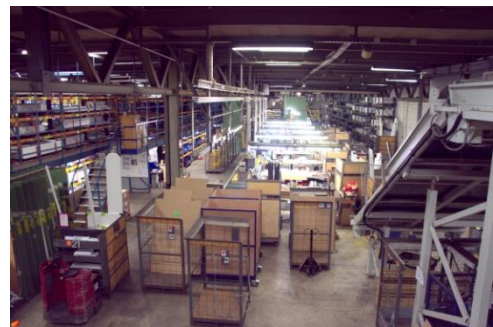
Goederenlift



Goederenlift



Extra benutte opp. achter platform



Overzicht inpaktafels



Inpaktafels



Rollensysteem leggers rekken

3 Aanpak

Eerst en vooral dient het huidige magazijn in beeld worden gebracht, alles wordt opgemeten en bekeken hoe de onderdelen momenteel geordend zijn.

Na de huidige situatie op papier te hebben gezet wordt er overgegaan tot het 3D tekenen ervan. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van het tekenprogramma Autodesk Inventor 2013 Professional.

Nadien wordt met de bedrijfspromotor de beschikbare ruimte voor het nieuwe magazijn bekeken. Er worden 2 opties aangeboden. Vervolgens worden deze opties meteen opgemeten en nadien de keuze gemaakt om voor optie 1 te gaan omdat bij optie 2 een extra ruimte in beslag wordt genomen waar nu ook handelingen worden verricht en producten gestockeerd staan, deze zouden dan op een andere plaats moeten geïntegreerd worden hetgeen niet echt mogelijk is. De beschikbare ruimte bij optie 1 is de ruimte waar het huidige magazijn plaatsvindt en een langsliggende ruimte onder een platform (hoogte 2,30m).

Vervolgens wordt er bekeken welke mogelijkheden er zijn qua ordening van de onderdelen. Na 7 ontwerpen op papier te hebben getekend is er niet echt een duidelijk beeld van of deze ontwerpen wel mogelijk zijn op de beschikbare oppervlakte. Om dat duidelijk beeld te verkrijgen worden deze 7 ontwerpen in 3D getekend.

Bij het tekenen van de ontwerpen dient er rekening worden gehouden met enkele zaken. Onder andere, veiligheid voor iedereen, de aanvoer met de heftruck langs 1 kant van de rekken mogelijk is (3,5m afstand voorzien), de gangen tussen de rekken waar men door zal wandelen en de onderdelen zal uitnemen 2 meter breed is.

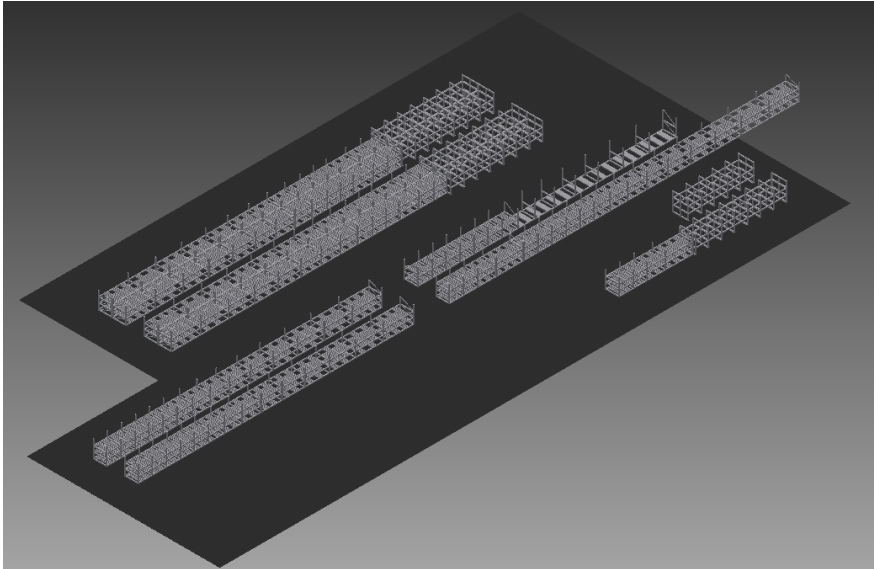
Na goedkeuring van een ontwerp voor het nieuwe magazijn wordt er tijd gemaakt om de verpakking van het type Tempo te gaan bekijken en ontwerpen.

Vervolgens wordt er een kost calculatie van het nieuwe magazijn gemaakt zodat JAGA een idee heeft van de uitgave hiervoor en wanneer deze terugverdiend zal zijn.

3.17 ontwerpen

Hieronder ziet u de eerste 7 ontwerpen in perspectief.

Ontwerp 1:

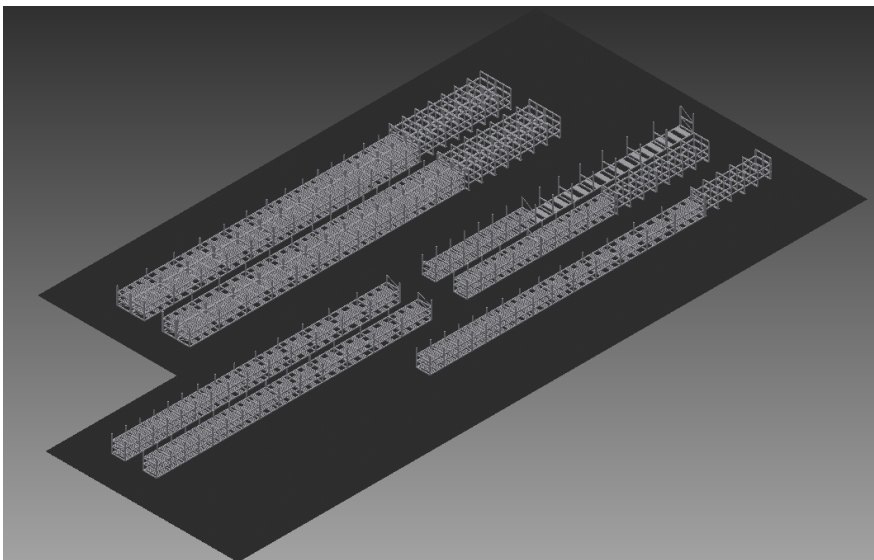


Figuur 36: ontwerp 1

Het zwarte oppervlak stelt de beschikbare ruimte voor.

Zoals te zien op bovenstaande foto dient dit ontwerp geschrapt te worden omdat het rechts bovenaan buiten de beschikbare ruimte valt.

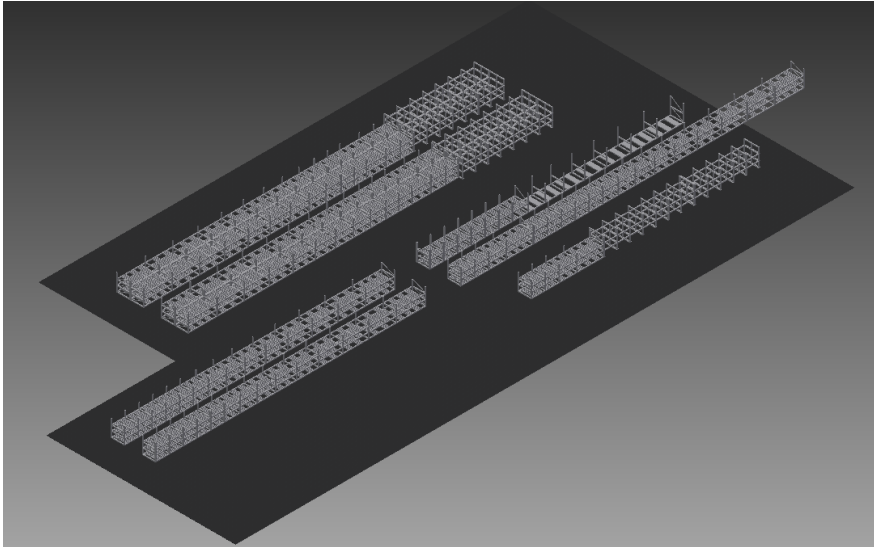
Ontwerp 2:



Figuur 37: ontwerp 2

Dit ontwerp valt binnen de beschikbare ruimte en is dus een mogelijkheid.

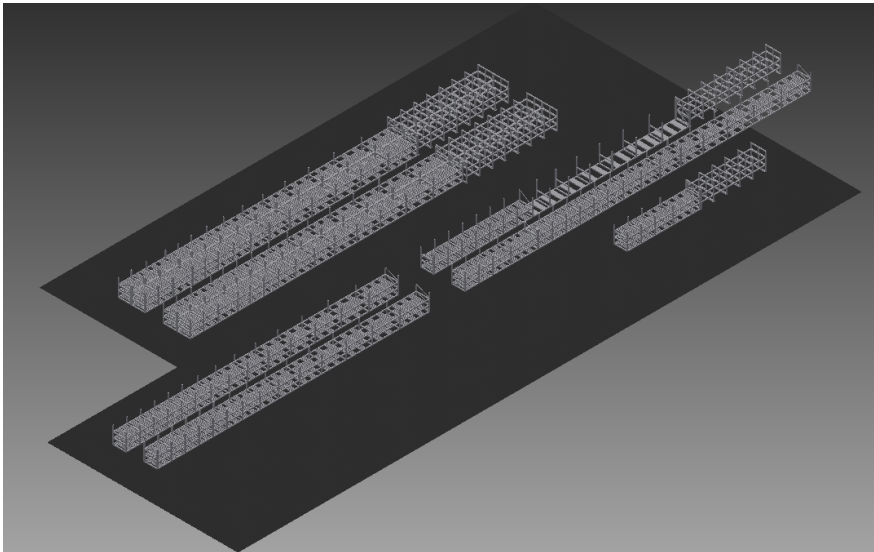
Ontwerp 3:



Figuur 38: ontwerp 3

Ontwerp 3 valt ook weer zoals ontwerp 1 buiten de beschikbare ruimte en word dus geschrapt.

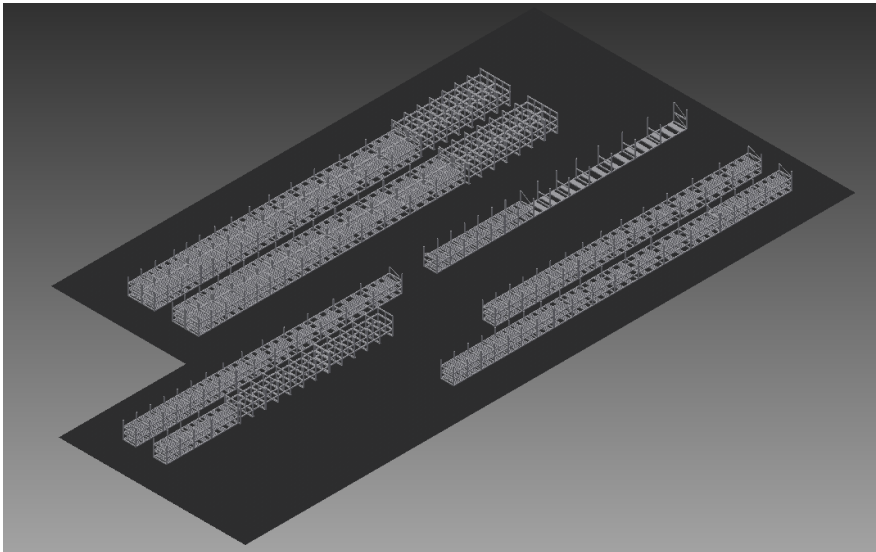
Ontwerp 4:



Figuur 39: ontwerp 4

Dit ontwerp kan ook geschrapt worden vanwege de overschrijding van de beschikbare ruimte.

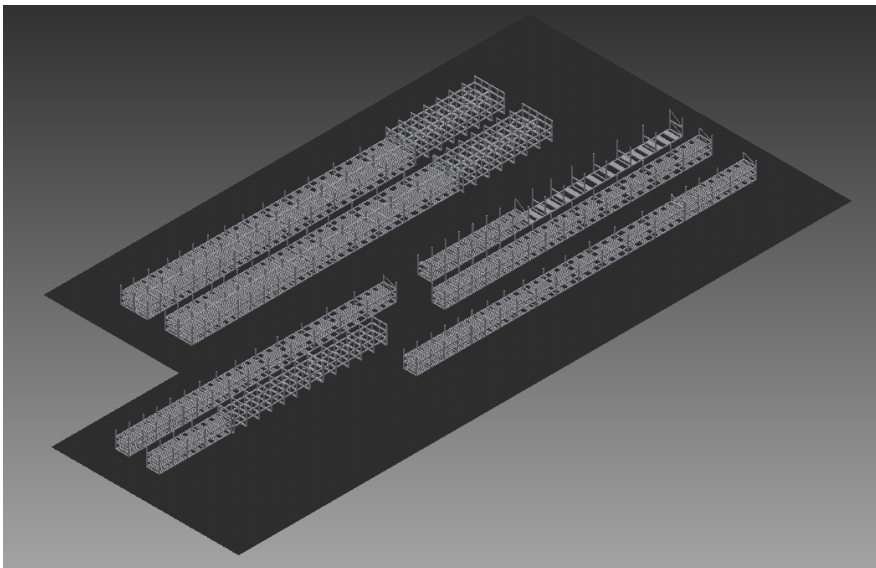
Ontwerp 5:



Figuur 40: ontwerp 5

Ontwerp 5 valt binnen de beschikbare ruimte maar de ordening qua onderdelen is niet optimaal waardoor ik dit ontwerp geschrapt heb.

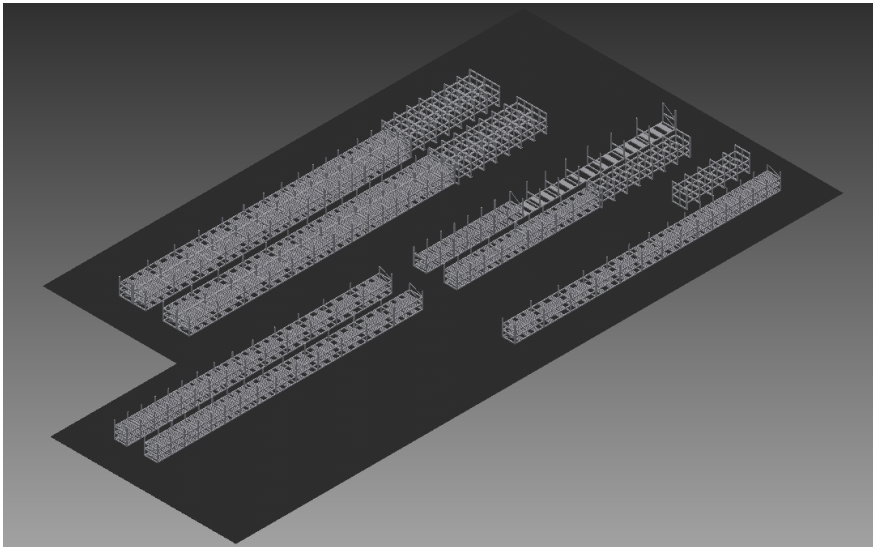
Ontwerp 6:



Figuur 41: ontwerp 6

Ontwerp 6 valt ook weer binnen de beschikbare ruimte maar de gang in het midden tussen de rekken loopt niet mooi recht waardoor het ontwerp niet optimaal is en geschrapt word.

Ontwerp 7:



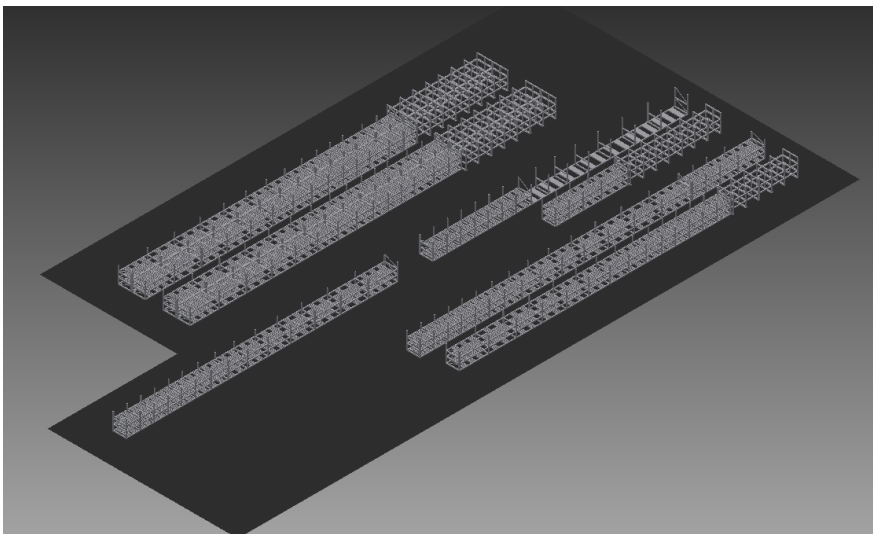
Figuur 42: ontwerp 7

Ontwerp 7 valt binnen de beschikbare ruimte, de bestaande gangen zijn behouden, er is voldoende ruimte voor de heftrucks en de ordening is vrij optimaal waardoor dit ontwerp het meest geschikt is.

3.2 Extra ontwerpen

Bij nader inzien en onderzoek wordt er ondervonden dat er bij 1 rek te weinig ruimte is voor de aanvoer met de heftruck en deze heftrucks zouden ook te kort bij de arbeiders rijden die aan de inpaktafels staan, waardoor de veiligheid afneemt. Dan word er opzoek gegaan naar een achtste ontwerp, dat er als volgt uitziet.

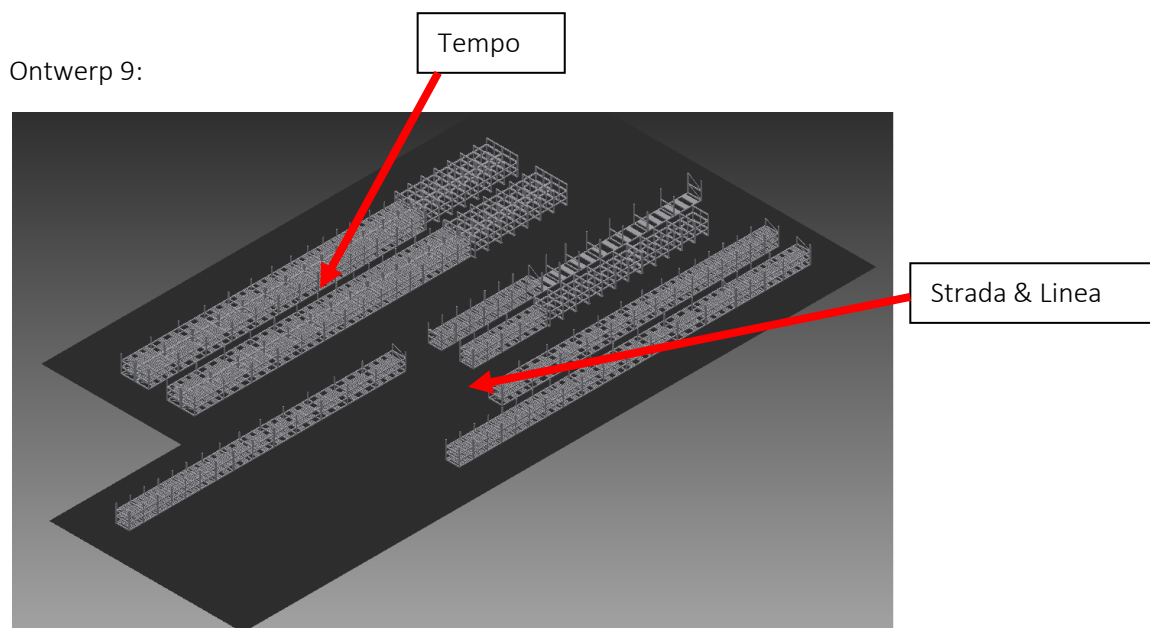
Ontwerp 8:



Figuur 43: ontwerp 8

Hierbij is het rek verplaatst waardoor er geen gevaar meer is voor de arbeiders aan de inpaktafels en er dus voldoende ruimte is voor inpak.

Ontwerp 8 word dan nog wat geoptimaliseerd qua ordening en zo tot ontwerp 9 bekomen.



Figuur 44: ontwerp 9

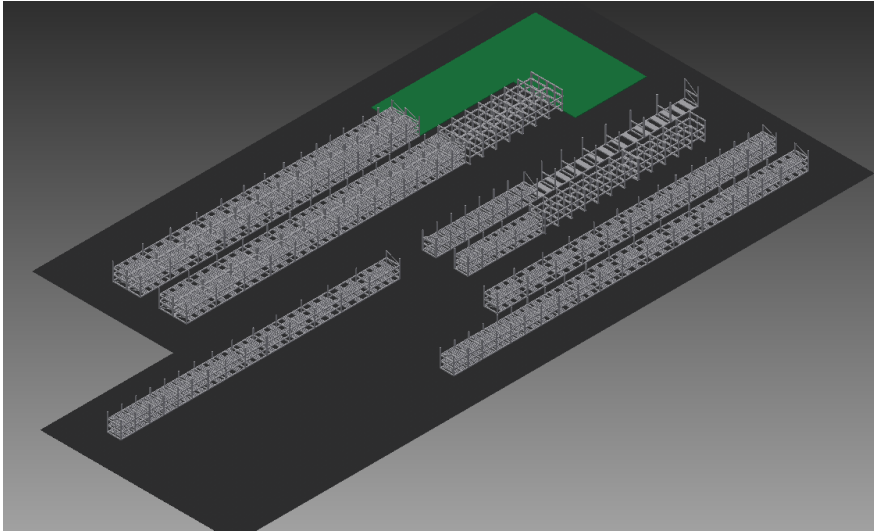
In de rekken links bovenaan (onder het platform) worden de onderdelen van het type Tempo gestockeerd. Om de overstock te kunnen de plaatsen, is er gekozen om de rekken dubbel in breedte te plaatsen omwille van het plaatsgebrek in de hoogte.

De onderdelen van het type Strada en Linea worden in het rechtse gedeelte gestockeerd, met andere woorden op de oppervlakte waar het huidige magazijn plaatsvindt.

Voor de overstock van de onderdelen voor de types Strada en Linea worden de rekken dubbel in hoogte geplaatst omdat hier geen beperking is qua hoogte. In hoogte werken zorgt ervoor dat het grondoppervlak niet kleiner wordt zodat er niet te weinig ruimte zou ontstaan voor de inpaktafels, heftrucks,...

De inpak van het type Tempo dient te gebeuren na de rekken onder het platform. Hiervoor is besloten om 2 rekken overstock van de zijplaten weg te laten waardoor er meer ruimte ontstaat en toch nog 1 rek overstock overblijft zoals bij alle andere onderdelen, hetgeen volstaat.

op onderstaande figuur (figuur 45) ziet u de ruimte die hiervoor ter beschikking is (groen oppervlak).

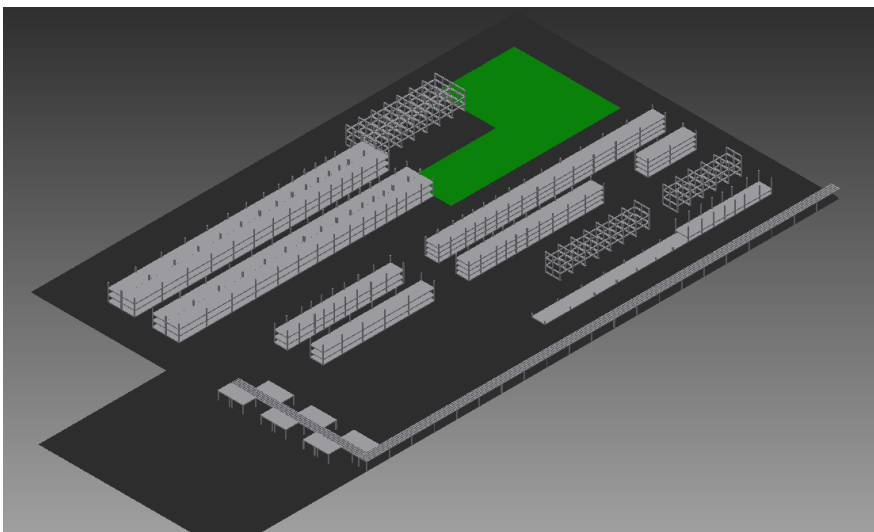


Figuur 45: ontwerp 9, inpak oppervlakte tempo

Ontwerp 9 is nog niet optimaal. Er zijn nieuwe meningen ontstaan waarmee terug aan de slag kan worden gegaan om het ontwerp beter te maken.

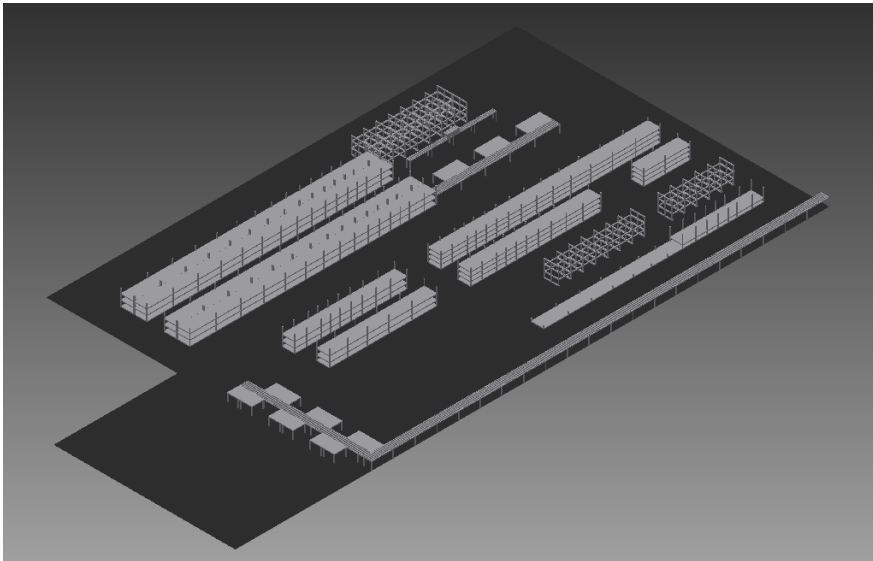
Er kan meer ruimte ontstaan door enkele aanpassingen. Er wordt ook gevraagd om de rekken waar de zijplaten van het type Tempo gestockeerd liggen aan de overzijde te plaatsen zodat het groene oppervlak aan de andere kant zou liggen. Uit een bepaald discussiepunt is gebleken dat men de afgewerkte verpakkingen (dozen) wil afvoeren via een transportband naar de achterliggende ruimte voor sortering en lading van de vrachtwagens.

Met al deze meningen en feedback wordt een nieuw ontwerp gemaakt. Ontwerp 10, hierin wordt ook al meteen een voorbeeld gemaakt van hoe de inpaktafels van Strada en Linea zouden kunnen staan met de afvoer transportband.



Figuur 46: ontwerp 10

Het ontwerpen van een nieuwe inpaklijn voor het type Tempo is geen gemakkelijke opdracht. Op onderstaande figuur (figuur 47) staat een voorbeeld.



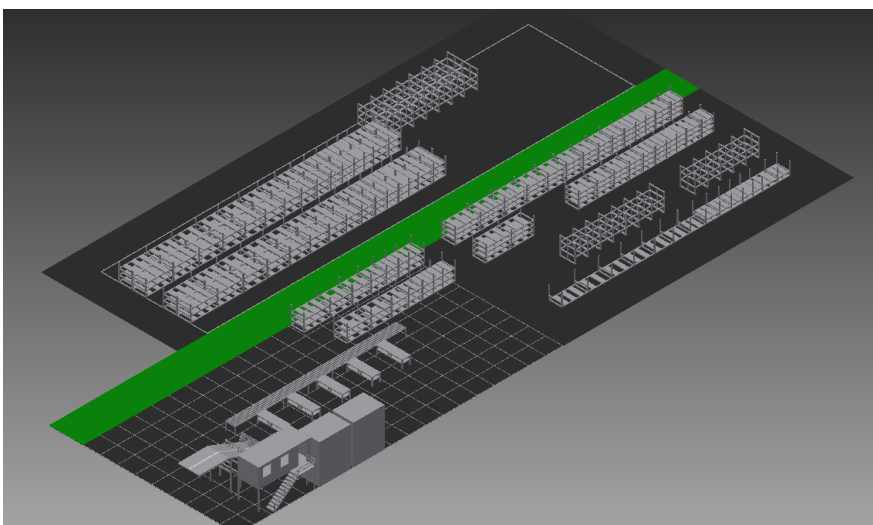
Figuur 47: ontwerp 10, inpak tempo/Linea/strada

Na bespreking met de inpakverantwoordelijken komt een idee opzetten hoe de inpaktafels voor Strada en Linea geplaatst kunnen worden. De inpaklijn van het type Tempo is niet goed. 1 tafel volstaat en deze dient achter de wikkelband te komen te staan zodat de inpakking snel verloopt en de arbeider zich zo weinig mogelijk dient te verplaatsen.

Een ander persoon vraagt om nog enkele details bij te tekenen zodat we duidelijk zien welke plaats er ter beschikking is voor de inpaktafels bij Strada en Linea.

Er is ook sprake van de afvoer transportband via de lucht te laten gaan zodat deze geen ruimte in beslag neemt.

Met al deze feedback wordt er terug aan de slag gegaan en een nieuw ontwerp getekend dat er als volgt uitziet.



Figuur 48: ontwerp 10, extra details

Wat direct opvalt is de groene oppervlakte in het midden, dit stelt de hoofdgang voor die op dezelfde plaats en met dezelfde afmetingen moet blijven zoals bij de huidige situatie.

Vervolgens is er ook nog een kader getekend rond de rekken van het type Tempo, dit kader stelt de oppervlakte van het platform voor waaronder de rekken geplaatst zullen worden.

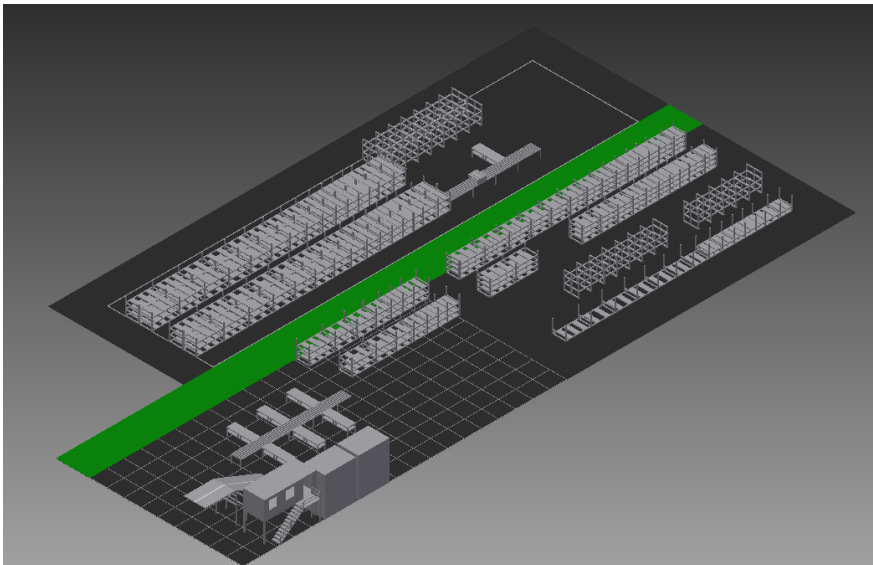
Onderaan in de hoek zijn enkele objecten bijgetekend die daar plaatsvinden en moeten blijven staan zodat men een duidelijker beeld krijgt van de ruimte die ter beschikking gesteld wordt voor de inpaktafels van het type Strada en Linea.

Om niet telkens in het tekenprogramma te gaan moeten kijken hoe groot deze oppervlakte is, is een raster op het grondoppervlak getekend met vakken van 2m bij 2m om snel te kunnen bepalen hoeveel meter er benut wordt en overblijft.

In bovenstaande foto staan de inpaktafels van Strada en Linea zoals deze in de huidige situatie staan. Momenteel staan er 5 inpaktafels waarvan men er in de nieuwe situatie 6 wenst.

Dan wordt er bestudeert wat de mogelijkheden zijn om deze 6 tafels te plaatsen op de ruimte waar het raster zich bevindt zonder dat de tafels te kort in de omgeving van de omstaande objecten staan.

Het beste ontwerp ziet er dan als volgt uit.



Figuur 49: ontwerp 10, nieuwe inpak

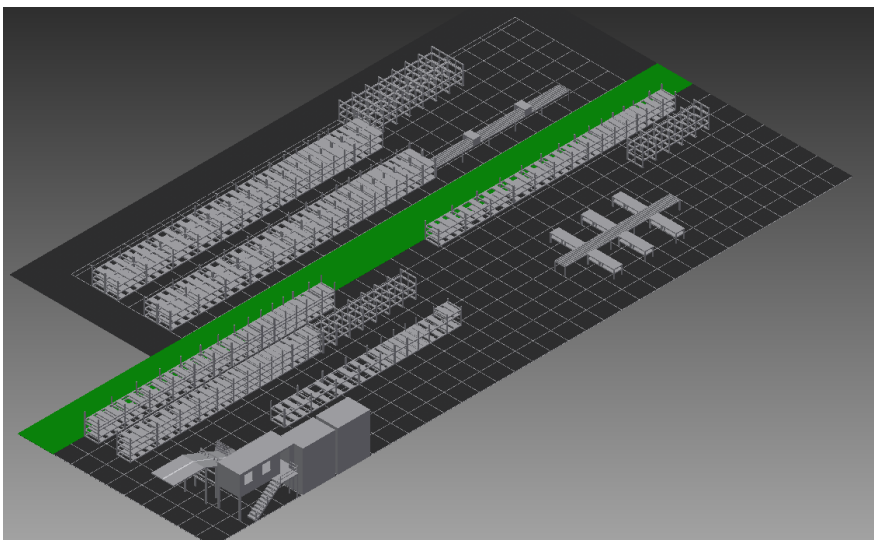
De inpaktafels voor het type Strada en Linea worden per 3 aan beide zijde van de transportband geplaatst waardoor er rondom voldoende ruimte overblijft voor doorgaand verkeer en handelingen die dienen te gebeuren. Er is ook meteen een nieuw ontwerp voor de inpaklijn van het type Tempo getekend, hier word nu slechts 1 tafel gebruikt die in het verlengde staat van de wikkelband.

Vervolgens volgt een nieuwe vergadering waaruit gebleken is dat het misschien wel beter is om de inpaktafels voor het type Strada en Tempo aan de andere kant van de ruimte te plaatsen. Zodat de afgewerkte pakketten reeds korter bij de sorteer ruimte zijn. Dit heeft als gevolg dat de positie van de rekken aangepast dient te worden en eveneens de ordening van de onderdelen wijzigt.

Door deze aanpassing te doen is er ook meer ruimte voor de inpaktafels en wordt de afvoer transportband korter, deze kan bij dit ontwerp op de grond geplaatst worden hetgeen makkelijker is dan voorheen gedacht via de lucht en bovendien is het een goedkoper alternatief.

Een 2^e opmerking die aan het licht gekomen is, is dat de inpaktafel voor het type Tempo weg mag en de inpak gebeurt op de transportband tussen de wikkel - en strap machine

Dat ontwerp ziet er dan als volgt uit, ontwerp 11.



Figuur 50: ontwerp 11

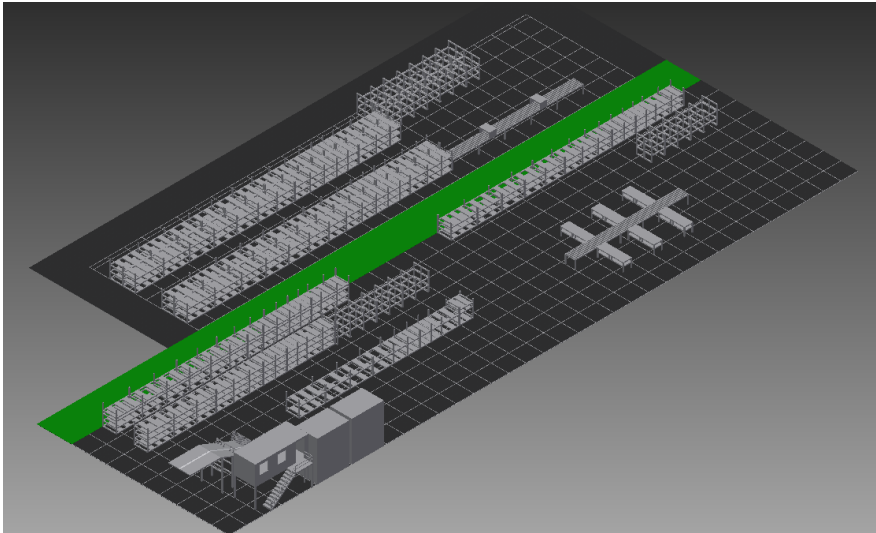
Het raster aan de Strada, Linea kant is vergroot tot over de gehele oppervlakte zodat het duidelijker wordt welke afmetingen in gebruik zijn genomen en welke niet. Bij gevolg is ook een raster getekend aan de Tempo kant, onder het platform, omwille van dezelfde reden.

In deze opstelling is de ordening per type zeer optimaal; alle onderdelen van elk type liggen mooi bij elkaar zodat er geen onnodige weg afgelegd dient te worden en dus geen tijdverlies meer optreedt.

3.3 Inpak mogelijkheden

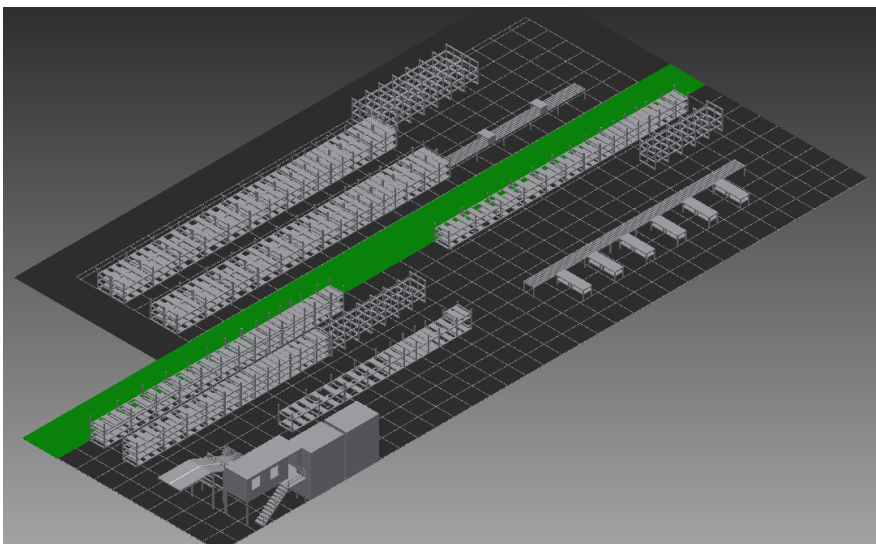
Om de mogelijkheden van de inpaktafels duidelijk in beeld te brengen, worden de tafels op verschillende manieren in 3D getekend. Hieruit zijn 4 mogelijkheden ontstaan die onderstaand afgebeeld zijn (figuur 51 – 54).

3.3.1 3 tafels per zijde



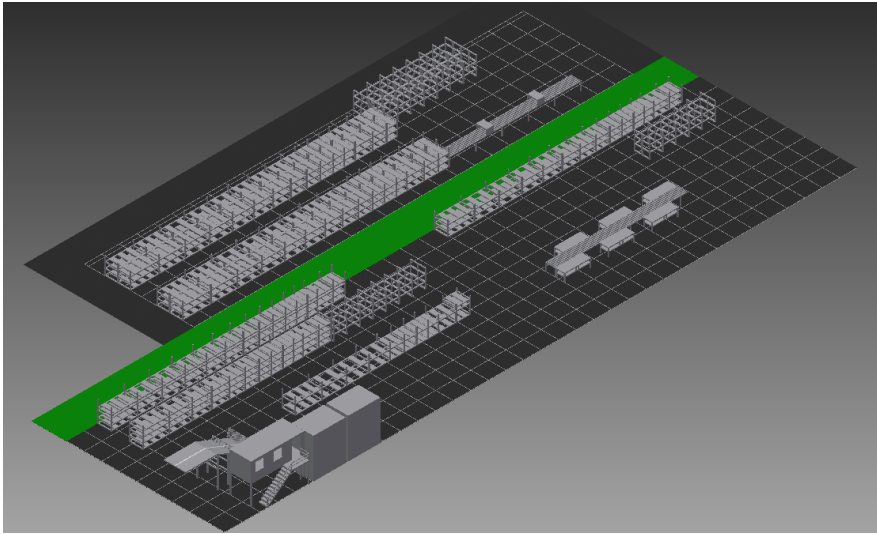
Figuur 51: 3 tafels per zijde

3.3.2 6 tafels aan 1 zijde



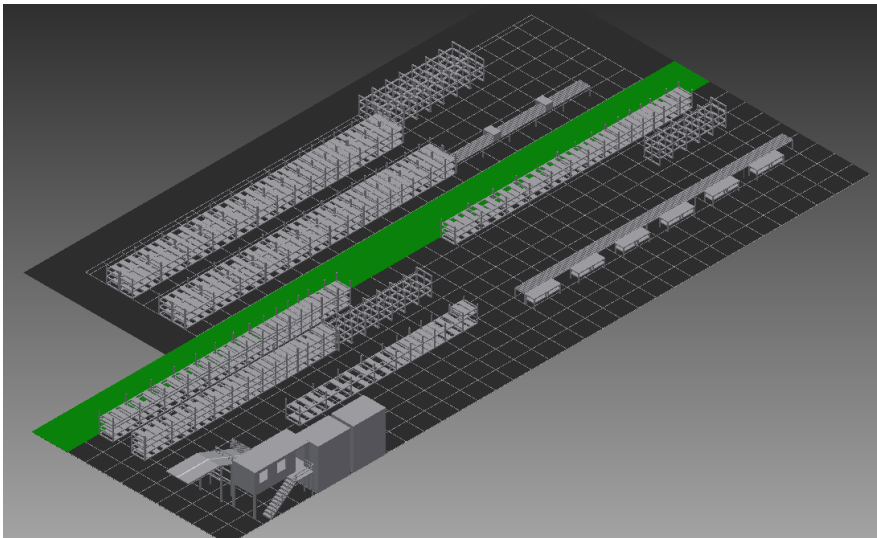
Figuur 52: 6 tafels aan 1 zijde

3.3.3 3 tafels per zijde in verlengde rollenbaan



Figuur 53: 3 tafels per zijde in verlengde rollenbaan

3.3.4 6 tafels aan 1 zijde in verlengde rollenbaan

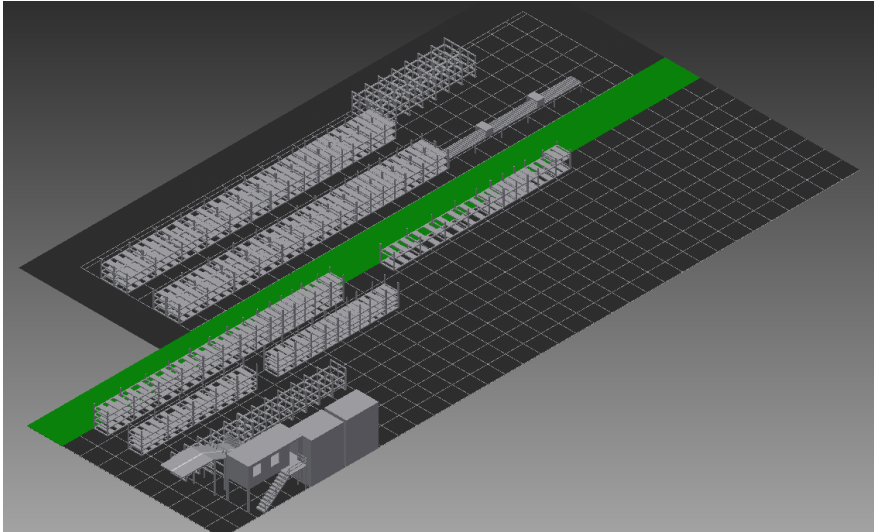


Figuur 54: 6 tafels aan 1 zijde in verlengde rollenbaan

3.4 Ontwerp 12

Bij een gesprek met de inpak verantwoordelijke word een voorstel gedaan om de onderdelen via een andere indeling in de rekken te plaatsen. Dit zorgt ervoor dat een nieuw ontwerp gemaakt dient te worden.

Dat ontwerp ziet er dan als volgt uit.



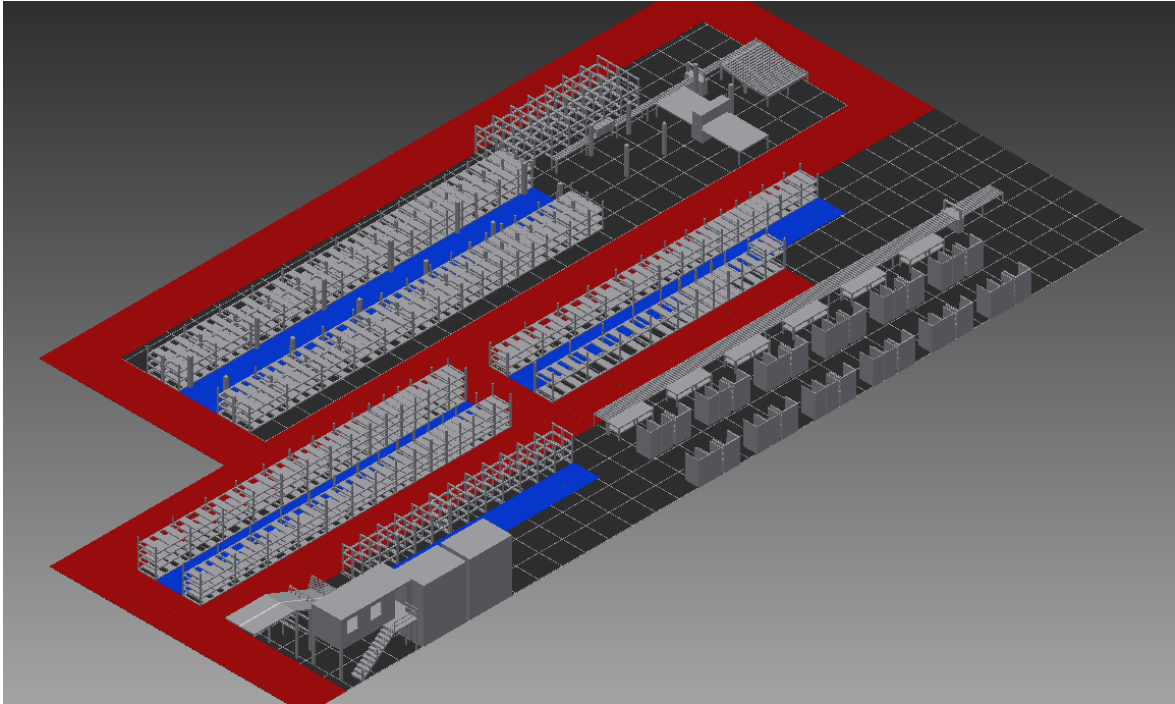
Figuur 55: ontwerp 12

Vervolgens volgt een vergadering waarop dit ontwerp voorgelegd en besproken word. Zoals het nu getekend is voldoet het magazijn niet aan de eisen van de stagepromotor.

Hij wilt dat de gangen voor aanvoer met de heftruck gescheiden zijn van de wandelgangen, dit voor de veiligheid.

Bijgevolg wordt dit ontwerp aangepast zodat het wel voldoet aan de eisen. Er worden enkele details bijgetekend voor een duidelijker beeld en de inpaklijn voor het type Tempo word ook toegevoegd.

Op de volgende pagina staat dat ontwerp afgebeeld (figuur 56).



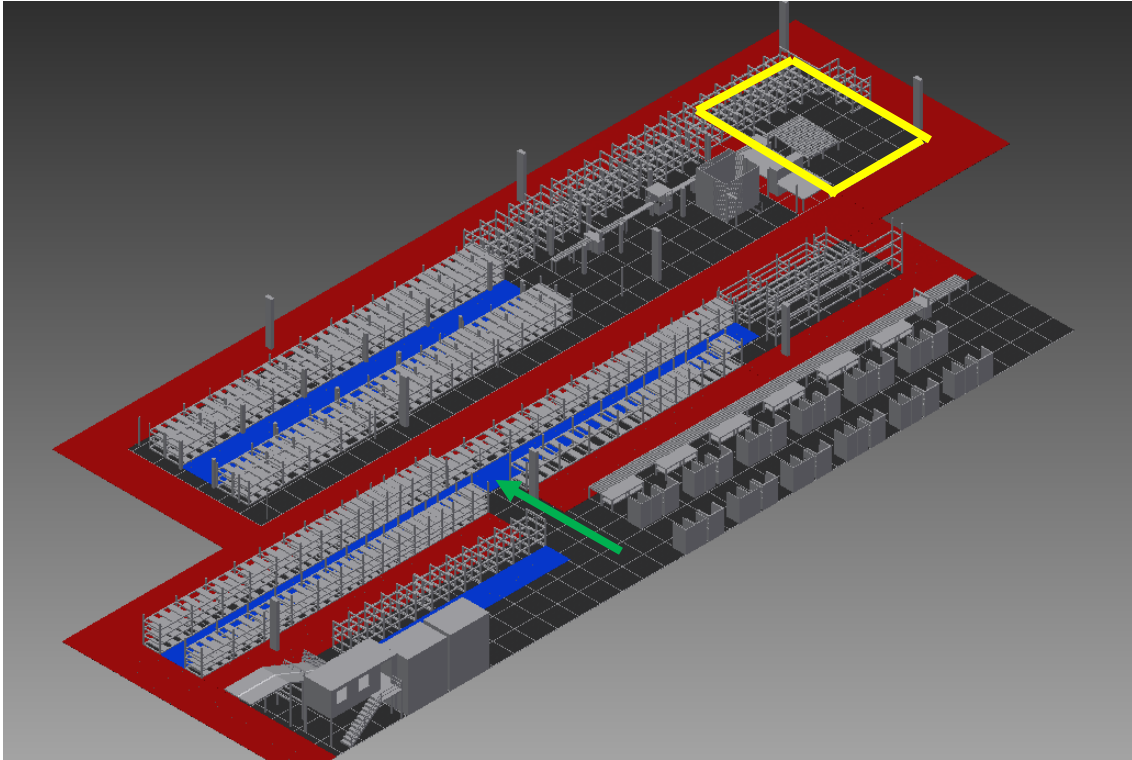
Figuur 56: ontwerp 12, extra details

Wat meteen opvalt is dat er rode banen zijn aangebracht, deze stellen de heftruck gangen voor. Hier dienen de heftrucks te rijden om de rekken aan te vullen. De blauwe banen stellen de wandelgangen voor, hier wandelen de arbeiders met een kar om alle nodige onderdelen uit de rekken te nemen. De palen van het platform waaronder de Tempo gestockeerd zal worden zijn op deze foto ook aanwezig zodat de positie hiervan exact geweten is.

De inpaktafels voor het type Strada en Linea zijn geplaatst volgens 3.3.4, 6 tafels aan 1 zijde en in het verlengde van de rollenbaan. Zoals te zien op de afbeelding zijn bij die tafels ook extra objecten getekend. Deze stellen de bakken voor waar men alle nodige onderdelen, karton, en warmtewisselaars in plaatst. Deze 3 bakken zijn achter de inpaktafels geplaatst zodat de arbeiders er gemakkelijk bij kunnen. Achter deze bakken is een ruimte vrijgelaten en vervolgens staan weer 3 van deze bakken zodat de arbeiders aan de tafels meteen verder kunnen werken en niet moeten wachten als de eerste 3 bakken leeg zijn. Er zal dus altijd voldoende materiaal aanwezig zijn bij de tafels om een hele dag aan de slag te kunnen.

Bij nader onderzoek en gesprek is gebleken dat er zich een probleem voordoet bij het Tempo verhaal. Er ontbreken namelijk enkele rekken omwille van extra onderdelen die toegevoegd dienen te worden. Dit probleem is aangepakt waardoor het ontwerp nogmaals veranderd.

Dat ontwerp staat op de volgende pagina afgebeeld (figuur 57).



Figuur 57: ontwerp 12, extra benutte oppervlakte

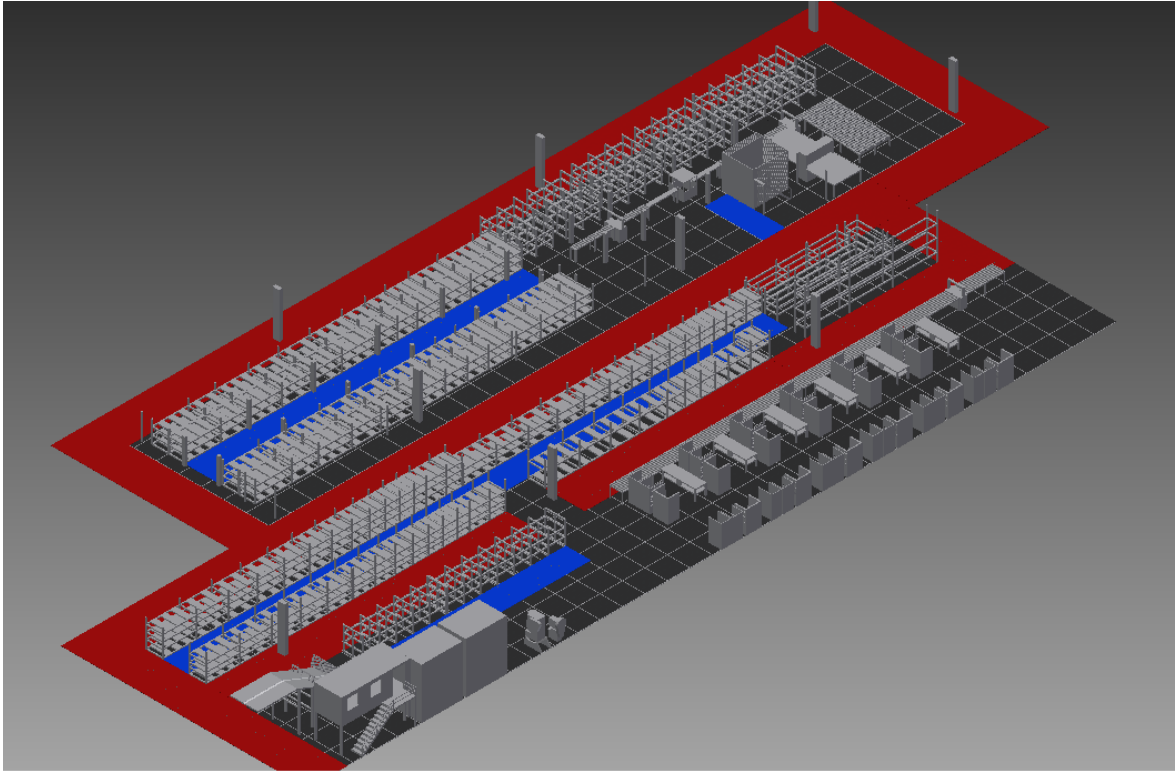
Zoals reeds vermeld zijn er een aantal rekken bijgekomen bij het type Tempo. De inpaklijn van Tempo is ook een beetje aangepast en er zijn ondersteuningspalen van het gebouw bijgetekend.

De benutte oppervlakte bij het type Tempo is groter geworden omwille van de extra rekken die geplaatst dienen te worden. Hierdoor is het genoodzaakt om een stuk onder het bestaande platform uit te komen (gele omkadering) waardoor enkele rekken die op die extra oppervlakte stonden te verplaatsen naar een vrije ruimte bij het Strada, Linea verhaal.

Op vraag van een heftruck chauffeur is een gang (groene pijl) dichtgemaakt zodat er geen personen onverwacht om de hoek kunnen komen terwijl er op de hoofdgang een heftruck doorkomt of handelingen uitvoert. De rekken aan de hoofdgang zijde kunnen zorgeloos gevuld worden.

Nadien volgt een vergadering waar het ontwerp voorgelegd wordt. Op deze vergadering worden nog enkele dingen aangehaald waardoor het ontwerp nogmaals aangepast dient te worden tot de uiteindelijke versie. De inpaktafels zullen op een andere manier geplaatst worden omdat zich een probleem voordoet bij het inpakken van radiatoren met een hoogte vanaf 650mm. Het karton zou dan op de rollenbaan terecht komen hetgeen niet gewenst is.

De uiteindelijke versie van het magazijn staat afgebeeld op de volgende pagina (figuur 58).

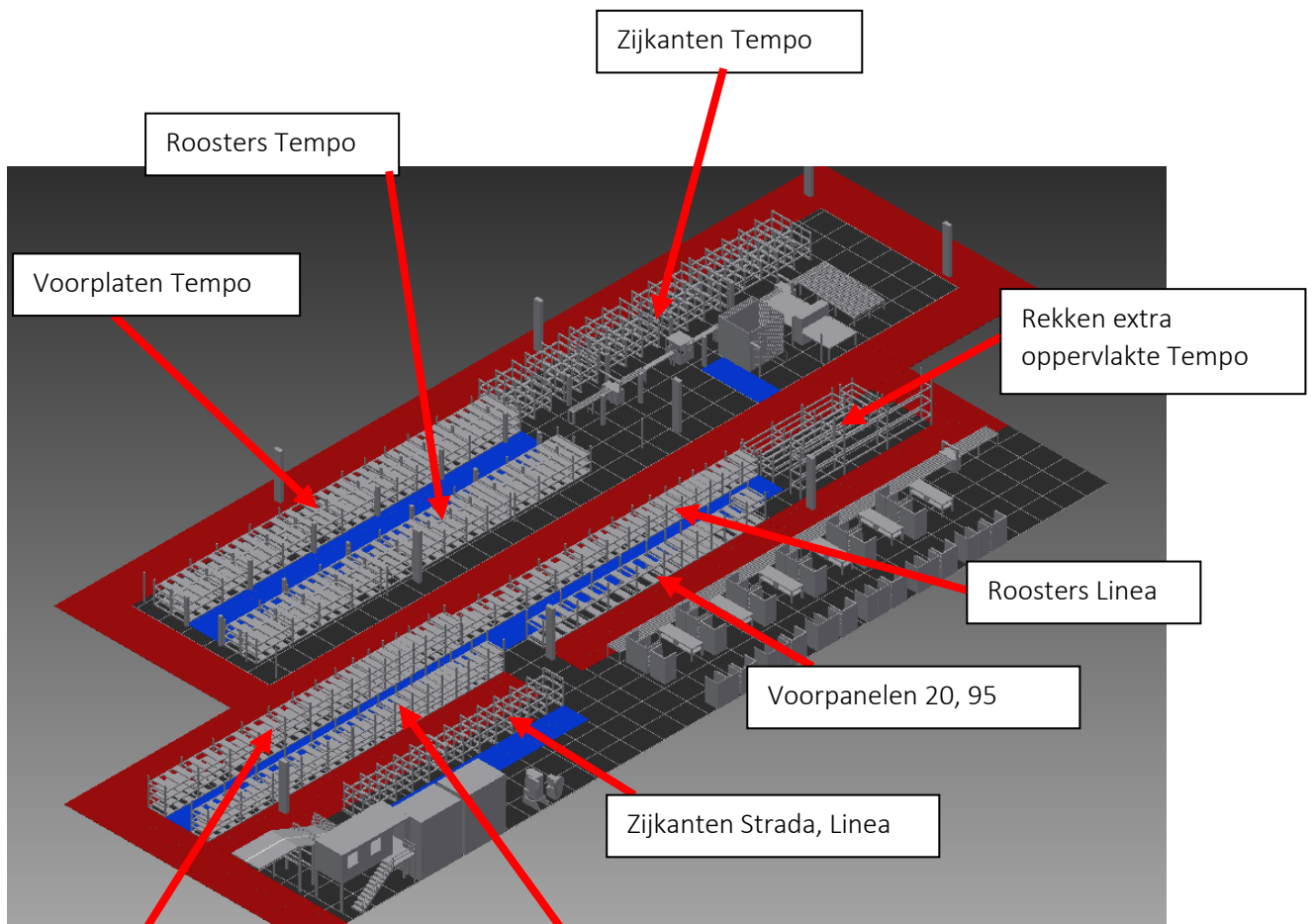


Figuur 58: ontwerp 12, definitief ontwerp

De tafels worden geplaatst volgens 3.3.2, 6 tafels aan 1 zijde. Een ander punt is dat het aantal bijgeplaatste rekken bij het type Tempo verminderd zal worden wegens het weinig verbruik waardoor de benutte oppervlakte verminderd en er meer ruimte is voor heftruck verkeer en dergelijke.

In de linkerhoek onderaan zijn 2 extra elementen bijgetekend, deze stellen 2 persen voor die in de huidige situatie onder het platform staan en naar hier verplaatst worden.

Op onderstaande afbeelding zijn enkele aanduidingen aangebracht om een beeld te krijgen van waar welke onderdelen komen te liggen.



Figuur 59: de definitief ontwerp, aanduiding onderdelen

- Voorpanelen 50
- 3 types roosters Strada

- Voorpanelen 35, 65
- 1 type roosters Strada
- Achterlatten Strada

De overstock rekken bij Strada en Linea zijn er niet bijgetekend omwille van het feit dat deze de tekening onduidelijk zouden maken. Enkel de hoogte van deze rekken neemt toe, het benutte grond oppervlak blijft dus behouden.

In bijlage bevinden zich tekeningen van elk rek met zijn afmetingen. Hierop staat ook de ordening van de onderdelen bij gecombineerde rekken. *Bijlage 1 – 8*

Bijlage 9 - 11 bevatten tekeningen van verschillende aanzichten van het nieuwe magazijn.

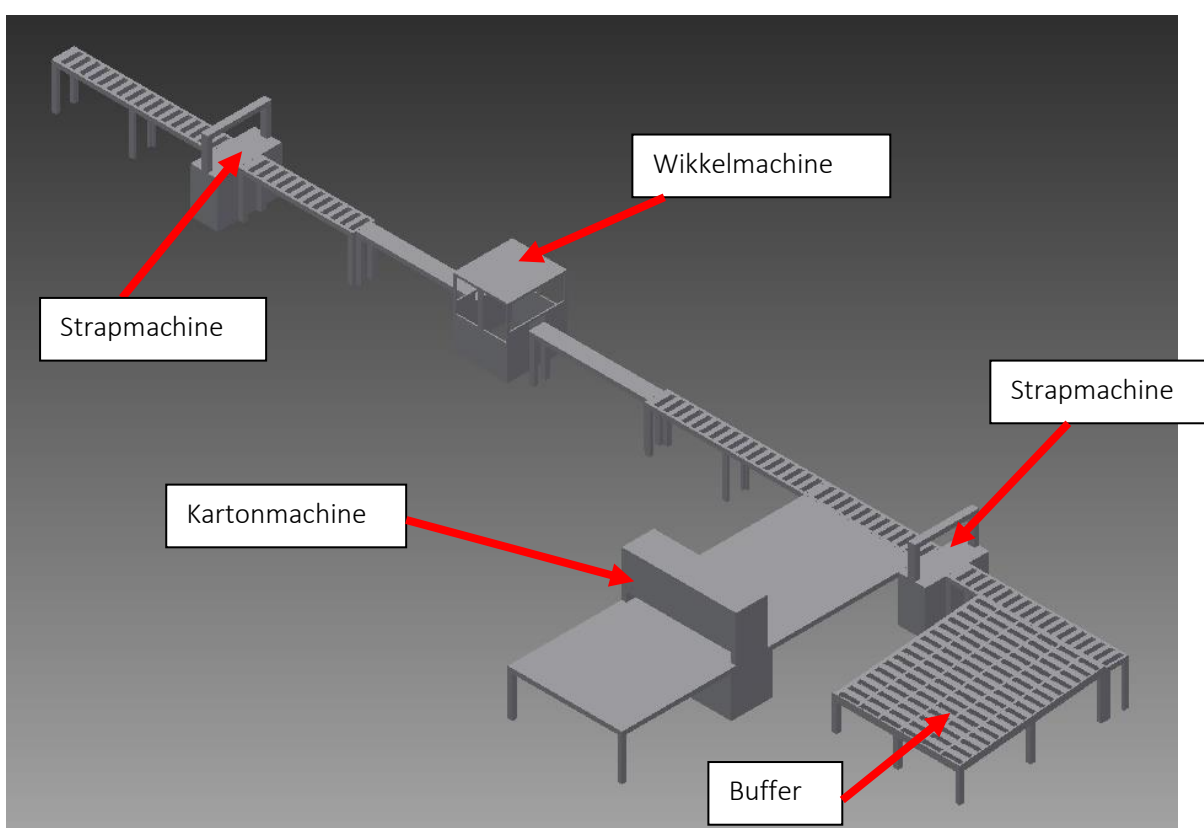
4. Verpakking Tempo

4.1 Inpaklijn

In de huidige situatie worden de meeste Tempo radiatoren verpakt in een wikkelfolie, de producten met Nederlandse bestemming worden reeds verpakt in een kartonnen doos, maar deze inpaklijn is verre van optimaal en bovendien intensief en tijdrovend. JAGA nv. wil nu dat elk Tempo product verpakt wordt in een kartonnen doos ongeacht de bestemming.

Hiervoor dient de inpaklijn aangepast te worden zodat het inpakken sneller zal verlopen.

De inpaklijn zal er als volgt uitzien.



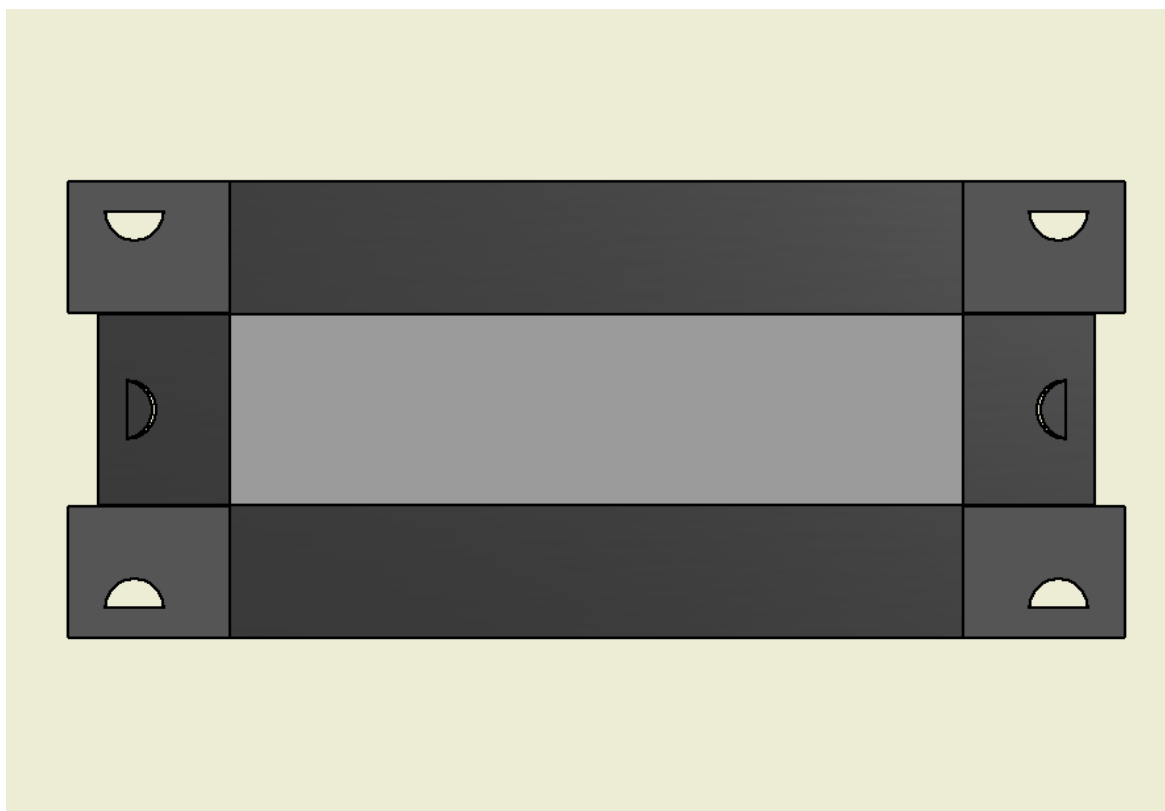
Figuur 60: inpaklijn tempo

De gepikte losse onderdelen worden op de rollenbaan geplaatst waarna er op de hoeken karton wordt rond gestraapt door de eerste strapmachine. Vervolgens zullen de onderdelen door de wikkelmachine gaan en een stevig pakket zal ontstaan. Nadien staat de kartonmachine dwars op deze rollenbaan waarop hij een op maat gesneden karton zal aanvoeren aan de hand van de gescande barcode. De gewikkelde onderdelen zullen op deze karton gelegd worden waarna de warmtewisselaar wordt toegevoegd. Nadien zal de doos gevormd worden en verder doorschuiven door de tweede strapmachine. De doos zal gestraapt worden zodat deze gesloten en stevig is. Aan het einde van de inpaklijn wordt een buffer systeem geplaatst zodat de verpakte producten niet telkens 1 voor 1 op een pallet gelegd dienen te worden, de arbeider kan even blijven inpakken tot de buffer volledig gevuld is.

4.2 Kartonnen doos

JAGA nv. wil de verpakking van het type Tempo aanpassen. Momenteel worden deze radiatoren verpakt in wikkelfolie. De radiatoren met bestemming Nederland worden reeds verpakt in een kartonnen doos. Men wenst dat elke radiator verpakt wordt in een kartonnen doos ongeacht de bestemming. Het ontwerpen van een kartonnen doos die gesneden kan worden op de beschikbare kartonmachine is dus vereist.

Na een gesprek met de stagepromotor is er een idee ontstaan. Dit idee is dan getekend en gesneden. Het zou een bodem, deksel doos moeten worden om een hoogteverschil te kunnen opvangen. Er zijn namelijk 2 hoogtes die verpakt moeten kunnen worden, 20 en 30 centimeter. De breedte van de verpakking heeft een constante maat van 24 centimeter en de lengte hangt af van de maat van de te verpakken radiator, deze kan variëren van 40 tot 300 centimeter.

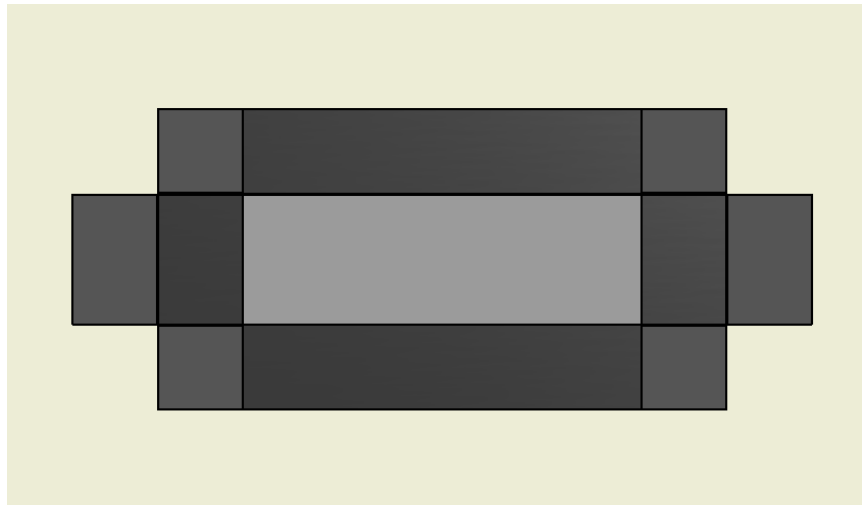


Figuur 61: 1e ontwerp kartonnen doos

Er worden uitsparingen in gemaakt zodat de doos hiermee “vergrendeld” en gevormd kan worden zonder gebruik te maken van lijm en dergelijke. Bovendien zorgen deze uitsparingen ook voor handvatten zodat de doos makkelijk te verplaatsen is.

Door deze doos te gaan vormen blijkt dat het ontwerp niet optimaal is, de uitsparingen werken niet zoals voorheen gedacht waardoor de doos niet in de gewenste vorm blijft.

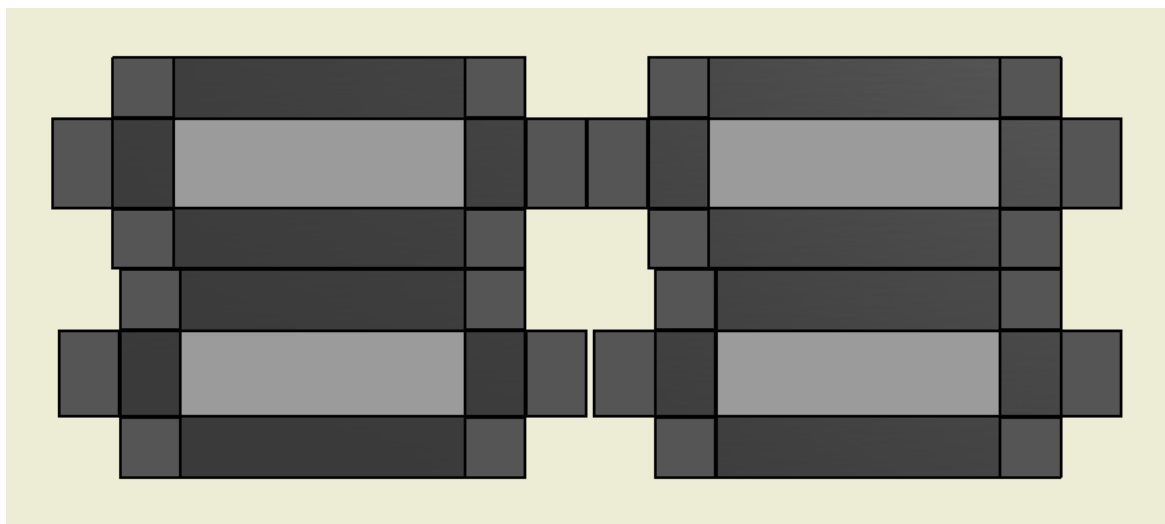
Bij nader onderzoek en denkwerk is er tot een nieuw ontwerp gekomen. Hiermee kunnen de 2 vereiste hoogtes verpakt worden, de doos is stevig en makkelijk te vormen en bovendien het belangrijkste, dit ontwerp kan gesneden worden op de beschikbare kartonmachine.



Figuur 62: 2e ontwerp kartonnen doos

Dit is ook een bodem, deksel doos. De bodem en het deksel zijn 2 dezelfde stukken karton. Het deksel is uiteraard een beetje groter in lengte en breedte zodat deze over de bodem kan schuiven.

De aangevoerde karton wordt eerst in 2 gesneden door een snijmes aan het begin van de kartonmachine zodat we 2 banen karton krijgen. Terwijl worden de 2 banen ook gerild in lengte. Vervolgens zal de machine een snijslag maken aan het begin van de 2 banen (bij nieuwe voorraad karton), 1 zijde van zowel bodem als deksel is dan gesneden. Vervolgens zal de karton doorgevoerd worden naargelang de lengte van de te verpakken radiator. Wanneer deze afstand doorgevoerd is zal de kartonmachine een volgende snijslag maken waardoor bodem en deksel gesneden zijn alsmede 1 zijde van de volgende bodem en deksel. Het grootte verschil tussen bodem en deksel wordt gecreëerd door het mes. Dit wordt speciaal ontworpen voor deze toepassing.



Figuur 63: bodem, deksel kartonnen doos

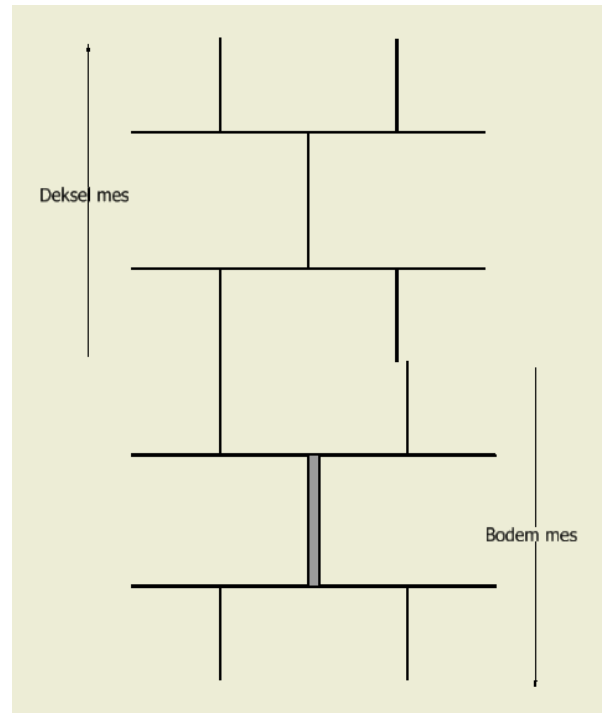
In bijlage bevinden zich tekeningen met afmetingen van zowel de bodem als het deksel van de nieuwe kartonnen doos voor het type Tempo. *Bijlage 12 - 13*

4.3 Snijmes

Om de kartonnen doos op maat te snijden dient er uiteraard ook een nieuw snijmes ontworpen te worden. Dit is vrij eenvoudig omdat hiervoor gewoon bodem en deksel langs elkaar gelegd dient te worden met erachter nog eens bodem en deksel. Met andere woorden, bodems achter elkaar, deksels achter elkaar. Bodem en deksel langs elkaar.

Dat mes ziet er dan als volgt uit en wordt op een houten plaat bevestigd.

Deze plaat heeft afmetingen 2500 mm bij 950mm. De plaat met messen wordt bovenaan in de kartonmachine geschoven waarna deze plaat op- en neergaande bewegingen zal maken om het karton te snijden.



Figuur 64: snijmes kartonmachine

Zoals reeds vermeld dient het deksel iets groter te zijn dan de bodem omwille van het feit dat deze over de bodem moet kunnen schuiven. De aanvoer van bodem en deksel blijft even groot. Bijvoorbeeld, er dient een radiator met een lengte van 800mm verpakt te worden. Eerst wordt 1 bodem- en dekselzijde gesneden (bij nieuwe voorraad karton), vervolgens worden deze kartons 1520mm doorgevoerd (700mm van het snijmes) waarna het snijmes een tweede snijslag maakt, de bodem en het deksel zijn dan volledig gesneden, 1 zijde van zowel bodem als deksel van de volgende doos is dan ook reeds gesneden. Voor de volgende dozen dient er nog slechts 1 snijslag gemaakt te worden omdat 1 zijde van zowel bodem als deksel altijd al gesneden is bij de laatste snijslag van voorgaande doos.

Op de houten plaat waar het mes op gemonteerd wordt dienen ook "ril" profielen worden aangebracht zodat het karton ingedrukt wordt waar deze geplooid dient te worden. Dit vergemakkelijkt het plooiën en zo staan de plooi-posities vast. Bovenstaande afbeelding toont enkel het snijmes.

In bijlage bevindt zich een tekening met de afmetingen van het snijmes en aangebrachte "ril" profielen zodat deze afbeelding niet te druk wordt. *Bijlage 14*

5. Kost calculatie nieuw magazijn

5.1 Investering

Om een beeld te krijgen van wat de uitgave voor het nieuwe magazijn zal gaan zijn is er onderzoekwerk gedaan naar fabrikanten van magazijnrekken. Hieruit is een fabrikant geselecteerd die het beste aansluit met de nodige rekken en prijsaanvraag gedaan voor nieuwe rekken. De rekken waar de zijanten in gestockeerd worden, worden sowieso behouden en aangepast omwille van het feit dat deze zelf gemaakt zijn door JAGA en dus niet zomaar gekocht kunnen worden. Enkel voor de rekken van de overige onderdelen is prijsaanvraag gedaan.

Na enkele mails te hebben verstuurd is een prijsindicatie ontvangen. Dit is een indicatie voor nieuwe rekken, geen tweedehands of dergelijke.

Rek 1: € 3.499,00

Rek 2: € 3.150,00

Rek 3: € 3.148,00

Rek 4: € 2.334,00

Rek 1 is 4 maal nodig, rek 2 ook 4 maal, rek 3 slechts 2 maal en rek 4 ook 2 maal.

Als alle rekken behalve deze voor de zijanten, nieuw geplaatst zouden worden komt dit op een totaal van € 37.560,00.

Maar door onderzoek is duidelijk geworden welke rekken hergebruikt kunnen worden mits enkele aanpassingen uiteraard. Zodoende dienen enkel nieuwe rekken besteld en gemaakt te worden voor de voorraad van Tempo voorplaten en roosters, 1 overstock rek voor de Linea roosters en 2 rekken voor de voorpanelen van 20 en 95. Alles samen dienen 7 nieuwe rekken besteld en gemaakt te worden. Rekening houdend met de prijsindicatie verwoordt zich dit als volgt:

Rek 1 (4 maal): € 13.996,00

Rek 3 (1 maal): € 3.148,00

Rek 4 (2 maal) € 4.668,00

Totaal: € 21.810,00

Bij deze nieuwe rekken dienen ook nieuwe rollensystemen geplaatst te worden om leggers te vormen zoals te zien is op de foto p. 29. Deze rollensystemen kunnen zelf in elkaar gezet worden. De nieuwprijs van 1 PVC rol bedraagt € 3,85. Als men de rollensystemen gemonteerd zou aankopen bedraagt de prijs hiervan € 65 per meter. Er is 612m rollensysteem nodig om de leggers van de nieuwe rekken te vormen. Het totaal bedraagt dan € 39.780,00. Dit is ook weer een indicatie voor nieuwe rollensystemen.

Wanneer nu deze 2 totaal bedragen van de nieuwe rekken en rollensystemen samengeteld worden bekomt men een totaal van € 61.590,00.

Een derde investering is de nieuwe inpaklijn voor het type Tempo. De kartonmachine dient aangepast te worden, de barcode lezer dient aangekocht en verwerkt te worden zodat de kartonmachine de gewenste doos op maat snijdt en de buffer aan het einde van de inpaklijn dient verlengd te worden. Voor dit pakket te realiseren komt men op een bedrag van € 12.000,00. Het totaalbedrag komt dan op € 73.590,00 Hierbij zijn de werkzaamheden uurkosten nog niet bijgeteld.

5.2 Uren werkzaamheden

De aanpassing van het magazijn zal ook heel wat tijd in beslag gaan nemen. Met personen die kennis hebben i.v.m. het verplaatsen, aanpassen, afbreken en opbouwen van magazijnrekken en dergelijke is op pad gegaan door het bestaande magazijn en bepaald hoelang elk element in beslag zal gaan nemen, deze uren, dagen, weken met het aantal personen is hieronder uitgeschreven.

Zijkanten Tempo rek verplaatsen en aanpassen:	2 weken	2 personen
Zijkanten Strada + Linea verplaatsen en aanpassen:	2 weken	2 personen
Goederenliften verwijderen:	1 week	2 personen
Inpaktafels verplaatsen:	3 weken	2 personen
Verdiep Tempo rek verwijderen:	3 dagen	2 personen
Inpaklijn Tempo verplaatsen en aanpassen:	2 dagen	2 personen
1 ^e lift onder platform verwijderen:	2,5 dagen	2 personen
2 ^e lift onder platform aanpassen:	3 dagen	2 personen
Basic rek onder platform verplaatsen:	2 dagen	2 personen
Persen onder platform verplaatsen:	1 dag	2 personen
Extra rek achter platform verplaatsen:	1,5 dagen	2 personen
Extra rekken tegen muur verplaatsen: 10 rek breedtes	2 uur/rek breedte 20 uur = 2,5 dagen	2 personen
Rollensysteem leggers maken: 62 stuks per Tempo rek, 4 rekken → 248 stuks 87 stuks nieuw Linea rek 63 stuks voorpanelen 20, 95	2 uur/stuk 496 uur = 62 dagen 174 uur = 21,75 dagen 126 uur = 15,75 dagen 99,5 dagen 49,75 dagen	1 persoon 2 personen
1 rek breedte opbouwen: 12 breedtes per Tempo rek, 4 rekken → 28 breedtes Nieuw Linea rek → 13 breedtes Voorpanelen 20, 95 rek, 2 rekken → 14 breedtes	1 uur 28 uur = 3,5 dagen 13 uur = 1,62 dagen 14 uur = 1,75 dagen	2 personen
Leggers aanpassen (korter, langer maken): 40 leggers per Tempo rek, 4 rekken → 160 leggers	0,5 uur/stuk 80 uur = 10 dagen 5 dagen	1 persoon 2 personen

Nieuw Linea rek → 54 leggers	27 uur = 3,375 dagen	
	1,70 dagen	2 personen
Voorpanelen 20, 95 rek, 2 rekken → 42 leggers	21 uur = 2,625 dagen	
	1,31 dagen	2 personen

Door al deze uren, dagen, weken te gaan optellen weet men hoeveel tijd het vernieuwen van het magazijn in beslag zal gaan nemen met 2 personen.

Totaal: 122,13 dagen = **977,04 uur** = 6,107 maanden

In bijlage bevindt zich een Excel bestand van deze berekening. De getallen zijn hierin afgerond tot op gehele getallen. *Bijlage 15*

5.3 Terugverdienen investering en werkzaamheden

Om nu een idee te krijgen van wanneer deze investering terugverdiend zal zijn volgt een berekening. Deze berekening is opgedeeld in 2 delen, namelijk 1 deel Tempo en 1 deel Strada, Linea.

5.3.1 Tempo

Rek 1 (4 maal):	€ 13.996,00
Rollensysteem: 372m × € 65/m	€ 24.180,00
Inpaklijn:	€ 12.000,00
Totaal:	€ 50.176,00

Nieuwe verpakking, kartonnen doos: gemiddeld $2,4336\text{m}^2 \times € 0,4/\text{m}^2$ € 0,97344

Men verkoopt jaarlijks 100.000 stuks. Om 1 radiator volledig te verpakken heeft men een extra tijd van 1,5 minuut nodig. De werkzaamheden zullen 476 werkuren in beslag nemen. De uurprijs bedraagt € 36,52. Dus:

Extra uur kosten

$100.000 \times 1,5 = 150.000$ minuten

$150.000 \div 60 = 2.500$ uur

$2.500 \times 36,52 = € 91.300,00$ / jaar

Extra karton kosten

$0,97344 \times 100.000 = € 97.344,00$ / jaar

Werkzaamheden kosten

$476 \times 36,52 = € 17.383,52$

Extra kosten totaal (uren + karton + investering + werkzaamheden)

$91.300,00 + 97.344,00 + 50.176,00 + 17.383,52 = € 256.203,52$

Men maakt € 31,2 winst per Tempo radiator, hieruit volgt:

$256.203,52 \div 31,2 = 8.211,65 \approx 8.212$ stuks

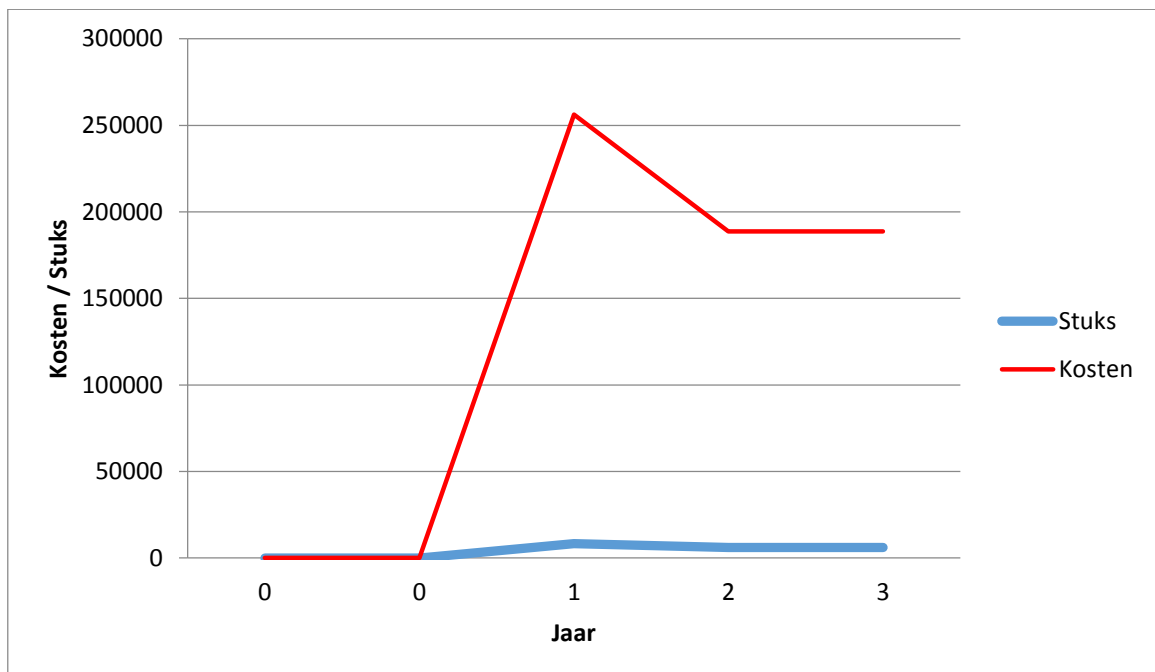
Men zal dus het **eerste jaar** 108.212 stuks moeten verkopen of met andere woorden **8,212%** meer moeten verkopen om het break-even point te behalen. Na dit eerste jaar valt de investerings- en werkzaamheden kost weg zodat enkel nog de extra uur – en karton kosten over blijven. Dit ziet er dan als volgt uit:

Extra kosten totaal (uren + karton)
 $91.300 + 97.344 = € 188.644,00$

$188.644,00 \div 31,2 = 6.046,28 \approx 6.047$ stuks

Vanaf het tweede jaar zal men dus 106.047 stuks moeten verkopen of met andere woorden **6,047%** meer moeten verkopen om de extra uur – en karton kosten te kunnen neutraliseren.

In onderstaande grafiek bevindt zich de verhouding tussen de kosten en extra aantal te verkopen stuks. Tussen deze verhouding geldt een factor 31,2, de winst per verkocht product.



In bijlage bevindt zich een Excel bestand van deze berekening. *Bijlage 16*

Mijn advies om deze extra verkoop waar te kunnen maken is het extra promoten van de Tempo radiatoren, de potentiële klant goed informeren dat deze radiator ook verpakt wordt in een kartonnen doos waardoor er geen beschadigingen kunnen optreden, hetgeen zeker en vast gewaardeerd zal worden door die potentiële klant. Een tweede advies is de wachttijd op zo'n radiator gaan verlagen door sneller transport. De klant heeft zijn/haar producten liefst zo snel mogelijk, als de Tempo radiatoren het snelst geleverd kunnen worden zullen zij zeker overwegen om een Tempo radiator te kopen. Door deze extra promotie en snellere levertermijn zal het mogelijk zijn om in het 1^e jaar $\pm 8\%$ en vanaf het 2^e jaar $\pm 6\%$ meer Tempo producten te verkopen.

5.3.2 Strada / Linea

Rek 3 (1 maal):	€ 3.148,00
Rek 4 (2 maal):	€ 4.668,00
Rollensysteem: 240m × € 65/m	€ 15.600,00
Totaal:	€ 23.416,00

Men verkoopt jaarlijks 60.000 stuks. Om alle onderdelen voor 1 radiator te verzamelen heeft men in de nieuwe situatie slechts 1 minuut nodig in plaats van de huidige 2 minuten. De werkzaamheden zullen 501,04 werkuren in beslag nemen. De uurprijs bedraagt € 36,52. Dus:

Uur kosten huidige situatie
 $60.000 \times 2 = 120.000$ minuten
 $120.000 \div 60 = 2.000$ uur
 $2.000 \times 36,52 = € 73.040,00$ / jaar

Uur kosten nieuwe situatie
 $60.000 \times 1 = 60.000$ minuten
 $60.000 \div 60 = 1.000$ uur
 $1.000 \times 36,52 = € 36.520,00$ / jaar

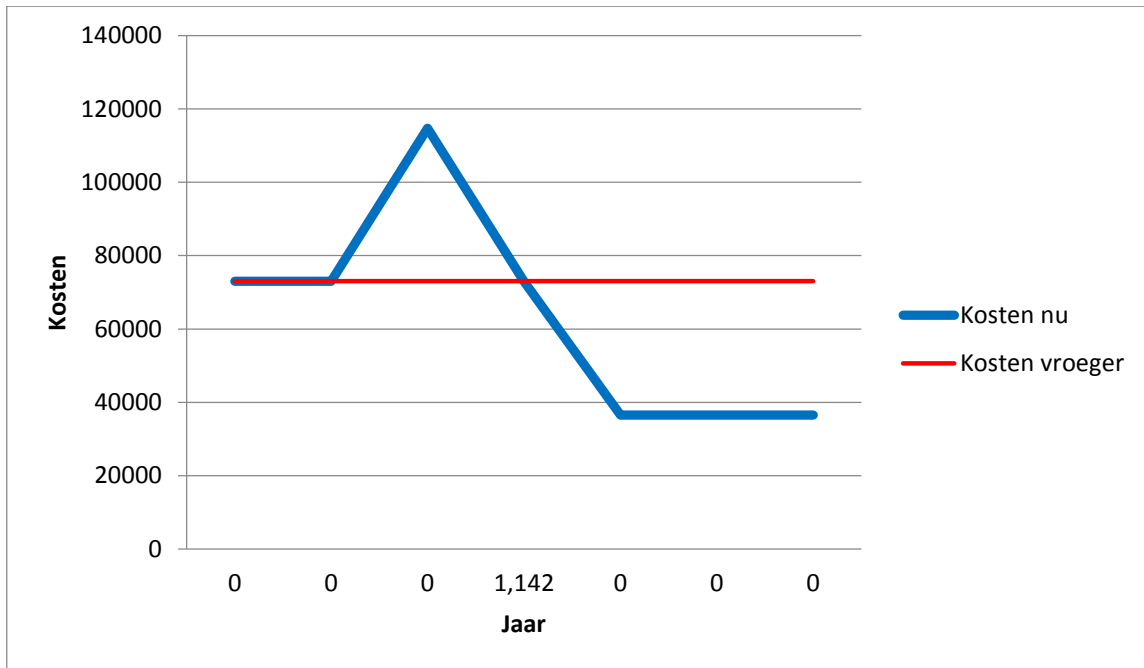
Werkzaamheden kosten
 $501,04 \times 36,52 = € 18.297,98$

Totale kosten
 $23.416,00 + 18.297,98 = € 41.713,98$

De uur kosten zullen in de nieuwe situatie halveren, nu dient de totale investeringskost + werkzaamheden kost gedeeld te worden door de winst in uur kosten per jaar. Hieruit volgt:
 $41.713,98 \div 36.520,00 = 1,142$ jaar = 13,70 maanden

Uit deze berekening kunnen we concluderen dat de investering en werkzaamheden bij het Strada, Linea verhaal na **1,142 jaar** geneutraliseerd is of met andere woorden, het break-even point behaald. Nadien is de uitgave nog slechts de helft als voorheen.

Op de volgende pagina bevindt zich een grafische vergelijking tussen de kosten voor en na de herinrichting van het magazijn.



In bijlage bevindt zich een Excel bestand van deze berekening. *Bijlage 17*

Mijn advies voor het Strada, Linea gedeelte is om ook deze verandering zeker uit te voeren omdat reeds na 1,14 jaar de totale investering terugverdiend is en nadien de kost die JAGA voorheen had aan het Strada, Linea gedeelte zal halveren doordat in de nieuwe situatie de “piktijd” halveert. Het herinrichten van het magazijn zal dus uiteraard zijn vruchten afwerpen en een besparing van € 36.520,00 per jaar na die 1,14 jaar is tenslotte een mooi bedrag.

6. Machine database JAGA nv.

Deze database is gemaakt met het microsoft office programma ACCESS. In deze database bevinden zich alle machines die bij JAGA nv. in gebruik zijn. Elke machine beschikt over een machinenummer waarachter allerlei informatie omtrent machine gegevens, aankoop, onderhoud, pannes, milieu en veiligheid te vinden is.

Onder machine gegevens verstaat men bv. Het merk, bouwjaar, aankoopdatum, aankoopprijs, gewicht, aantal kilowatt, in welke afdeling deze machine staat, in welke lijn en of er documenten aanwezig zijn. Als het onderhoud van een machine bekeken wordt, wordt deze eerst onderverdeeld in 3 categorieën, namelijk technische dienst, productie en facility's. Nadien volgen onder elke categorie nog een aantal verdelingen. Bij de technische dienst worden deze onderhoudskaarten opgedeeld in hydraulica, pneumatica, elektronica, smering, matrijzenbouw en pompen. In de productie categorie worden de kaarten opgedeeld in ponsmachines, lasers en laklijnen. In de facility's categorie bevindt zich het onderhoud van handgereedschappen, ladders, heftrucks, voertuigen en poetsdienst.

Op zo'n onderhoudskaart kan men zien tegen welke datum, welk onderhoud dient uitgevoerd te worden bij welke machine door wie. Wanneer de voorgeschreven termijn van volgend onderhoud 2 maal verlopen is, kleurt deze datum rood. De onderhoudsbeurten met rode datums dienen uiteraard zo snel mogelijk uitgevoerd te worden. Deze laattijdige onderhoudsbeurten worden apart opgedeeld per uitvoerder en productie afdeling.

De database bevat ook elke panne die aan een machine ontstaat of interventies die gebeuren. Deze pannes kunnen opgezocht worden op datum.

In zo'n panne lijst beschrijft men over welke machine het gaat, welke panne er ontstaan is, welke maatregelen er genomen zijn om deze panne te verhelpen en door wie het uitgevoerd is.

Een laatste kolom op deze lijst is of er al dan niet productie stilstand was tijdens de panne. De kartonsnijmachine PANOTEC heeft een aparte indeling bij het panne verhaal omdat dit een zeer kritische machine is en de storingen, onderhoudsbeurten en dergelijke nauwgezet opgevolgd dienen te worden.

Een laatste indeling is het milieu en veiligheid gedeelte. Hierin bevinden zich alle instructiekaarten van elke machine. Zo'n instructiekaart wordt bij elke machine opgehangen zodat de arbeiders kunnen zien waarvoor de machine dient, hoe zij deze dienen te gebruiken, welke risico's er zijn bij het bedienen ervan, welke persoonlijke beschermingsmiddelen (PBM's) zij moeten gebruiken en wat zij moeten doen in geval van nood. Een ander aspect dat in dit gedeelte te vinden is, is de risicofactor of –graad van elke machine. Dit wil zeggen hoe gevaarlijk het is om met de machine te werken. Een laatste deel is de criticaliteit van een machine wat betekent of het uitvallen van de machine al dan niet grote gevolgen heeft. Grote gevolgen: kritische machine.

Op de volgende pagina bevindt zich een figuur (figuur 65) van het beginscherm van de database van JAGA.

Figuur 65: machine database

7. Beheersysteem JAGA nv.

Het beheersysteem is ook gemaakt in het microsoft office programma ACCESS. Hierin bevindt zich de hele organisatie van JAGA. Aan het hoofd staat uiteraard de directie. Vervolgens de verschillende afdelingen binnen de organisatie, namelijk Energy Savers, Eyecathers, Top Performers, elke afdeling beschikt over een plan, do, check en act cirkel, dit wil zeggen dat elke afdeling doelstellingen heeft omtrent veiligheid en besparingen, die tegen een vooropgestelde datum uitgevoerd dienen te worden waarna deze verbeteringen vergeleken worden met de doelstellingen en zo nodig nieuwe acties ondernomen zullen worden.

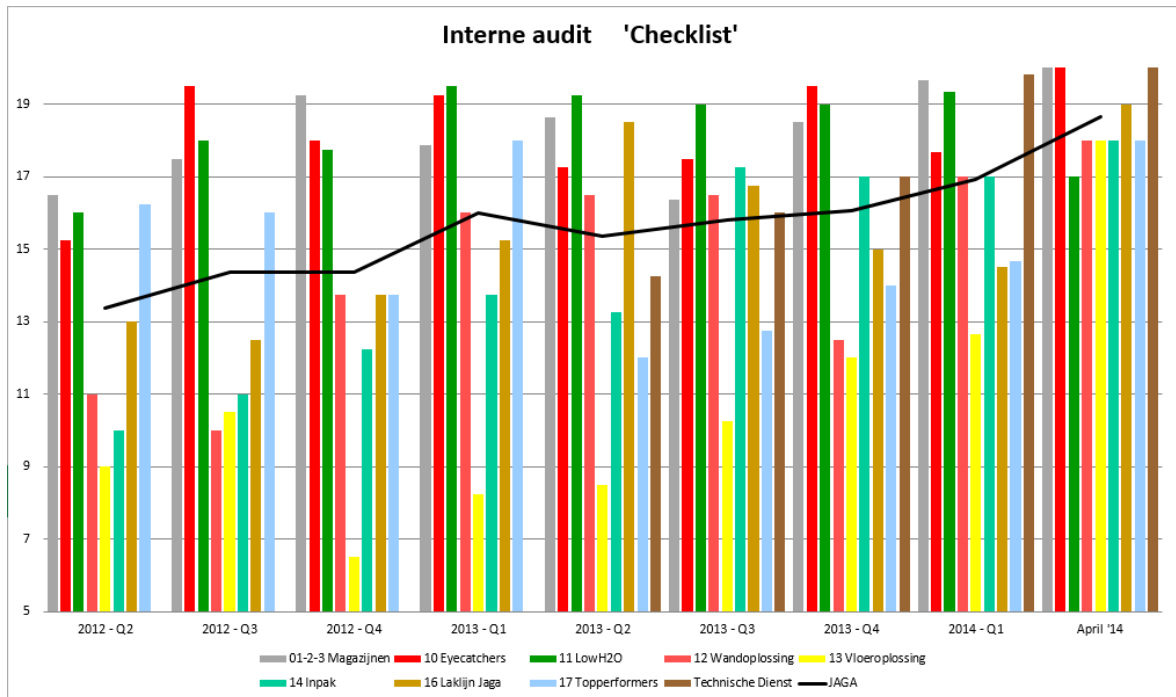
Tevens heeft elke afdeling ook een machine gedeelte waarbij er gekeken kan worden welke machines hun instructiekaart bevatten en dus bij welke machines dit nog gemaakt dient te worden, de risicofactor van elke machine staat hierin.

Elke afdeling bevat ook een milieu gedeelte waarin de omgang qua gebruik van chemische – en grondstoffen bijgehouden wordt. Bovendien wordt de milieuvervuiling van elke afdeling ook op tijd en stond gecontroleerd. Zodoende krijgt men een beeld van het hele milieu aspect van elke afdeling waarna men de resultaten bij elkaar zet en een gemiddelde waarde verkrijgt die men elke jaar wenst te verlagen. Een doelstelling qua CO² uitstoot is de 20/20, dit wil zeggen dat JAGA tegen het jaar 2020, 20% minder CO² uitstoot wil hebben dan in het jaar 2012.

In elke afdeling is het mogelijk om de medewerkers van die afdeling te bekijken, achter hun naam staan een aantal cijfers, deze cijfers geven weer in welke mate zij welke functies kunnen uitvoeren. 1 = uitstekend, 4 = in opleiding. Zo kan elke ploegbaas van zijn afdeling kijken welke personen hij kan inschakelen bij het wegvallen wegens ziekte of dergelijke. Als een nieuwe medewerker wordt aangeworven dient de ploegbaas deze te registreren in het beheersysteem en voor zijn/haar functie een werkpost fiche op te stellen en laten ondertekenen.

Als zich een veiligheidsprobleem voordoet in het gebouw kan elke medewerker dit melden via het beheersysteem waardoor het snel verholpen kan worden. De interne preventieadviseur gaat maandelijks op pad om te kijken of elke afdeling zich aan de vooropgestelde veiligheidsvoorschriften houdt, geeft een score en plaatst dit in een grafiek.

Hieronder staat zo'n grafiek van de interne audit afgebeeld (figuur 66).

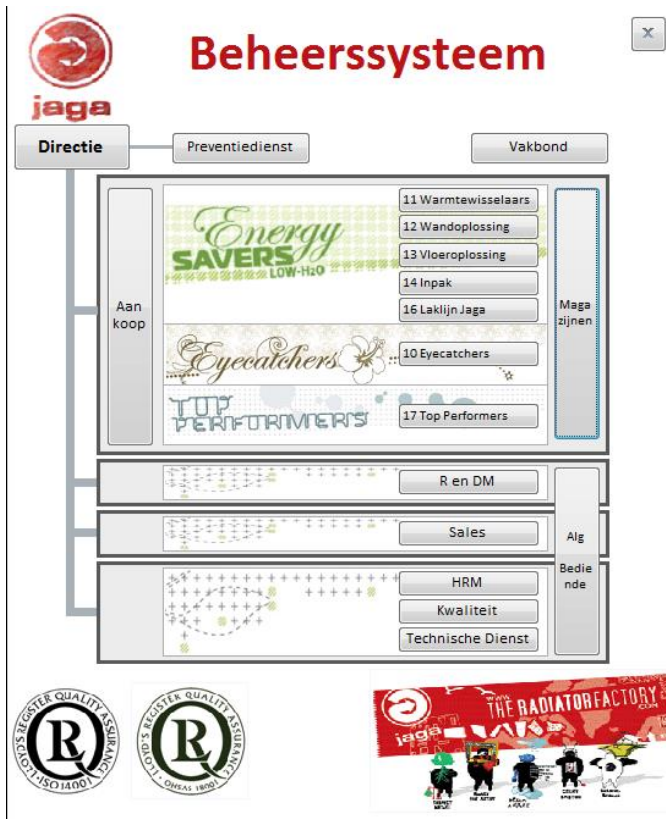


Figuur 66: grafiek interne audit

Het beheersysteem bevat uiteraard een arbeidsongevallen gedeelte. Hierin wordt weergegeven hoeveel dagen elke afdeling ongevalvrij is. Als de afdeling het vooropgestelde aantal dagen haalt wordt er getraakteerd op een etentje. Nadien wordt het nieuwe streefdoel x aantal dagen verhoogd naargelang het vorige streefdoel. Het doel is om geen enkel ongeval te hebben gedurende het hele jaar. Wanneer er nu toch een ongeval gebeurd hangt het van de ernst af of dit al dan niet aangegeven wordt, met andere woorden wanneer de werknemer na het ongeval x aantal dagen niet kan komen werken wordt het aangegeven, komt de werknemer de dag erna gewoon weer werken niet. Elk ongeval, al is dit niet ernstig wordt uiteraard wel in het beheersysteem bijgehouden.

Zo'n beheersysteem is zeer praktisch omwille van het feit dat zowel de directie als ploegbazen alle informatie omtrent elke afdeling kan opvolgen. Men krijgt snel een duidelijk beeld of het bedrijf goed aan het werken is. Als er zich ergens een probleem voordoet kan snel ingegrepen worden.

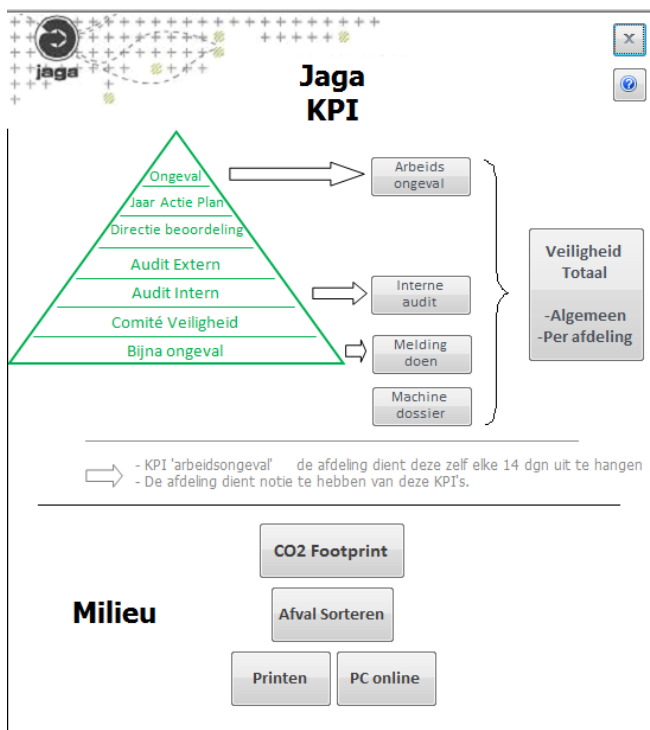
Op de volgende pagina staan enkele figuren (figuur 67 - 69) van JAGA's beheersysteem.



Figuur 67: beginscherm beheersysteem



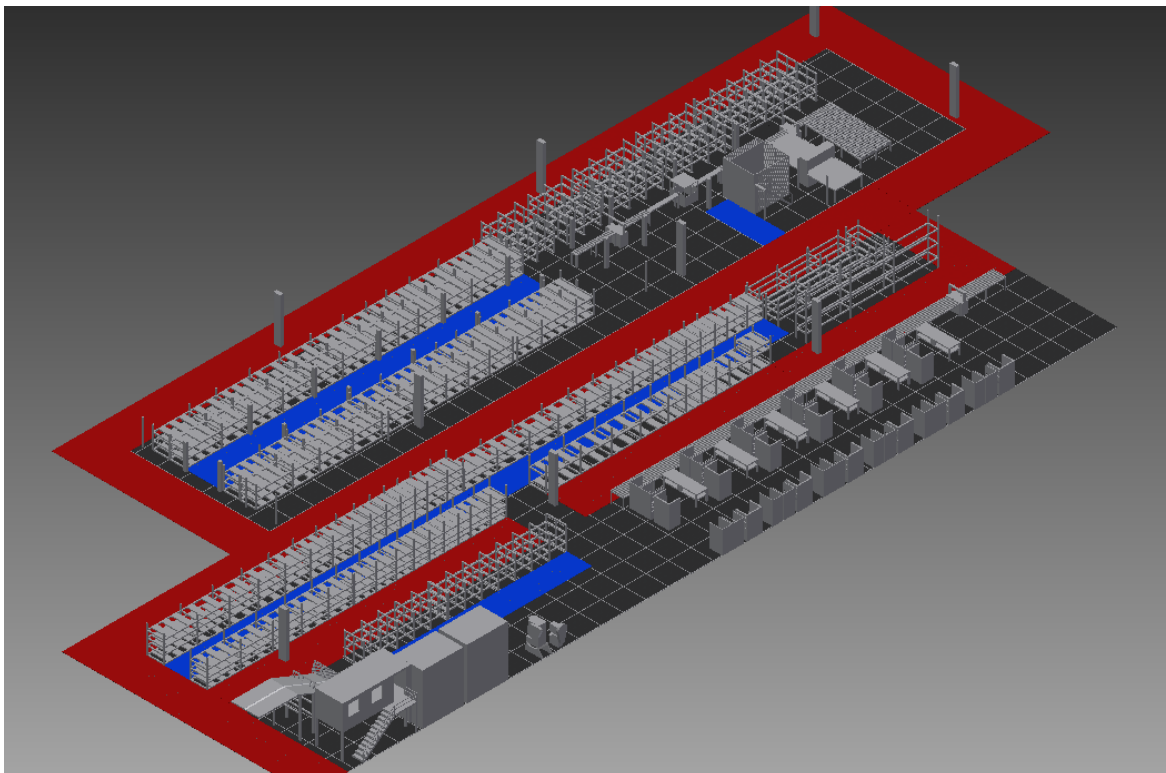
Figuur 68: plan, do, check, act



Figuur 69: KPI

8. Besluit

Door verscheidene vergaderingen te organiseren is uiteindelijk tot een optimaal ontwerp gekomen met een aparte inpaklijn voor het type Tempo. Dat ontwerp ziet er als volgt uit.



Figuur 70: Definitief ontwerp

De verpakking van het type Tempo is na enkele ontwerpen te hebben getest veranderd van wikkelfolie naar een geschikte kartonnen doos waardoor het product geen beschadigingen meer kan oplopen en de klanten tevreden zullen zijn.

De investering die JAGA nv. voor dit project zal moeten doen bedraagt voor het Tempo gedeelte € 256.203,52. Dit bedrag kan terugverdiend worden door in het 1^e jaar na herinrichting $\pm 8\%$ meer Tempo producten te verkopen. Vanaf het 2^e jaar dient de extra verkoop $\pm 6\%$ te bedragen omwille van het feit dat JAGA extra karton - en uren kosten, € 188.644,00 per jaar zullen hebben. De investering bij het Strada, Linea gedeelte bedraagt € 41.713,98. Deze investering zal na 1,14 jaar terugverdiend zijn waarna de kosten bij dit gedeelte nog slechts de helft bedragen dan voor de herinrichting wat een winst van € 36.520,00 per jaar betekend.

Het advies aan JAGA nv. is dat deze herinrichting zeker uitgevoerd kan worden omdat na reeds 1,14 jaar de investering terugverdiend zal zijn en wanneer er een extra verkoop in het 1^e jaar van $\pm 8\%$ en nadien $\pm 6\%$ van Tempo radiatoren zal zijn. De extra verkoop kunnen zij bereiken door extra promotie te maken en de potentiële klant goed te informeren van de nieuwe karton verpakking hetgeen zeker gewaardeerd zal worden. Een tweede advies voor de extra verkoop is zorgen voor een sneller transport omdat de klant zijn/haar producten liefst zo snel mogelijk in huis wil hebben. Wanneer een klant weet dat de Tempo radiatoren het snelst geleverd kunnen worden zullen zij overwegen om dit type radiator te kopen.

Figurenlijst

Figuur 1: logo jaga nv.....	8
Figuur 2: SWOT analyse.....	9
Figuur 3: stratenplan	10
Figuur 4: ISO 9002	11
Figuur 5: bedrijfsfilosofie	11
Figuur 6: respect nature	11
Figuur 7: awake the artist.....	11
Figuur 8: the heatwave.....	11
Figuur 9: crossroads.....	11
Figuur 10: dream a future.....	12
Figuur 11: create emotion	12
Figuur 12: building bridges	12
Figuur 13: plattegrond jaga nv.....	13
Figuur 14: vergelijking low h2o.....	14
Figuur 15: opwarmingssnelheid.....	14
Figuur 16: reactietijd	15
Figuur 17: veroorzaking brandwonden.....	15
Figuur 18: dynamic booster effect "DBE"	16
Figuur 19: horizontale expander.....	17
Figuur 20: verticale expander	18
Figuur 21: magazijn sorteerruimte	19
Figuur 22: vloeroplossing.....	19
Figuur 23: ponsmachine	20
Figuur 24: lasermachine	20
Figuur 25: lakmachine/droogmachine.....	21
Figuur 26: inpaksystemen.....	21
Figuur 27: paletten voor het laden van vrachtwagens	22
Figuur 28: logo greenforce	23
Figuur 29: animatie greenforce	24
Figuur 30: freedom.....	25
Figuur 31: freedom, verwarmen en koelen	25
Figuur 32: freedom kleurgebruik.....	26
Figuur 33: animatie freedom	26
Figuur 34: radiator tempo / linea / strada	27
Figuur 35: huidig magazijn 3D	28
Figuur 36: ontwerp 1	32
Figuur 37: ontwerp 2	32
Figuur 38: ontwerp 3	33
Figuur 39: ontwerp 4	33
Figuur 40: ontwerp 5	34
Figuur 41: ontwerp 6	34
Figuur 42: ontwerp 7	35
Figuur 43: ontwerp 8	35
Figuur 44: ontwerp 9	36
Figuur 45: ontwerp 9, inpak oppervlakte tempo	37

Figuur 46: ontwerp 10	37
Figuur 47: ontwerp 10, inpak tempo/Linea/strada.....	38
Figuur 48: ontwerp 10, extra details.....	38
Figuur 49: ontwerp 10, nieuwe inpak.....	39
Figuur 50: ontwerp 11	40
Figuur 51: 3 tafels per zijde	41
Figuur 52: 6 tafels aan 1 zijde	41
Figuur 53: 3 tafels per zijde in verlengde rollenbaan.....	42
Figuur 54: 6 tafels aan 1 zijde in verlengde rollenbaan	42
Figuur 55: ontwerp 12	43
Figuur 56: ontwerp 12, extra details.....	44
Figuur 57: ontwerp 12, extra benutte oppervlakte	45
Figuur 58: ontwerp 12, definitief ontwerp	46
Figuur 59: definitief ontwerp, aanduiding onderdelen.....	47
Figuur 60: inpaklijn tempo.....	48
Figuur 61: 1e ontwerp kartonnen doos	49
Figuur 62: 2e ontwerp kartonnen doos	50
Figuur 63: bodem, deksel kartonnen doos	50
Figuur 64: snijmes kartonmachine.....	51
Figuur 65: machine database.....	59
Figuur 66: grafiek interne audit	60
Figuur 67: beginscherm beheersysteem	61
Figuur 68: plan, do, check, act.....	61
Figuur 69: KPI.....	61
Figuur 70: Definitief ontwerp	62

9. Bijlagen

Bijlage 1: Voorplaten + roosters Tempo

Bijlage 2: Zijkanten Tempo

Bijlage 3: Voorpanelen 50 + 3 types roosters Strada

Bijlage 4: Voorpanelen 35, 65 + achterlat Strada + 1 type roosters Strada

Bijlage 5: Zijkanten Linea

Bijlage 6: Zijkanten Strada

Bijlage 7: Roosters Linea

Bijlage 8: Voorpanelen 20, 95

Bijlage 9: ISO rechts aanzicht

Bijlage 10: Bovenaanzicht

Bijlage 11: ISO links aanzicht

Bijlage 12: Kartonnen doos: bodem

Bijlage 13: Kartonnen doos: deksel

Bijlage 14: Karton snijmes

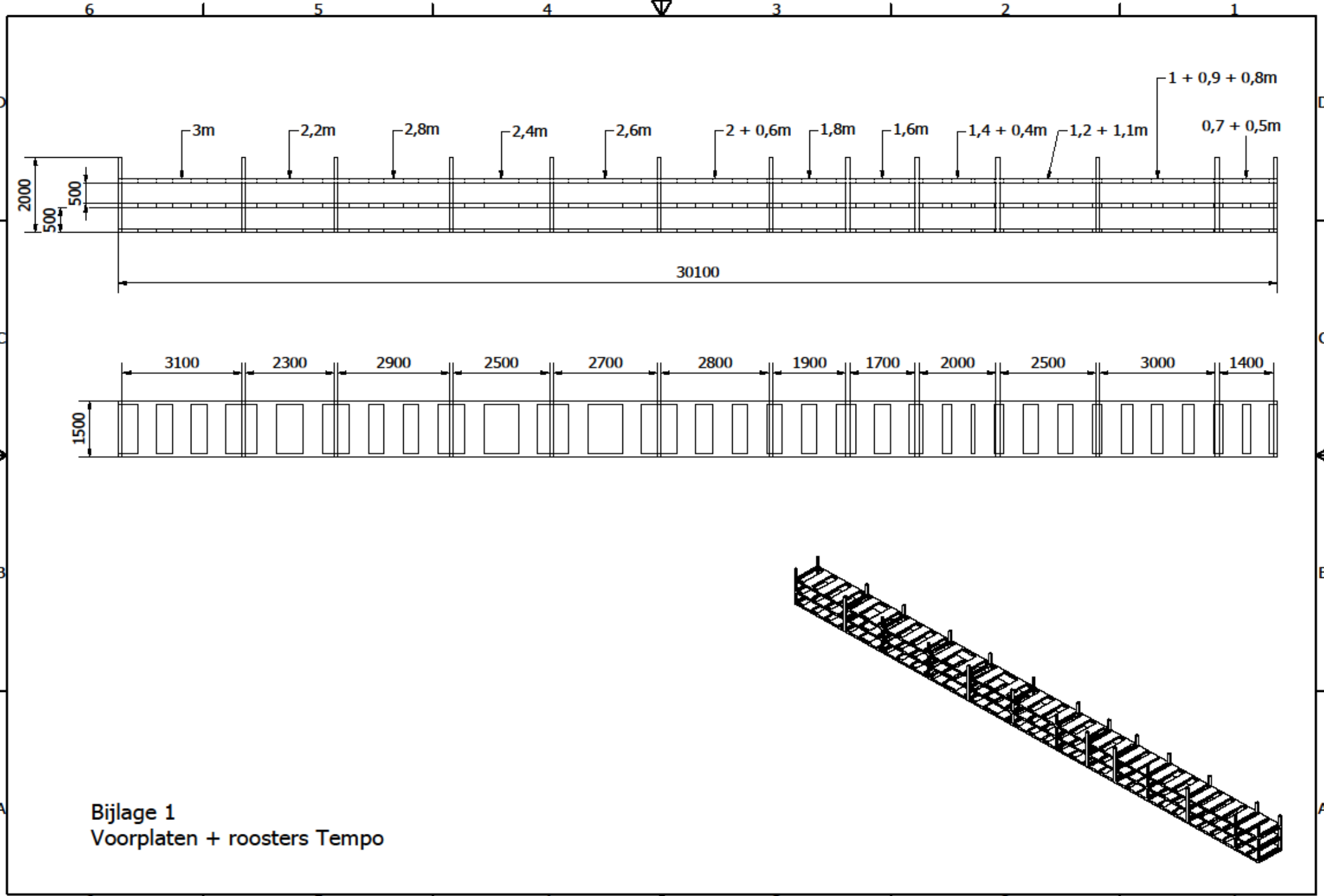
Bijlage 15: Berekening werkuren Excel

Bijlage 16: Berekening Tempo terugverdienen Excel

Bijlage 17: Berekening Strada, Linea terugverdienen Excel

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

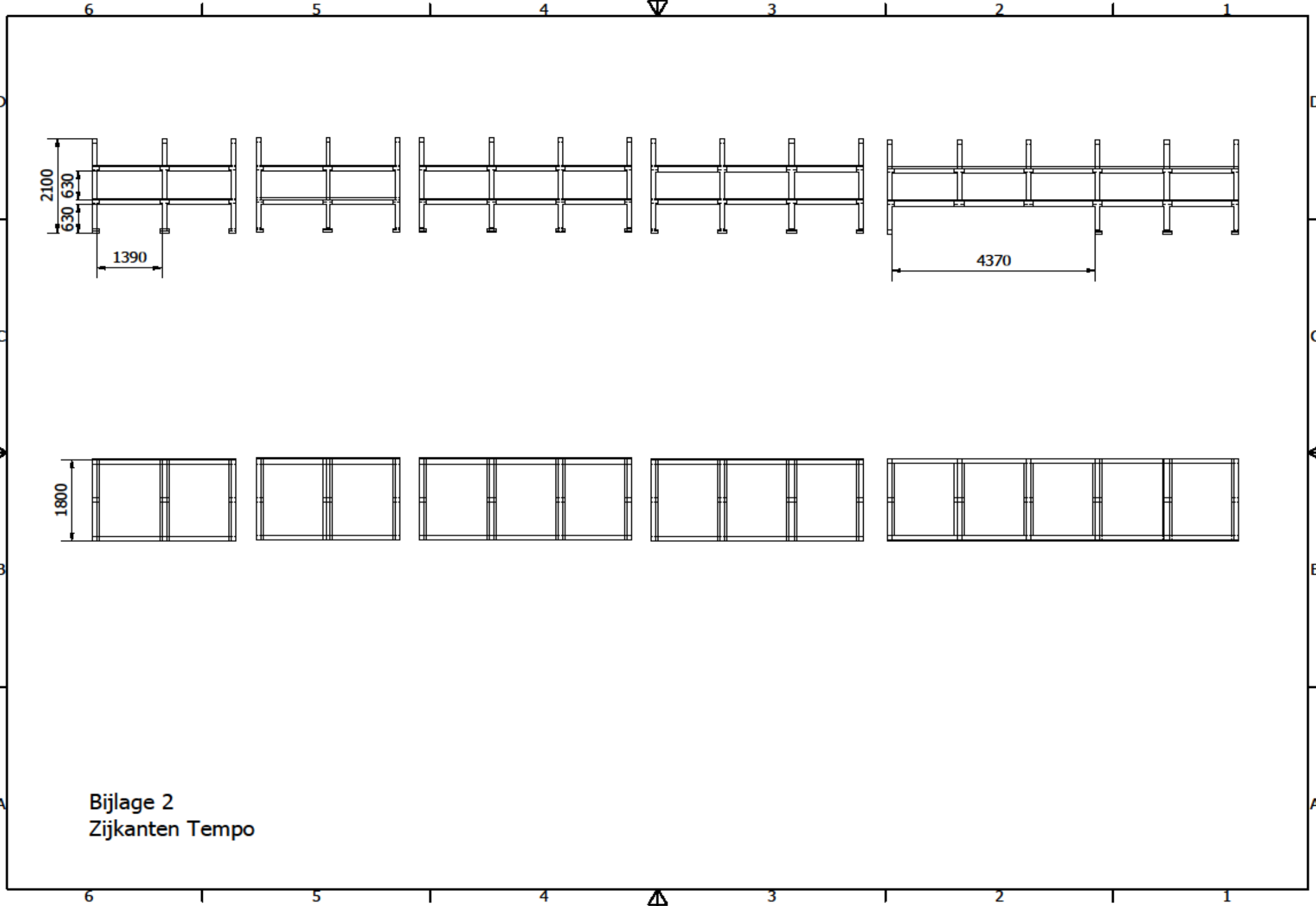
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



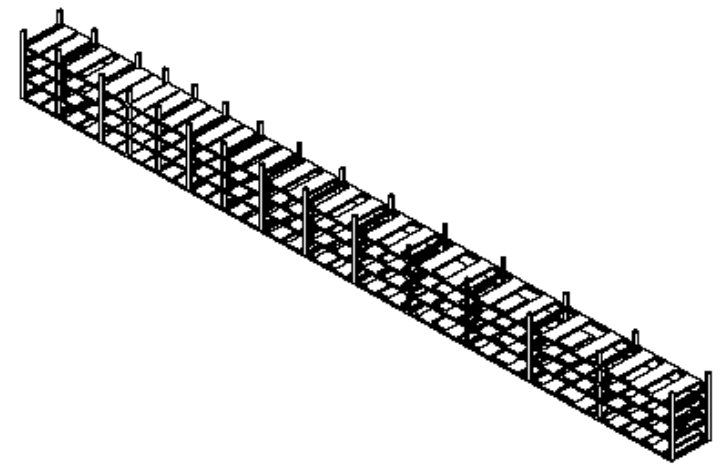
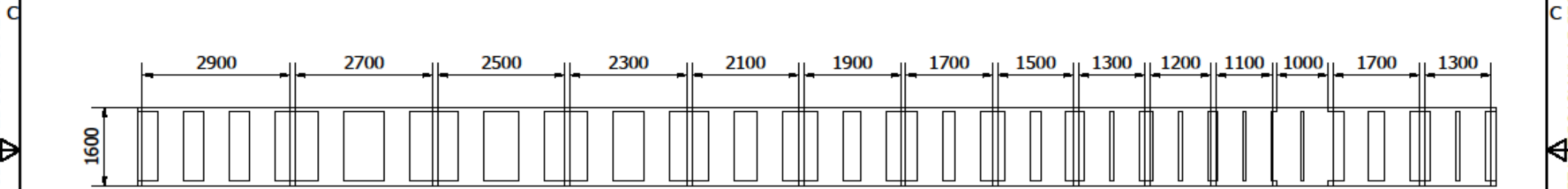
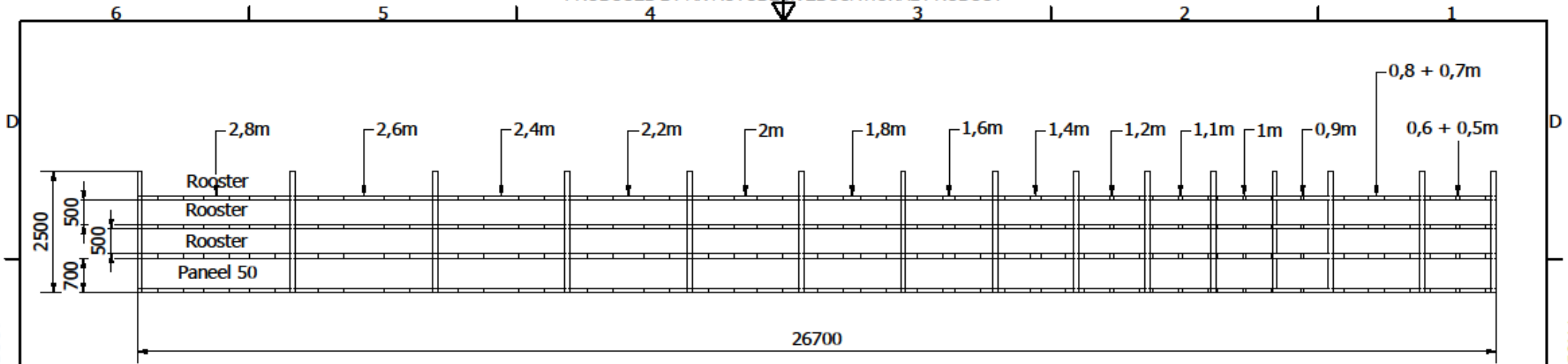
Bijlage 1
Voorplaten + roosters Tempo

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



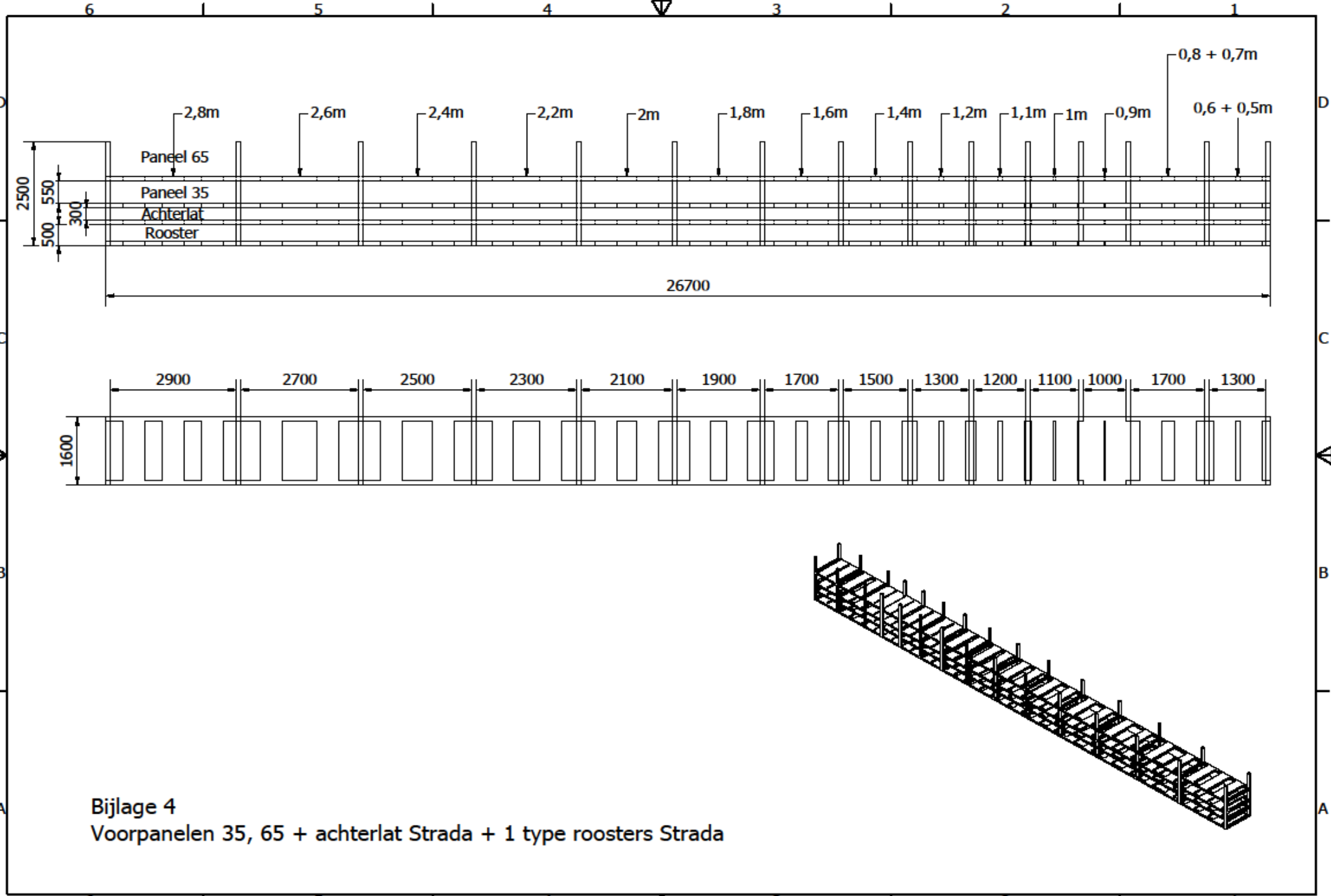
Bijlage 2
Zijkanten Tempo



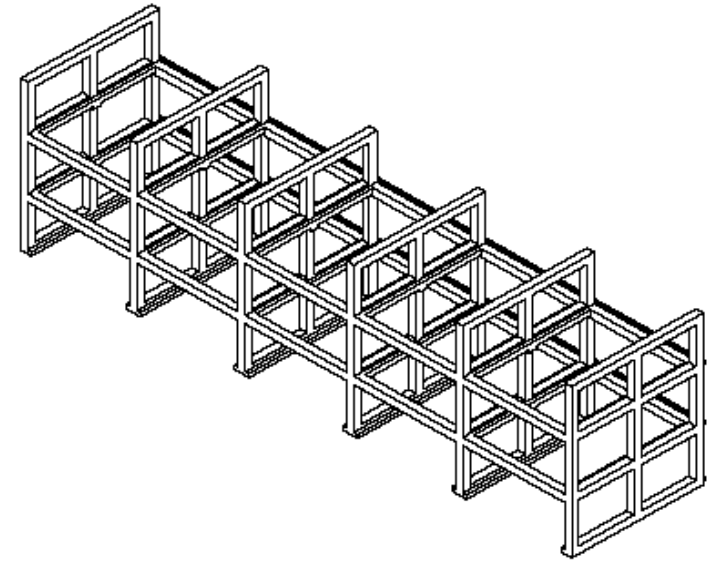
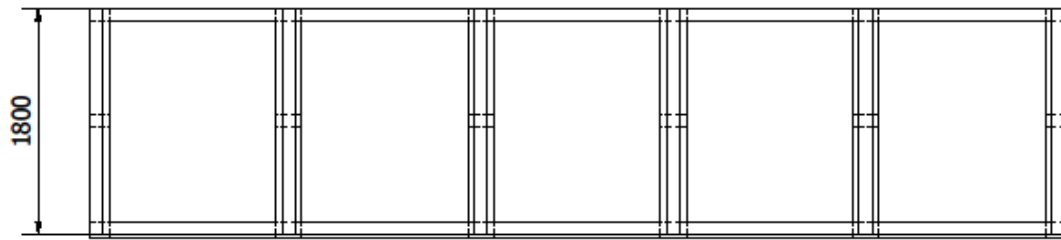
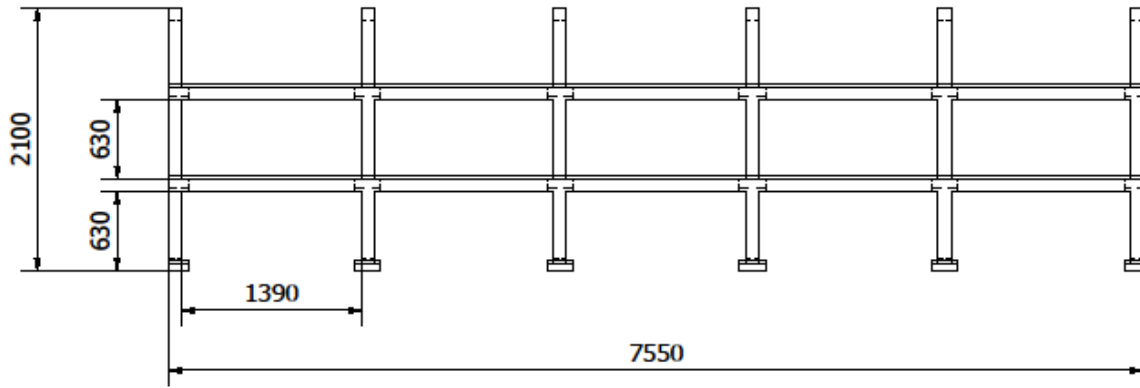
Bijlage 3
 Voorpanelen 50 + 3 types roosters Strada

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



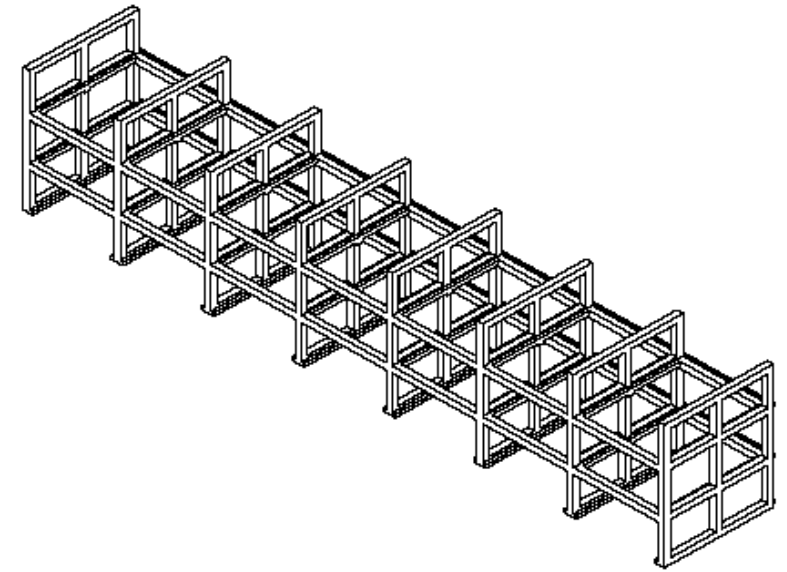
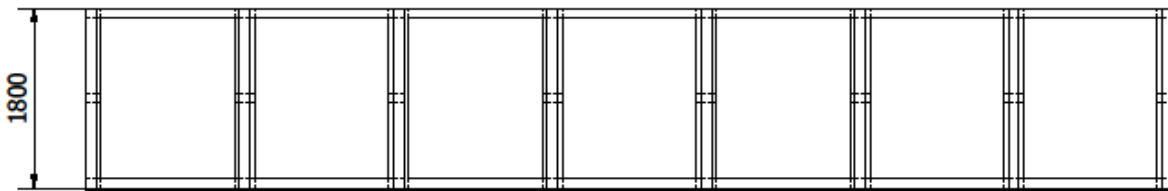
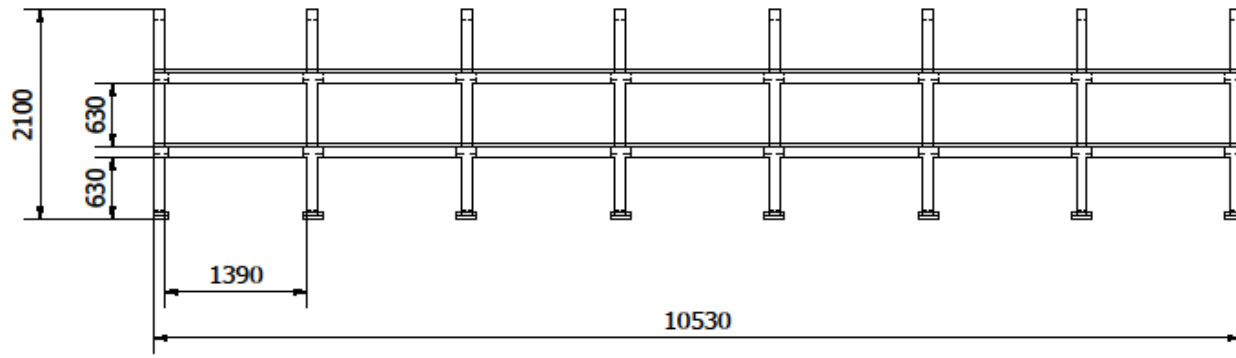
Bijlage 4
Voorpanelen 35, 65 + achterlat Strada + 1 type roosters Strada



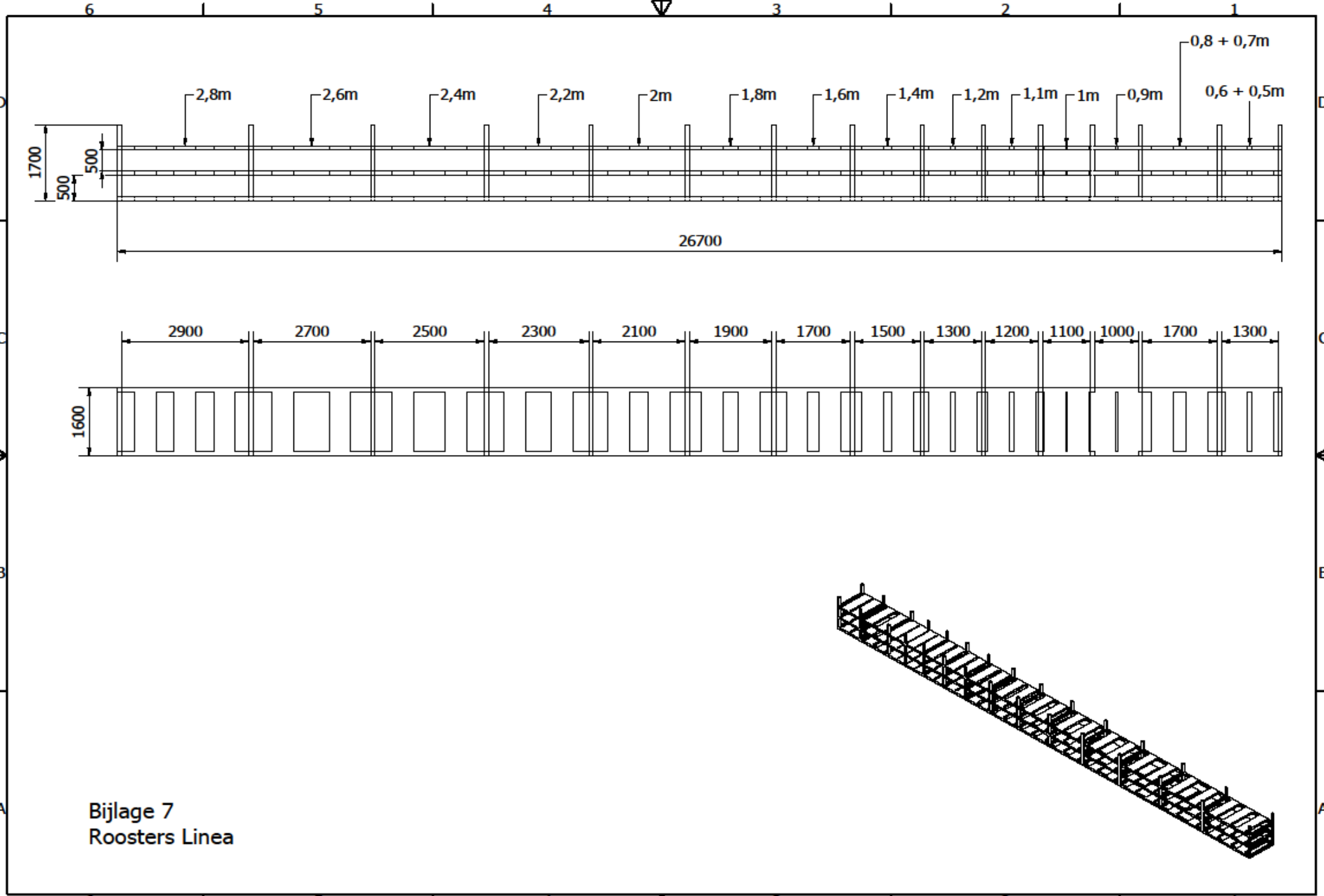
Bijlage 5
Zijkanten Linea

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

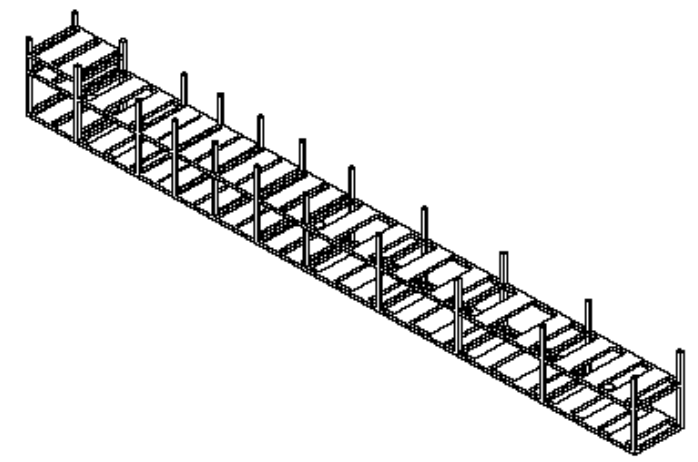
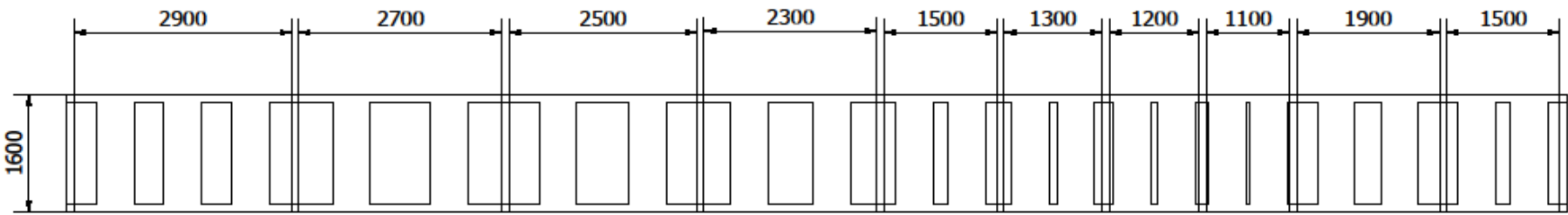
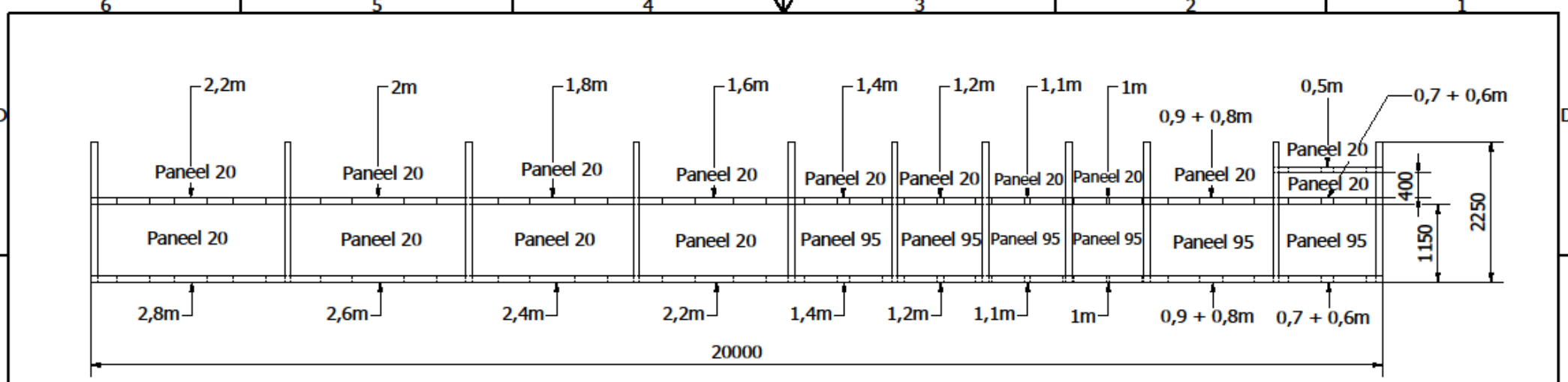
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



Bijlage 6
Zijkanten Strada



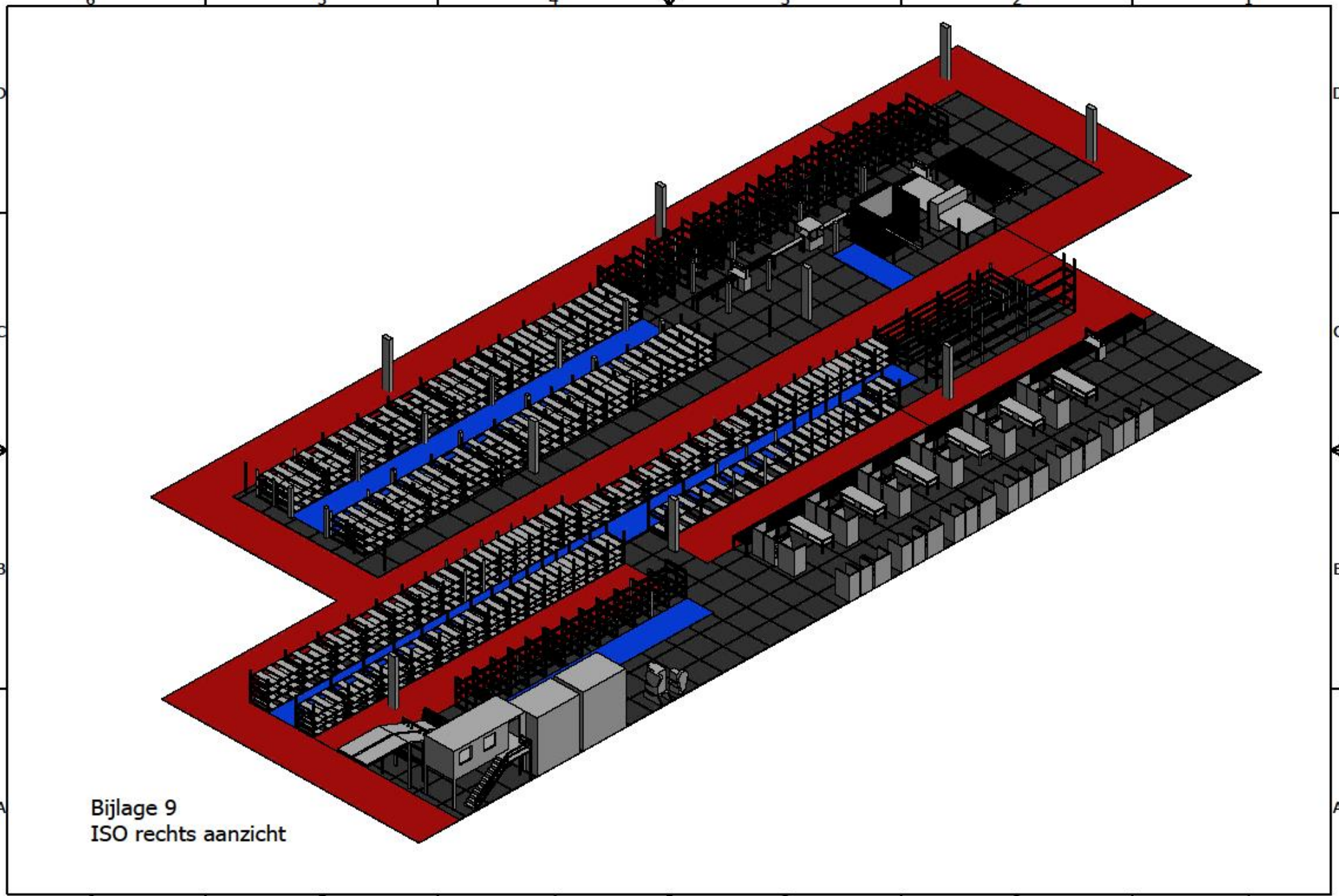
Bijlage 7
Roosters Linea



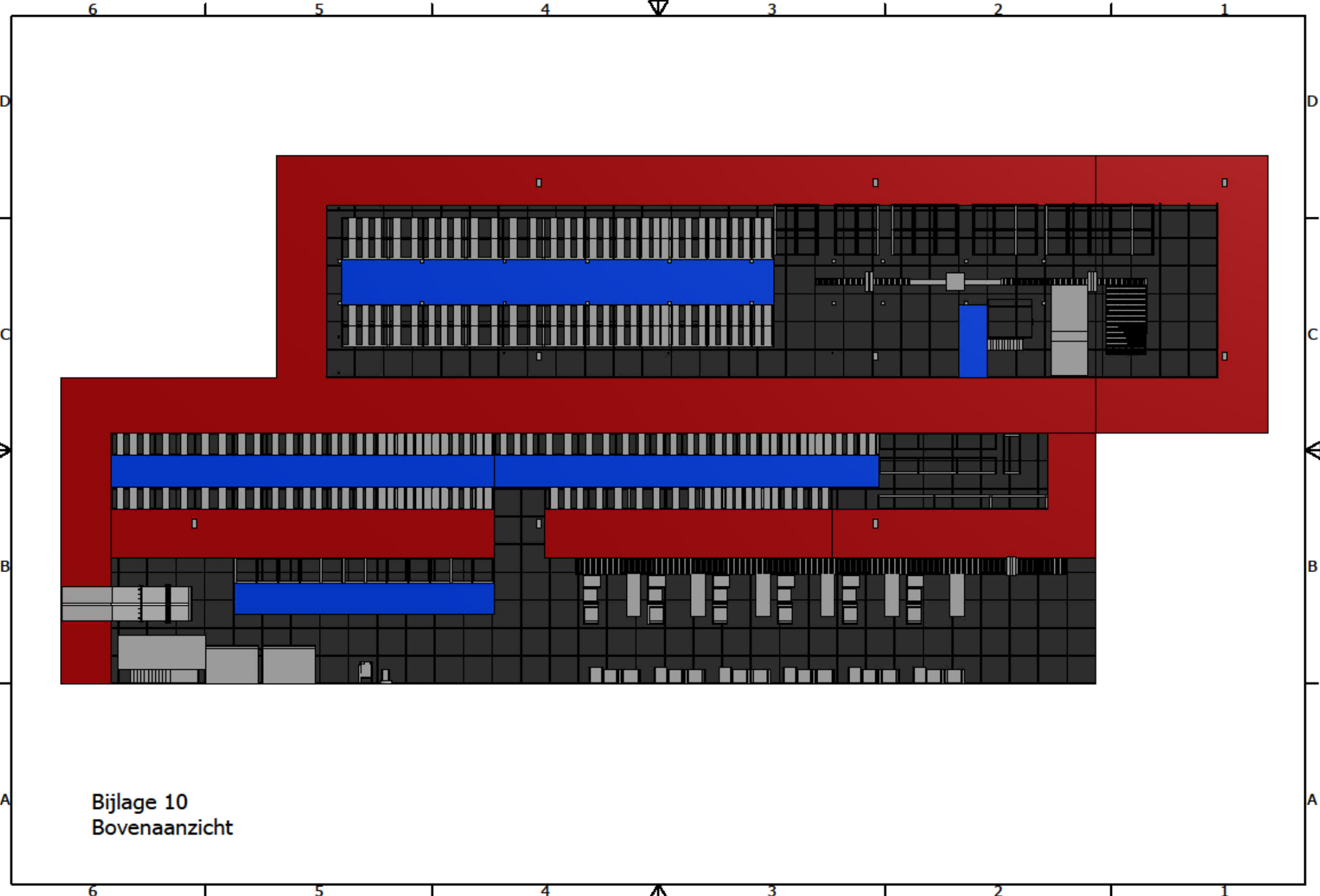
Bijlage 8
Voorpanelen 20, 95

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



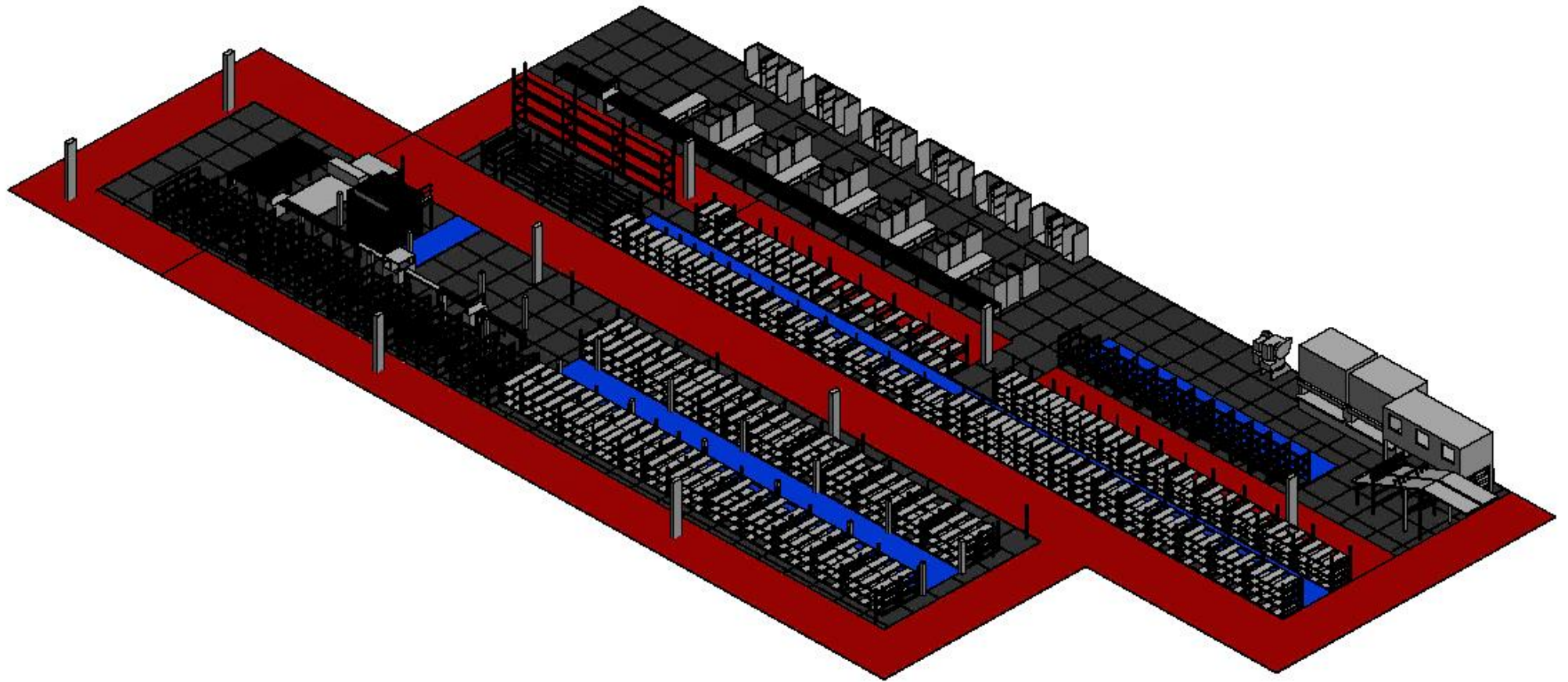
Bijlage 9
ISO rechts aanzicht



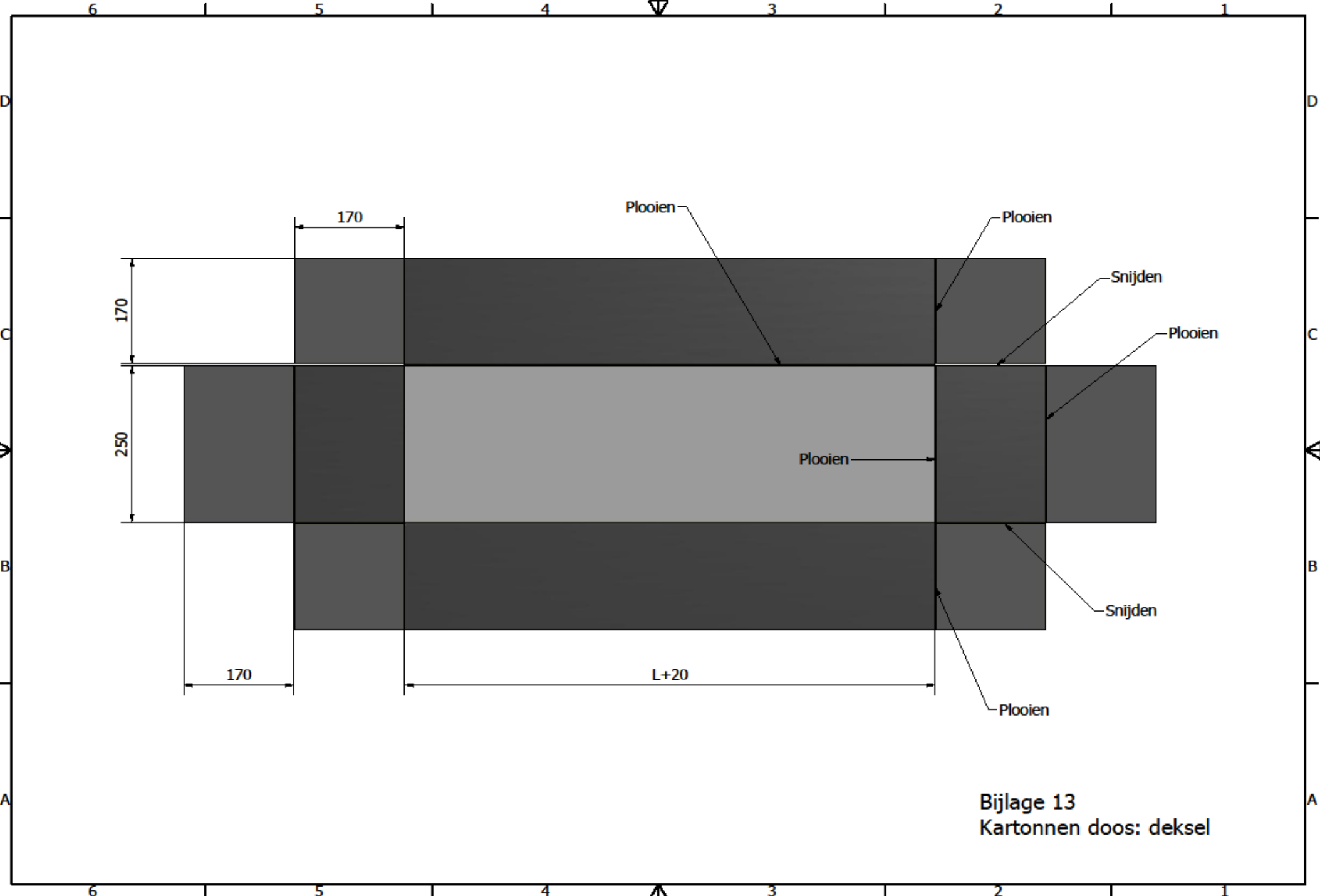
Bijlage 10
Bovenaanzicht

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

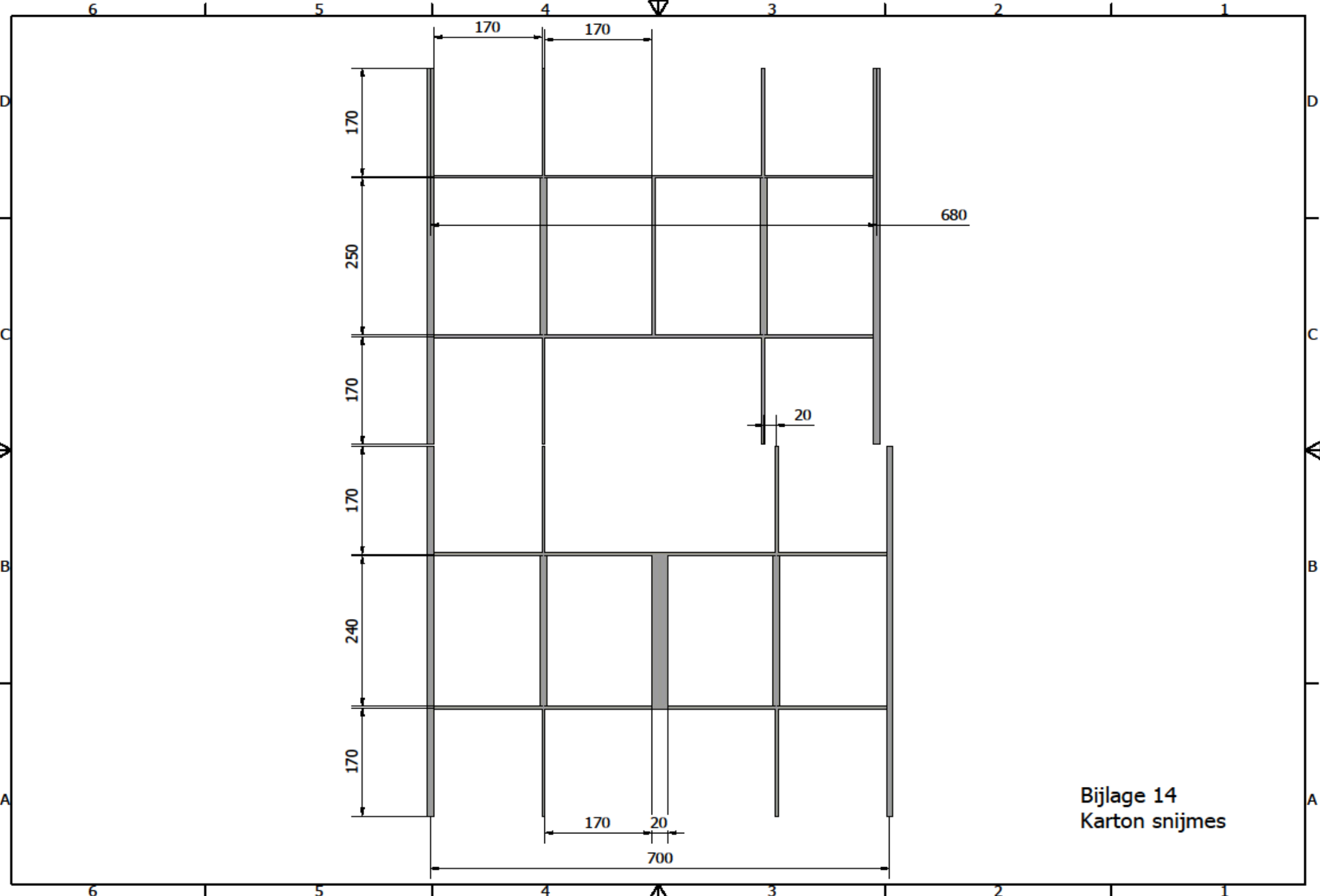
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



Bijlage 11
ISO links aanzicht



Bijlage 13
Kartonnen doos: deksel



Bijlage 14
Karton snijmes

Bijlage 15

Berekening werkuren					
Zijkanten Tempo rek verplaatsen en aanpassen			2 weken		2 personen
Zijkanten Strada + Linea verplaatsen en aanpassen			2 weken		2 personen
Goederenliften Verwijderen			1 week		2 personen
Inpaktafels verplaatsen			3 weken		2 personen
Verdiep Tempo rek verwijderen			3 dagen		2 personen
Inpaklijn Tempo verplaatsen en aanpassen			2 dagen		2 personen
2e lift onder platform aanpassen			3 dagen		2 personen
1e lift onder platform verwijderen			2,5 dagen		2 personen
Basic rek onder platform verplaatsen			2 dagen		2 personen
Persen onder platform verplaatsen			1 dag		2 personen
Extra rek achter platform verplaatsen			1,5 dagen		2 personen
Extra rekken tegen muur verplaatsen			2 uur/rek breedte		2 personen
10 rek breedtes			20 uur		
			2 dagen		
Rollensysteem leggers maken			2 uur/stuk		1 persoon
62 stuks per Tempo rek			496 uur		
4 rekken	248 stuks		62 dagen		
nieuw Linea rek	87 stuks		174 uur		
			21 dagen		
voorpanelen 20, 95	63 stuks		126 uur		
			15 dagen		
			98 dagen		
			49 dagen		2 personen
1 rek breedte opbouwen			1 uur		2 personen
12 breedtes per Tempo rek			48 uur		
4 rekken	48 breedtes		6 dagen		
Nieuw Linea rek			13 uur		
	13 breedtes		1 dag		
Voorpanelen 20, 95 rek			14 uur		
2 rekken	14 breedtes		1 dag		
Leggers aanpassen (korter, langer maken)			0,5 uur/stuk		1 persoon
40 leggers per Tempo rek			80 uur		
4 rekken	160 leggers		10 dagen		
			5 dagen		2 personen
Nieuw Linea rek			27 uur		
	54 leggers		3 dagen		
			1 dag		2 personen
Voorpanelen 20, 95 rek			21 uur		
2 rekken	42 leggers		2 dagen		
			1 dag		2 personen
Totaal			121 dagen		
			968 uur		
			6 maanden		

Bijlage 16

Berekening terugverdiene investering			
Rekken:		13996	euro
Rollensysteem:		24180	euro
Inpaklijn:		12000	euro
Totaal:		50176	euro
Kartonnen doos:		0,4	euro/m ²
gemiddeld		2,4336	m ²
		0,97344	euro
Jaarlijkse verkoop:		100000	stuks
Extra inpaktijd:		1,5	minuut
Uren werkzaamheden:		476	uren
Uurprijs:		36,52	euro
Extra uur kosten:		100000	stuks
		1,5	minuut
		150000	minuten
		2500	uur
		91300	euro/jaar
Extra karton kosten:		100000	stuks
		0,97344	euro
		97344	euro/jaar
Werkzaamheden kosten:		476	uur
		36,52	euro/uur
		17383,52	euro
Extra kosten totaal:		206027,5	euro/jaar
investering		50176	euro
		256203,5	euro
Extra te verkopen stuks:		256203,5	euro
winst per Tempo		31,2	euro
		8211	stuks
stuks 1e jaar		108211	stuks
Extra verkoop 1e jaar:		8	%
Na 1e jaar valt investerings- en werkzaamheden kosten			
Enkel extra uur - en karton kosten			
Extra uur kosten:		100000	stuks
		1,5	minuut
		150000	minuten
		2500	uur
		91300	euro/jaar
Extra karton kosten:		100000	stuks
		0,97344	euro
		97344	euro/jaar
Extra kosten totaal:		188644	euro/jaar
Extra te verkopen stuks:		188644	euro
winst per Tempo		31,2	euro
		6046	stuks
stuks vanaf 2e jaar		106046	stuks
Extra verkoop vanaf 2e jaar:		6	%

Bijlage 17

Berekening terugverdienen investering			
Rekken:		7816	euro
Rollensysteem:		15600	euro
Totaal:		23416	euro
Jaarlijkse verkoop:		60000	stuks
Huidige tijd:		2	minuten
Nieuwe tijd:		1	minuut
Uren werkzaamheden:		501,04	uren
Uurprijs:		36,52	euro
Uur kosten huidige situatie:		60000	stuks
		2	minuten
		120000	minuten
		2000	uur
		73040	euro/jaar
Uur kosten nieuwe situatie:		60000	stuks
		1	minuut
		60000	minuten
		1000	uur
		36520	euro/jaar
Werkzaamheden kosten:		501,04	uren
		36,52	euro/uur
		18297,98	euro
Uur kosten winst per jaar:		36520	euro/jaar
investering		23416	euro
werkzaamheden kosten		18297,98	euro
totale kosten		41713,98	euro
Tijd terugverdienen:		1	jaar

Bibliografie

- [1] B. S. Oreye Kristof, „Doks Khlim,” 2009. [Online]. Available: <https://doks.khlim.be/do/files/FiSe40288a22218c378d01218c5440ff027b/Stagescriptie%20-%20JAGA%20N.V..pdf;jsessionid=C63579B08E10D2F9687D916055E6443A?recordId=SIWT40288a22218c378d01218c5440ff027a>. [Geopend 24 Maart 2014].
- [2] „Jaga nv,” 2013. [Online]. Available: <http://www.jaga.be/Default.aspx>. [Geopend 1 April 2014].

