



TECHNISCH TALENT
KRIJGT TOEKOMST
mechanica/elektriciteit - hout - auto

VERY

TECHNICAL

INDEED

INDUSTRIËLE WETENSCHAPEN

MAMBO

Minder Afval Meer Bedrijfsopbrengst

Leerling(en):
Mattias Moyaert
Tom Vandenbussche
Joachim Vantieghem

Mentor:
Maertens Eric

VTI Torhout Sint-Aloysius | Papebrugstraat 8a, 8820 Torhout
Telefoon: 050 23 15 15 | Fax: 050 23 15 25
E-mail: vti@sint-rembert.be | Site: <http://vtiweb.sint-rembert.be/>
Site GIP'S 6IW: www.gip6iw.be

Voorwoord

Wij zijn drie leerlingen van het laatste jaar secundair onderwijs en volgen alledrie de richting industriële wetenschappen in het VTI van Torhout. We kregen vorig jaar, in het 5^{de} jaar IW, de opdracht om een voorstel voor een eindwerk in te dienen. Technisch adviseur coördinator Maertens stelde onze klas een GIP voor die over de afvalproblemen in onze school zou handelen. Met ons drieën hadden we interesse voor het onderwerp van TAC Maertens en we legden ons direct toe op deze geïntegreerde proef.

Graag zouden wij ook enkele mensen bedanken die onze geïntegreerde proef in goede banen leidden. Allereerst willen wij onze mentor TAC Maertens bedanken voor alle hulp die wij van hem gekregen hebben. Hij bezorgde ons de broodnodige informatie, die essentieel was voor onze geïntegreerde proef. Hij stak ons een hart onder de riem als het al eens minder goed ging. Als we iets te bespreken hadden, of als we alles nog eens wilden bekijken, waren we van harte welkom in het huis van onze mentor.

Wie wij ook niet mogen vergeten, is mevrouw De Rore, die ons de werking van MAMBO heeft uitgelegd en vertelde hoe we onze geïntegreerde proef het beste zouden aanpakken. Toen we vragen hadden konden wij altijd bij haar terecht.

Bij onze verdere zoektocht naar informatie en tips hebben we enkele afspraken gemaakt met mensen die ook bezig zijn met afval en milieu. Zo was er Wim Vandenberghe, industrieel ingenieur in het bedrijf CNH, die ons de volledige werking van zijn eigen afvalbeleid uitlegde en ons door CNH gegidst heeft. In het Onze-Lieve-Vrouw-Ter Duinen te Zeebrugge kregen we tips van technisch adviseur Joost Vanoudenaerde. Hij toonde ons zijn afvalproblemen die hij vroeger in zijn school had en hoe hij deze heeft aangepakt. Ons laatste bezoek was aan het VTI van Oostende, hier heeft technisch adviseur coördinator Dirk Lamote ons een rondleiding in zijn school gegeven. Hij legde ons zijn aanpak van het afvalprobleem uit. Uiteraard willen wij ook deze drie laatste mensen bedanken voor de goede ontvangst en voor de nuttige tips.

Voor het gebruik van MAMBO hadden we veel praktische informatie nodig over elke afdeling in onze school. Om dit te verwerven zijn we te rade geweest bij de verschillende TA's in onze school, die wij ook willen bedanken. Dit zijn technisch adviseur Vanslembrouck voor de afdeling mechanica en automechanica, technisch adviseur Simpelaere voor de afdeling elektriciteit en technisch adviseur Meulemeester voor de afdeling hout.

Ook willen wij onze klastitularis, mijnheer Verhaeghe, bedanken die ons informatie verschafte in verband met chemische producten en veiligheid.

Bij de werking van de blikjespers hebben we veel hulp gehad van mijnheer Baeckelandt. Hij deinsde er niet voor terug om alles bondig uit te leggen. Deze behulpzame leerkracht mocht ook niet ontbreken in ons dankwoord.

Mijnheer Jonckheere heeft ons ook zeer goed geholpen om alle praktische informatie in verband met toners en cartridges te verwerven. Wij zijn hem dan ook zeer dankbaar voor zijn medewerking.

Wij zouden ook nog graag mijnheer Verhelle van het magazijn willen bedanken. Hij gaf ons aanvullende praktische informatie in verband met de aankooprijzen van staal.

En als laatste gaat er van ons ook een dankwoord uit naar mevrouw Deprez, die zeer veel tijd en werk in het verbeteren van onze geïntegreerde proeven stak.

We hebben onze gehele GIP afgewerkt met behulp van het totaalpakket Office XP. Voor de tekstverwerking hebben we gebruikgemaakt van het programma Microsoft Word 2002. Microsoft Excel 2002 werd gebruikt om tabellen en grafieken te maken.

Inhoudsopgave

1	INLEIDING	4
1.1	NEDERLANDS.....	4
1.2	FRANÇAIS.....	4
1.3	ENGLISH	5
2	BEZOEKEN EN ADVIES	7
2.1	MEVROUW DE RORE	7
2.2	CNH.....	8
2.3	STUDIEDAG MILEUKOOPWIJZER VOOR SCHOLEN.....	9
2.4	ADVIES JOOST VANAUDENAERDE (OLVTD ZEEBRUGGE)	10
2.5	ADVIES DIRK LAMOTE (VTI-OOSTENDE).....	11
3	OPSPLITSEN AFVALSTROMEN	12
3.1	GEDETAILLEERDE LIJST VAN AFVALSTROMEN	12
3.2	OPSPLITSEN AFVALSTOFFEN KGA.....	16
4	MAMBO.....	18
4.1	ALGEMENE INFORMATIE EN UITLEG.....	18
4.1.1	<i>Historiek</i>	18
4.1.2	<i>Wat wordt bedoeld met afvalkosten?</i>	18
4.1.3	<i>De verschillende kosten waar MAMBO rekening mee houdt</i>	19
4.1.3.1	Afvalkosten volgens facturen (factuurkosten).....	19
4.1.3.2	Afvalopbrengsten volgens facturen (factuuropbrengsten).....	19
4.1.3.3	Grond- en hulpstofverliezen	19
4.1.3.4	Toerekening van de (in)directe kosten aan het ontstane afval	19
4.1.3.5	De totale afvalkosten.....	20
4.1.4	<i>Opmerkelijke resultaten uit praktijkonderzoek</i>	20
4.1.5	<i>Doel van MAMBO</i>	22
4.1.6	<i>Opmerkingen in verband met MAMBO</i>	22
4.2	VERZAMELEN GEGEVENS VOOR MAMBO.....	23
4.2.1	<i>Hout/zaagsel</i>	23
4.2.2	<i>Rest</i>	24
4.2.3	<i>PMD</i>	25
4.2.4	<i>Metaal/oud ijzer</i>	26
4.2.5	<i>Elektriciteitsdraden</i>	27
4.2.6	<i>Papier en karton</i>	28
4.2.7	<i>TL-lampen</i>	29
4.2.8	<i>KGA</i>	29
4.2.9	<i>Afvalolie</i>	30
4.2.10	<i>Antigel</i>	31
4.2.11	<i>Toners en cartridges</i>	31
4.3	BEREKENINGEN IN VERBAND MET MAMBO	32
4.3.1	<i>Bepalen van de prijs/kg voor de afdeling metaal</i>	32
4.3.2	<i>Bepalen voor de prijs/m³ voor de afdeling hout</i>	34
4.3.3	<i>Bepalen van de prijs/kg voor de afdeling elektriciteit</i>	34
4.3.4	<i>Bepalen van de massadichtheid van olie + de kost voor het verwerken</i>	35
4.4	KOSTEN VAN DE CONTAINERS.....	37
4.4.1	<i>In 2004</i>	37
4.4.2	<i>In 2005</i>	38
4.4.2.1	Bepalen van de nieuwe prijzen.....	38
4.4.2.2	De nieuwe prijzen.....	40
4.5	TOEPASSING VAN MAMBO.....	40
4.5.1	<i>Onderneming</i>	40
4.5.2	<i>Gegevens</i>	41
4.5.3	<i>Preventie</i>	41
4.5.4	<i>Input</i>	42
4.5.4.1	Afvalkosten/Opbrengsten facturen	43
4.5.4.2	Grond- en hulpstofverliezen	45
4.5.4.3	Producten.....	45
4.5.4.4	Toerekening (in)directe kosten.....	46

4.5.4.5	100% Toerekenbare kosten	46
4.5.4.6	Vermijden van fouten	48
4.5.5	<i>Resultaten</i>	48
4.5.6	<i>Verdere detaillering van de berekening</i>	49
4.5.6.1	Afvalstromen	50
4.5.6.2	Verdeling afvalkosten volgens facturen	51
4.5.6.3	Verdeling grond- en hulpstofverliezen	51
4.5.6.4	Verdeling van de 100% toerekenbare kosten	52
4.5.6.5	Resultaten (detail)	53
4.6	VOORSTELLEN MET BEHULP VAN MAMBO	54
4.6.1	<i>Hout</i>	54
4.6.1.1	Invoeren van een houtcontainer	55
4.6.1.2	Afvalproductie beperken	58
4.6.2	<i>Restafval</i>	58
4.6.3	<i>PMD</i>	59
4.6.3.1	Winst door verkoop van blik (in theorie)	60
4.6.3.2	Nieuwe factuurkost	62
4.6.4	<i>Metaal/oud ijzer</i>	63
4.6.5	<i>Elektriciteitsdraden</i>	63
4.6.6	<i>Papier en karton</i>	64
4.6.7	<i>TL-lampen</i>	65
4.6.8	<i>KGA</i>	65
4.6.9	<i>Afvalolie</i>	66
4.6.10	<i>Antigel</i>	66
4.6.11	<i>Cartridges en toners</i>	66
4.6.12	<i>Bruingoes</i>	68
4.6.13	<i>Piepschuim</i>	69
4.7	KOSTEN -BATEN ANALYSE	71
4.7.1	<i>Vergelijking van de afvalkosten voor en na</i>	71
4.7.2	<i>Grafieken van de procentuele verdeling van de afvalkosten</i>	72
5	AFVALBELEID	73
5.1	BLIKJESPERS	73
5.1.1	<i>Werking blikjespers</i>	74
5.1.2	<i>Prijsbepaling onderdelen</i>	74
5.1.3	<i>Ontwerp opvangbak</i>	76
5.1.4	<i>Duwkracht cilinders</i>	77
5.1.5	<i>PLC gestuurde schakeling van blikjespers</i>	78
5.1.6	<i>Pneumatische schakeling van blikjespers</i>	79
5.1.6.1	Volledige cyclus	81
5.1.6.2	$5/2 + 2/2 = 5/3$	82
5.1.7	<i>Hydraulica</i>	83
5.2	VUILNISBAKKEN	83
5.2.1	<i>Probleemsituatie</i>	83
5.2.2	<i>Oplossing</i>	84
5.3	HERSCHIKKING CONTAINERPARK	89
5.3.1	<i>Probleemsituatie</i>	89
5.3.2	<i>Oplossing</i>	90
5.3.2.1	Herschikking containerpark	90
5.3.2.2	Ontwerp magneetborden bij containerpark	93
5.3.2.3	Afbakenen containers	94
5.3.2.4	Ordering bergruimte afdeling mechanica	94
5.4	SORTEERLIJST	96
6	VERWERKINGSPROCESSEN VAN AFVALSTROMEN	101
6.1	VERBRANDINGSOVEN	101
6.2	OPSLAGRUIMTEN	103
6.3	VERWERKING	104
6.3.1	<i>Gewone afvalstromen</i>	105
6.3.1.1	Elektrische en elektronische apparaten	105
6.3.1.2	Houtafval	107
6.3.1.3	Niet-recycleerbaar energierijk afval	108
6.3.1.4	Papier en karton	109
6.3.1.5	PCB-houdende transformatoren en condensatoren	110
6.3.1.6	Plastic flessen en flacons, metalen verpakkingen en drankkartons	112

6.3.1.7	Rubberbanden.....	114
6.3.2	<i>Verwerking chemische afvalstromen</i>	115
6.3.2.1	Solventen.....	115
6.3.2.2	TL -lampen en kwikhoudend afval.....	115
6.3.2.3	Vaste anorganische afvalstoffen.....	119
6.3.2.4	Vloeibare anorganische afvalstoffen.....	120
6.3.2.5	Vloeibare gehalogeneerde koolwaterstoffen.....	122
6.3.3	<i>Verwerkingsovens</i>	123
6.3.3.1	Roosterovens.....	123
6.3.3.2	Draaitrommeloven.....	125
6.3.3.3	Statische oven.....	127
7	GEVAREN	129
7.1	GEVAARAANDUIDING.....	129
7.1.1	<i>Gevaarsymbolen</i>	129
7.1.2	<i>Kenletters</i>	134
7.1.3	<i>R-zinnen</i>	134
7.2	PRODUCTEN DIE VERBODEN ZIJN.....	136
7.2.1	<i>Benzeen (C₆H₆, molecuulmassa: 78,1)</i>	136
7.2.2	<i>Tetra, Tetrachloorkoolstof (CCl₄, molecuulmassa: 153,8)</i>	139
7.2.3	<i>Picrinezuur, 2,4,6-Trinitrofenol (C₆H₃N₃O₇, molecuulmassa: 229,1)</i>	141
7.2.4	<i>Aniline, Benzeenamine, Fenylamine (C₆H₇N/C₆H₅NH₂, molecuulmassa: 93,1)</i>	143
7.2.5	<i>2.4.5 Nitrobenzeen, Nitrobenzol (C₆H₅NO₂, molecuulmassa: 123,1)</i>	146
7.2.6	<i>Thioacetamide, Acetothioamide, Ethaanthioamide (CH₃CSONH₂, molecuulmassa: 75,16)</i> 149	
8	PNEUMATICA	151
8.1	GESCHIEDENIS VAN PERSLUCHT.....	151
8.2	VOORDELEN/NADELEN.....	152
8.3	ONDERDELEN.....	153
8.3.1	<i>Ventielen</i>	153
8.3.1.1	2/2-ventiel.....	154
8.3.1.2	3/2-ventiel.....	155
8.3.1.3	5/2-ventiel.....	155
8.3.2	<i>Cilinders</i>	156
8.3.2.1	Enkelwerkende cilinder.....	157
8.3.2.2	Dubbelwerkende cilinder.....	157
9	BESLUIT	159
10	BRONVERMELDING	159
10.1	CD-ROM.....	159
10.2	HANDLEIDING.....	160
10.3	SITES.....	160
11	BIJLAGEN	160
11.1	BIJLAGE 1: OVERZICHTSTABEL STAALVERBRUIK.....	160
11.2	BIJLAGE 2: KOSTPRIJS VAN DE STAALSOORTEN (WARM).....	173
11.3	BIJLAGE 3: KOSTPRIJS VAN DE STAALSOORTEN (KOUD).....	183
11.4	BIJLAGE 4: TECHNISCHE TEKENING VERZAMELBAK.....	186
11.5	BIJLAGE 5: TECHNISCHE TEKENING VUILBAK BLIK.....	187
12	LOGBOEK	188

1 Inleiding

1.1 Nederlands

Onze school heeft sinds een aantal jaren een afvalprobleem en de kosten om dit afval te verwerken blijven elk jaar stijgen. Daarom hebben we besloten om rond dit onderwerp een geïntegreerde proef te maken. Onze GIP bestaat erin om de afvalkosten te drukken en de grootste afvalproblemen aan te pakken. Hierbij kregen wij de hulp van ir. Helene De Rore, die voor het GOM West-Vlaanderen werkt. Zij stelde ons het programma MAMBO (Minder afval, Meer BedrijfsOpbrengsten) voor, dat ons zou helpen om een gedetailleerd zicht te krijgen op de werkelijke afvalkosten, die in onze school ontstaan. Zo kunnen wij de kosten efficiënter doen dalen. Dit programma werd al toegepast in enkele bedrijven, maar nog nooit in een school wat een primeur betekent voor het VTI van Torhout.

Onze GIP hebben we ingedeeld in vier grote delen: de bewerkingen die gemaakt werden in MAMBO, het afvalbeleid, de bespreking van de verwerkingsprocessen van de afvalstromen en veiligheid. Iedere leerling heeft zich toegespitst op een onderwerp. Joachim Vantieghem hield zich bezig met het programma MAMBO, om dan de afvalkosten te doen dalen. Mattias Moeyaert boog zich over het afvalbeleid en Tom Vandebussche heeft de verwerkingsprocessen van afvalstromen besproken en de veiligheid op school bekeken.

Met behulp van MAMBO kregen we een volledig beeld van de hoeveelheid afval die vrijkomt op onze school en wat het kost om al dat afval te verwerken. Uit het programma kwamen verrassende resultaten in verband met de eigenlijke afvalkosten in onze school, deze worden uiteraard uitgebreid besproken in de GIP. Vanuit de resultaten van MAMBO hebben we dan voorstellen gedaan ter verbetering van de situatie. Zo hebben we eigen vuilnisbakken ontworpen voor blik en voor rest. We hebben ook een voorstel om het containerpark te herschikken. Eens we alle afvalstromen in onze school wisten, hadden wij graag geweten wat er achteraf met al dat afval gebeurt. Dit wordt ook uitgebreid besproken in onze geïntegreerde proef. Als laatste hebben we ook de veiligheid bekeken voor elke afdeling in onze school. Ook werden enkele chemische stoffen besproken, die verboden zijn in onze school.

1.2 français

Notre école a déjà quelques ans un problème autour des déchets et les frais pour traiter ces déchets, ils restent augmenter chaque année, donc nous avons décidé pour faire un essai intégré autour ce sujet. Avec notre essai intégré nous allons abaisser les frais de déchets et aborder les plus grands problèmes. Nous avons reçu l'aide de ingénieur Helene De Rore qui fonctionne pour le GOM Flandre occidentale. Elle a nous présenté le programme MAMBO (moins des déchets, plus de rendements d'entreprise) qui nous aiderait pour avoir une vue sur les frais de déchets effectifs qui surgis dans notre école. Ainsi nous pouvons faire les frais abaisser plus efficace. Ce programme a déjà été appliquer dans quelques

entreprises, mais jamais dans une école. Donc c'est un primeur pour le VTI de Torhout.

Nous avons reparti notre GIP en quatre grandes parties. Ce sont les opérations qui ont été faites avec MAMBO la politique de déchets, la discussion des processus pour traiter des courants de déchets et de la sécurité. Chaque élève a fait son part. Vantieghem Joachim s'est occupé avec le programme MAMBO, pour faire abaisser les frais de déchets. Moeyaert Mattias s'est occupé avec la politique de déchets et Vandebussche Tom a fait la critique des processus pour traiter des courants de déchets et il a examiné la sécurité dans l'école.

A l'aide de MAMBO nous avons obtenu une image complète de la quantité de déchets dans notre école et combien ce coûte pour traiter ces déchets. Il y avait des résultats remarquables du programme. Avec l'aide de MAMBO nous avons une vue sur les véritables frais de déchets dans notre école, ça a été agrandi bien débattu dans l'essai intégré. Avec les résultats de MAMBO, nous avons fait des propositions pour améliorer la situation, ça nous a mené à notre politique de déchets. Ainsi nous avons dessiné des propres poubelles pour le regard et le reste séparé. Nous avons aussi fait une proposition pour adapter le parc de conteneur. Quand nous savions tout les courants de déchets dans notre école, nous voudrions savoir que s'arrive avec ces déchets. C'est agrandi aussi débattu dans notre essai intégré. Enfin nous avons examiné la sécurité dans chaque section de notre école. Quelques substances chimiques qui sont interdites dans notre école sont aussi débattues.

1.3 English

Our school has got a problem with waste and the costs to process this waste for some years now. These costs keep increasing each year. So we have decided to make an integrated test on this subject. The goal of this integrated test is to lower these waste costs and to tackle the largest waste problems. We have got the aid of engineer Helene De Rore who works for the GOM West-Flanders. She showed us the programme MAMBO (less waste more yield for the company), which would help us to get a detailed vision on the real waste costs in our school. Doing so we can decrease the costs more efficiently. This programme was already applied in several companies, but never in a school. Thus this is a premiere for VTI Torhout.

We have separated our integrated test in four large parts. These are the treatments which were made in MAMBO, the waste policy, discussing the ways of how the waste streams are being processed and discussing the security. Every student did his part. Vantieghem Joachim occupied himself with the programme MAMBO, Moeyaert Mattias made the waste policy and Vandebussche Tom discussed the processes of waste streams and examined the security in school.

As we were using MAMBO we got a complete picture of the quantity of waste there is in our school, also we got a complete picture of the costs to process this waste. We got some surprising results from the programme concerning the actual waste costs in our school, of course these results have been discussed in our integrated test. From the results of MAMBO we have made some proposals to improve the situation in our school, this led to our waste policy. For example we have designed

a trashcan which separates the cans from the rest of the waste streams. We also did a proposal to rearrange the container park. Once we knew what kind of waste streams there were in our school, we wanted to know what happens afterwards with all this waste. This is also discussed in our integrated test. Finally we have examined the security for each department in our school. Also some chemical substances were discussed, which are prohibited in our school. All this can be read in this integrated test.

2 Bezoeken en advies

Omdat we niet wisten hoe we onze GIP het best zouden aanpakken hebben we enkele bezoeken gebracht aan mensen, scholen en bedrijven die ook bezig zijn met het hedendaagse probleem afval. De scholen en bedrijven hebben acties ondernomen om hun afvalprobleem in goede banen te leiden, dus daar konden we iets van opsteken.

2.1 Mevrouw De Rore

Advies afvalstromen

- Om het gewicht van het afval te kunnen bepalen zouden we eerst het volume kunnen achterhalen, zo kan men dan het gewicht uitrekenen. Men kan ook het gewicht laten opnemen door de afvalophalers, die dit kunnen wegen.
- Ze gaf ons ook de raad om bepaald afval zoals *oude* pc -monitoren niet weg te gooien, maar bijvoorbeeld naar een kringloopwinkel te brengen.
- TL-lampen moeten apart opgehaald worden.
- HP cartridges kun je terugsturen naar HP, of we kunnen contact opnemen met COPY-FILL, dit is een bedrijf die cartridges ophaalt.
- Om printplaten weg te doen, kunnen we het bedrijf THOMSON contacteren.
- Er is een bedrijf dat koperdraden/m³ gratis ophaalt en die dan ook een gratis container voorziet.
- Voor de ophaling van autowrakken moet alles uit het wrak zijn, geen vensters meer, geen olie,... We kunnen hiervoor contact opnemen met de firma Denolf, die de ophaling van autowrakken regelt.
- Plat glas (uit auto's) is een aparte afvalstroom.

Advies containers

- Het is misschien beter om af te rekenen volgens gewicht en niet per geleegde container.
- Etikettering van de containers (wat, waar?).
- Werken met een kleurencode voor de containers
- Om bodemverontreiniging tegen te gaan, bestaan er containers met een dubbele bodem.

Algemeen Advies

- Als er een inbreuk is in verband met het containerpark, zoals sluikstorten, kan men er een foto van nemen en het probleem voorleggen aan de directie.

2.2 CNH

Advies afvalstromen

- Drankblikken apart houden, want zuiver blik kan men nog verkopen.
- Cartridges via Van Gansewinkel afvoeren, want bij de firma krijgt men daar nog geld voor.
- Isolatie en isomo apart houden, want dit is ook een afvalstroom op zich.
- Plastiek scheiden en apart houden, zuiver plastic kan hergebruikt worden in de industrie bij het maken van cement.
- Alles waar vet en olie aan zit zoals een vod, een doek,... in een container voor olie en vetten verzamelen.
- Oppassen voor water in een olievat. Mocht dit voorvallen, dan kan men het water opzuigen.
- Afval met verf of chemische stoffen aan, moet apart. Dit hebben we veel in de afdeling hout.

Advies containers

- In de bureaus kan men vuilnisbakken plaatsen die enkel bestemd zijn voor papierafval. Dit is te combineren met een vuilnisbak met restafval, de zogenaamde duo-vuilbak.
- Geen vuilnisbakken plaatsen waar er geen nodig zijn! Men moet de vuilnisbakken strategisch opstellen.
- In klaslokalen zou men kunnen duo -vuilnisbakken plaatsen, waar men terecht kan met restafval en papierafval.
- Vuilnisbakken voor restafval hermetisch sluiten, zodat er geen reukhinder ontstaat.
- Al dan niet magnetische borden plaatsen op de containers met verwijzing wat, waar.
- Spanen van de afdeling metaal verzamelen in een bruine container.

Algemeen advies

- Als er een nieuw sorteersysteem gebruikt wordt, moet men de leerlingen en leerkrachten *trainen* zodat ze leren omgaan met de soorten vuilnisbakken. Later in de bedrijven zullen ze dit ook moeten doen.
- Het schoonmaakpersoneel inlichten over wat, waar moet, zodat ze deze inbreuken kunnen melden.
- Communiceren!

2.3 Studiedag mileukoopwijzer voor scholen

Werkwinkel drank

- Frisdank manueel verkopen in plaats van een drankautomaat. Werken met het bonnetjessysteem, 2 bonnetjes per flesje vragen en één terug geven als men het lege flesje terug brengt.
- Drankfonteintjes invoeren, maar daar zit een risico aan vast, namelijk de fonteintjes kunnen in de winter vastvriezen.
- In de speeltijd worden de warme dranken in plasticen bekertjes geschonken, dit leidt tot meer afval. Men zou dit beter in herbruikbare koppen schenken.

Werkwinkel papierwaren en schoolmateriaal

- Men kan documenten recto verso afdrukken zodat er minder papier verloren gaat.
- Elektronisch communiceren in plaats van met brieven.

Werkwinkel maaltijden en tussendoortjes

- In de speeltijd of 's morgens broodjes verkopen in plaats van snoep.
- Wafels bij bakkerij halen zonder verpakking in plaats van voorverpakte wafels, zo hebben we dan ook weer minder afval.

Werkwinkel schoonmaak

- Zuiniger omspringen met schoonmaakproducten.
- Microvezeldoekjes gebruiken in plaats van schoonmaakproducten.

Werkwinkel Energie

Deze werkwinkel had eerder te maken met het besparen van elektriciteit- en stookkosten, niet echt met het beperken van afval. Toch hebben we deze voorstellen vermeldt in onze geïntegreerde proef, want ze zijn ook niet onbelangrijk.

- Achter iedere radiator aluminiumfolie steken, dit leidt tot besparing van stookkosten.
- De verlichting uit drankautomaten halen.
- Ramen en deuren sluiten.
- Lichten uitdoen. Eventueel met een tijdschakelaar werken
- Dakisolatie steken.
- Regenwater opvangen en voor de WC's gebruiken.

2.4 Advies Joost Vanaudenaerde (OLVTD Zeebrugge)

- Hun MOS-ringmappen staan altijd ter beschikking mocht men deze willen inkijken.
- Mr. Vanaudenaerde leerde ons dat een afvalbeleid niet altijd 100% perfect zal zijn, er zal altijd wel iets over het hoofd gezien worden.
- Het hoofddoel van een afvalbeleid is sensibiliseren, leerlingen en leerkrachten milieubewust maken.

Toestand in Zeebrugge

- Milieubrigade: In Zeebrugge werken ze met een milieubrigade, dit zijn leerlingen van de tweede graad die acht of meer uren praktijk hebben. Ze zijn telkens met twee, één iemand haalt het afval op en één iemand beheert het containerpark. Dit gebeurt tijdens de praktijklessen. Iedere leerling wordt één keer per jaar aangewezen tot de milieubrigade. Ze zijn goed herkenbaar, ze krijgen vesten met 'milieubrigade' op genoteerd. Ze beoordelen de soorten afval en hebben de bevoegdheid om iemand die met een verkeerde afvalsoort komt te weigeren.
- Nettere speelplaatsen: Er wordt beter gesorteerd door zelfgemaakte vuilbakken op de speelplaats, één voor restafval en plastic flessen en één voor blik apart. Aan de vuilbakken hangt een bord die je onderaan kunt uitschuiven, ze rijden dan met rolcontainers zoals hier op onze speelplaats onder de vuilbakken en trekken de schuif er van onder, dit is een goed idee om vlot het afval op te halen. De vuilbakken werden zo

gemaakt zodat leerlingen er niets zouden kunnen op zetten, ze hebben een schuin bovenvlak. De vuilnisbakken zijn ook herkenbaar door hun kleur.

- Gescheiden afval: Het afval wordt gescheiden vanaf de bron: werkplaatsen, labo's, klaslokalen, ... Ze worden ook gescheiden opgehaald. Herkenbare stoffen worden gewoon naar het containerpark gebracht, niet herkenbaar afval (bv: geel koper) krijgt een nummer zodat de milieubrigade kan weten in welke recipiënt deze stof hoort. De containers voor het onherkenbaar afval krijgen ook een nummer.
- Vernieuwd containerpark: Hun containerpark is twee halve dagen open tijdens gewone lesweken en één voormiddag tijdens de examenperiode, telkens van 09u35 tot 11u30. Leerlingen van de milieubrigade houden het containerpark open. Niemand anders is bevoegd in het containerpark. Het afval wordt in 2 groepen gescheiden: door iedereen herkenbaar en niet door iedereen herkenbaar.
- actieve deelname van iedereen: De leerlingen aansporen om tijdens de eerste weken vrijwillige hulp aan te bieden bij speelpleinbewaking en dit na verloop van tijd herhalen. Vanuit de leerlingenraad worden de leerlingen gesensibiliseerd via allerlei acties en projecten en dit ter ondersteuning.

2.5 Advies Dirk Lamote (VTI-Oostende)

- Op drankautomaten timers plaatsen zodat alleen maar tijdens de speeltijden kan geconsumeerd worden, dit vermijdt afvalproductie.
- Veel vuilnisbakken op de speelplaats zodat de leerlingen niet te ver moeten gaan.
- Volgens een beurtrol reinigen de leerlingen zelf hun speelplaats.
- Sensibiliseren door een affichewedstrijd in te voeren, de mooiste affiche over *mijn school, nette school* wint een prijs.
- Het belangrijkste is afval voorkomen. Statiegeld op blikjes, met herbruikbare bekertjes werken. Drank in plastic flessen bestellen in plaats van in blikken.
- Sorteren van afval rechtstreeks vanuit de werkplaats en de klas.
- Stroomlijnen in kaart brengen.

- Bij het schoonmaken gebruik maken van een toestel die schoonmaakmiddel met de juiste hoeveelheid mengt met water zodat er geen schoonmaakmiddel verloren gaat.
- Herbruikbare Swifferdoekjes gebruiken, je hebt dan geen nood meer aan schoonmaakmiddelen.
- Nieuw materieel voor het schoonmaakpersoneel.
- Bij aankoop van nieuwe computers, de oude terug laten meenemen door de firma die de nieuwe computers heeft geleverd.

3 Opsplitsen afvalstromen

3.1 Gedetailleerde lijst van afvalstromen

We hebben een zo goed mogelijk beeld trachten te krijgen van wat er zoal in onze school kan vrijkomen van afval. Al die verschillende afvalstoffen hebben we dan opgesplitst per afdeling (hout – elektriciteit – mechanica/auto) en algemeen. Alle kleine afvalstromen werden ook bij de bijhorende grote afvalstroom geplaatst.

<u>Algemeen</u>		
Restafval	Aluminiumfolie	
	As (asbak)	
	Bestek (kunststof)	
	Binnenbanden	
	Borstels	
	Broodresten	
	Broodzakken (geparaffineerd)	
	CD	
	Deksels van flessen en bokalen (kunststof)	
	Diskettes	
	Doppen van flessen (kunststof)	
	Draagtas (plastiek)	
	Elastiek	
	Elektrische bedrading	
	Etensresten	
	Faxpapier (thermopapier)	
	Filters koffie (papier)	
	Fruitafval	
	Kleefband	
	Koffiedik	
	Kogelpen	
	Papieren zakdoekjes/servetten	
	Plastiek bekertjes, borden, bestek	
	Plastiek draagtassen, zakjes	

	Ringmappen	
	Sigarettenpakje	
	Veegvuil	
	Viltstiften	
	Vodden	
PMD	Afwas- en schoonmaakmiddel - lege verpakkingen	
	Blik	
	Brikverpakking	
	Drankkartons	
	Kroonkurken	
	Plastieken detergentflessen	
	Plastieken flessen	
	Spuitbussen (lege, ongevaarlijke inhoud)	
	Yoghurtbrik	
Papier & karton	Blocnote	
	Boeken	
	Briefomslag	
	Computerpapier	
	Doos (karton)	
	Enveloppen	
	Kranten	
	Papier	
	Reclamedrukwerk	
	Schrijfpapier	
	Vertrouwelijke documenten	
cartridges		
toners van kopiemachines		
bruingoed	computers	
	beeldschermen	
	printers	
Lampen (kan bij KGA)	TL-lampen	
	Gloeilampen	
KGA	Aansteker (ook leeg)	
	Afwas- en schoonmaakmiddel - verpakking met resten	
	Batterijen	
	Knoopbatterijen	
	Lege inktvullingen	
	Onkruidverdelger	
	Printercassettes	
Toevallige afvalstromen	kerstbomen	

	Bouwafval	Baksteenpuin
		Bouwafval (beton of steenpuin)
		Dakpannen
		Stenen
		Asfalt
		Cement
Isomo en isolatie		
<u>Hout</u>		
Behandeld hout	Resten van massief hout	
	Resten van plaatmateriaal	
	Schaafkrullen	
	Vernist hout	
	Vezelplaat	
KGA	Verf	
	Lak	
	Harders	
	Thinner	
	Vernis	
	Verfpotten	
	Vuile voddens met verf of lijmresten	
	Verfborstels	
	Spuitbussen	
	Lijm	
Schuurpapier (Paletten)		
<u>Elektriciteit</u>		
Kabels		
Snoeren		
Metaal		
Kunststof buizen		
Koperafval		
Isolatie		
Elektrisch materiaal	vb: zekeringen,...	

Witgoed (toeval)	Afwasmaschine	
	Broodrooster	
	Diepvriezer	
	Droogkast	
	Frigo	
	Frituurketel	
	Koelkast	
	Kookfornuis	
	Oven	
	Wasmachine	
	Waterkoker	
	Microgolfoven	
	...	
<u>Mechanica</u>		
<u>Auto</u>		
autowrakken		
autobanden		
autoradio		
autoruiten		
kunststoffen	binnenbekleding van auto	
elektrische componenten		
elektrische draden		
KGA	accu's	
	accuzuur	
	lege spuitbussen	
	lege verfpotten	
	remolie	
	motorolie	
	verf	
	thinner	
	koelvloeistof van airco,...	
	vervuilde solventen	
<u>Mechanica</u>		
spanen		
vodden zonder olie op		

plaatmateriaal	aluminium	
	ijzer	
	koper	
	metaal	
	vijzen en schroeven	
	zink	
	kettingen	
KGA	koelvloeistof	
	vervuilde solventen	
	thinner	
	machineolie	
	oliehoudende materialen	
	vodden met olie	

3.2 Opsplitsen afvalstoffen KGA

Nadat we alle afvalstoffen onderverdeeld hebben per afdeling en per grote afvalstroom, hebben we deze die bij KGA horen nog eens onderverdeeld volgens het belangrijkste product waaruit de afvalstoffen bestaan.

Verven, inkten, lijmen en harsen:

- verf, lak, vernis
- houtbeschermingsmiddelen, carbolineum, black varnish, creoline
- lijm, hars, siliconen
- inkten, toner, kleurstoffen, printerlinten

Olie en vet:

- afvalolie : motorolie
- remolie
- brandstoffen

Solventen:

- ontvetters, kuisproducten
- ontvlambare oplosmiddelen: benzine, aceton
- verdunners, white spirit, thinner
- antivries

Zuren:

- accuzuur

Basen:

- ontvetters
- bijtende schoonmaakmiddelen, bleekwater

Schoonmaakmiddelen:

- wc-reiniger, metaalpoets, roestverwijderingsmiddelen

Batterijen:

- autoaccu's
- batterijen
- knoopcellen

Kwikhoudende stoffen:

- TL-lampen

KGA met gemengde samenstelling:

- vaste en vloeibare bestrijdingsmiddelen
- giftige spuitbussen
- brandblusapparaten;
- film, videobanden, geluidsopnamebanden, dia's

4 MAMBO

4.1 Algemene informatie en uitleg

Omdat MAMBO waarschijnlijk niet bekend in de oren klinkt, zullen we eerst wat uitleg geven over hoe MAMBO werkt en wat het programma precies doet.

4.1.1 Historiek

De OVAM (Openbare afvalstoffenmaatschappij voor het Vlaamse gewest) startte in 1998 met het onderzoek naar een algemene methode die toelaat de werkelijke afvalkosten in ondernemingen te berekenen met afvalpreventie als doelstelling.

In 1998 werd gestart met een pilootproject *Werkelijke Afvalkosten in Bedrijven*, waarbij op basis van gedetailleerd onderzoek in acht bedrijven een algemene methode REMOWAB (Rekenmodel voor de berekening van de werkelijke afvalkosten van bedrijven) ontwikkeld werd om de totale afvalkosten te berekenen. In 1998–1999 werd vervolgd met een demonstratieproject waarbij de methode verder verfijnd en toegepast werd in vijftientig ondernemingen uit zowel industriële als dienstverlenende sectoren (zoals kantoren, hotels, enz.). Daarnaast gebeurde in deze ondernemingen een eerste doorlichting van mogelijke preventie maatregelen. Hierbij werd een kosten-batenanalyse gedaan, waarbij de kosten van de preventie-investering vergeleken werden met de daling van de afvalkosten en andere baten ten gevolge van de preventie maatregel.

Om een zo breed mogelijke verspreiding van de werkmethode in het Vlaamse bedrijfsleven te verzekeren werd een derde project op touw gezet. De software MAMBO. De bedoeling van MAMBO bestaat erin om ondernemingen een correcter inzicht te geven in alle kosten die verbonden zijn met het afval dat in hun onderneming ontstaat.

4.1.2 Wat wordt bedoeld met afvalkosten?

Bij afvalkosten denken ondernemers voornamelijk aan de facturen die regelmatig betaald worden aan ophalers en verwerkers van afval opgeslagen in containers, aan de huur die voor deze containers gevraagd wordt en waarvan de ontvangen opbrengsten uit de verkoop van bepaalde afvalstromen aan derden in mindering gebracht worden. Maar er gaat meer gepaard met *afvalkosten*. Zo zijn er de verloren gegane aankopen van grondstoffen die met het afval in de container worden gedumpt. Er zijn ook de kosten verbonden aan de slijtage van machines die dan door de onnauwkeurigheid voor uitval zorgen. Er is tevens het personeel dat dagelijks bezig is met het opruimen of afvoeren van afval naar de stockageplaats. De werkelijke afvalkosten van de onderneming worden niet beperkt tot het sommeren van de facturen voor afvalophaling en –verwerking. Dit type kosten vormt in de meeste gevallen nog geen 10% van de totale som. De grond- en hulpstofverliezen en de directe en indirecte kosten verbonden aan het afval maken het grootste deel uit van de afvalkosten, namelijk respectievelijk 56%

en 38%. MAMBO houdt niet alleen rekening met deze drie groepen afvalkosten, maar het vernieuwende is dat MAMBO zoveel mogelijk gebruik maakt van de gangbare kostprijsberekeningssystemen en andere in de onderneming reeds voorhanden zijnde gegevens. Bovendien stelt MAMBO u in staat om de afvalkost terug te rekenen tot de diverse stappen in het proces en laat het u toe na te gaan hoeveel de afvalkost van de productkost uitmaakt of hoe duur de afzonderlijke afvalstromen zijn.

4.1.3 De verschillende kosten waar MAMBO rekening mee houdt

4.1.3.1 Afvalkosten volgens facturen (factuurkosten)

Dit zijn de kosten waar een onderneming traditioneel kennis van heeft. Hiermee bedoelen ze voornamelijk de huurkost van afvalcontainers, alsook de facturen voor lediging, transport, ophaling en verwerking van afval.

4.1.3.2 Afvalopbrengsten volgens facturen (factuuropbrengsten)

Naast de afvalkosten volgens facturen kan de verkoop van sommige afvalstromen ook opbrengsten genereren, dit zijn dan de afvalopbrengsten volgens facturen. Enkele voorbeelden zijn papierafval, schroot, paletten, ...

4.1.3.3 Grond- en hulpstofverliezen

Niet alleen de afvalkosten en -opbrengsten zijn belangrijk, maar ook de aankoopkosten van het materiaal dat met de afvalstof in de container belandt, zijn van belang. Dit zijn dan grond- en hulpstofverliezen. De grondstofverliezen bestaan uit de aankoopkosten van grondstoffen die afval/uitval worden voor of tijdens de productie. De hulpstofverliezen bestaan uit de aankoopkosten van hulpstoffen die afval worden, vooraleer ze hun normale levensduur doorlopen hebben (bv. door bederf of een slecht beheer). Het gaat dus enkel om grond- en hulpstoffen die onbruikbaar zijn om in het productieproces ingezet te worden of om de stoffen die aanwezig zijn in het gevormde afval.

4.1.3.4 Toerekening van de (in)directe kosten aan het ontstane afval

Met deze (in)directe kosten bedoelen we de fabricagekostprijs van een product of dienst, die opgebouwd is uit de productiekosten plus een toeslag van de beheerskosten (overhead). Deze kosten worden - meestal gemaakt voor de volledige productie - dus niet enkel voor het afval, zodat de kosten maar voor een deel aan het afval toegeschreven kunnen worden. Voor die toerekening wordt de verhouding gebruikt van het materiaal dat de processtap doorgestroomd is en afval wordt, ten opzichte van de doorgestroomde productie. Dit is het uitvalpercentage. Deze uitvalpercentages zijn ofwel bekend, ofwel kunnen ze berekend worden uit de verhouding uitval/productie.

Naast de fabricagekosten die gedeeltelijk, volgens het uitvalpercentage, toegerekend worden aan het afval, komen in de onderneming vast ook kosten voor die enkel en alleen betrekking hebben op afval. Hiermee bedoelen we personeels- en andere kosten voor interne behandeling en beheer van afval: stockage, tijdsbesteding door personeel voor afvalbeheer en -transport, afschrijvingskosten van investeringen met betrekking tot het containerpark, ...). Aangezien deze kosten niet slaan op handelingen die gebeuren voor de doorgestroomde productie, moeten deze kosten voor 100% en niet volgens het uitvalpercentage toegerekend worden aan het afval.

4.1.3.5 De totale afvalkosten

Deze bestaan uit:

- 1 De factuurkosten en -opbrengsten voor ophaling en verwerking van afvalstoffen.
- 2 De grond- en hulpstofverliezen: de kostprijs van de grond- en hulpstoffen die niet renderen als gevolg van uitval, resten, bederf, ...
- 3 De (in)directe kosten die gedeeltelijk of volledig kunnen worden toegerekend aan het afval.

Deze drie soorten kosten worden door MAMBO gesommeerd volgens twee verschillende methodes:

- 1 Eenvoudige methode, dit is de methode waarbij de som van factuurkosten en grond- en hulpstofverlieskosten vermenigvuldigd wordt met een factor eigen aan de sector.
- 2 Gedetailleerde methode: dit is de methode waarbij naast factuur- en verlieskosten ook de (in)directe kosten worden berekend. De totale afvalkosten kunnen vervolgens binnen MAMBO uitgesplitst worden per processtap, product of afvalstroom.

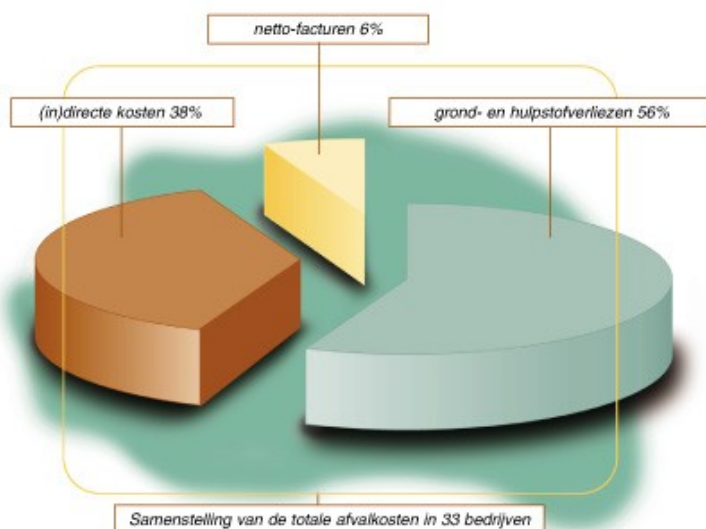
4.1.4 Opmerkelijke resultaten uit praktijkonderzoek

Zoals reeds gezegd zijn de factuurkosten slechts een deel van de totale afvalkost. MAMBO zegt dan ook dat de totale afvalkosten veel groter zijn dan enkel en alleen de factuurkosten.



Figuur 1: Totale afvalkosten zijn groter dan factuurkosten

Er werden drieëndertig ondernemingen onderzocht en uit de resultaten van de totale afvalkosten blijkt dat die meer dan tien keer hoger zijn dan de factuurkosten voor ophaling en verwerking. In 75% van de onderzochte gevallen is de totale afvalkost hoger dan 250000 euro/jaar en dit ongeacht de sector (zowel industriële sectoren als dienstverlening) en/of de grootte van de onderneming.



Figuur 2: Verhouding van de totale afvalkosten

Na het onderzoek in de drieëndertig ondernemingen kwam men tot de conclusie dat het grootste deel van de afvalkosten, 56%, te wijten is aan de grond- en hulpstofverliezen. Op de tweede plaats komen de (in)directe kosten met 38% van de totale kosten. De factuurkosten vertegenwoordigen slechts 6% van de totale afvalkosten.

4.1.5 Doel van MAMBO

Eens een onderneming via MAMBO een goed beeld heeft van zijn werkelijke afvalkosten, kan ze stappen ondernemen om deze kosten te drukken. Het resultaat kan een kostendaling of een afvalproductiedaling zijn. Nog beter zijn een kostendaling én een afvalproductiedaling. Het bedrijf produceert dan minder afval en heeft minder afvalkosten dit leidt tot meer bedrijfsopbrengsten. Met andere woorden, het is een win-winsituatie.



Figuur 3: eindsituatie

4.1.6 Opmerkingen in verband met MAMBO

Onze school is geen bedrijf dat geen afgewerkte producten verkoopt. Net daarom zullen enkele kosten niet van toepassing zijn. Wij gaan ons enkel toespitsen op de 100% toerekenbare afvalkosten en niet op indirecte kosten, zoals slijtage van machines, personeelskosten,... want die hebben we niet. Slijtage van machines natuurlijk wel, dit resulteert dan in uitval, maar dit is dan niet noodzakelijk afval voor onze school omdat deze vervaardigde producten niet gaat verkopen. We zullen dus de kosten per afvalstroom berekenen omdat dit per processtap wat onhandig is voor een school. Een school is eigenlijk niet te vergelijken met een bedrijf. Toch is het zeker mogelijk om MAMBO op een school toe te passen, maar dan in een minder gedetailleerde vorm. We houden geen rekening met de indirecte kosten, maar wel met de factuurkosten, de grond- en hulpstofverliezen en de 100% toerekenbare kosten.

4.2 Verzamelen gegevens voor MAMBO

In MAMBO hebben we gewerkt met 12 verschillende afvalstromen. Natuurlijk zijn er in onze school meer, maar aan sommige afvalstromen hebben wij geen kosten, dit zijn de afvalstromen die naar het containerpark worden afgevoerd. Al de afvalstromen waar we gegevens over hebben in verband met de kost of opbrengst zijn in het programma gevoegd. Voor iedere afvalstroom zullen we onze werkwijze bespreken, dit is: hoe we aan de gegevens zijn geraakt en hoe we MAMBO erop toegepast hebben.

De 11 verschillende afvalstromen van hoogste naar laagste kost zijn:

- 1 Hout/zaagsel
- 2 Rest
- 3 PMD
- 4 Metaal
- 5 Elektriciteitsdraden
- 6 Papier en karton
- 7 TL-lampen
- 8 KGA
- 9 Afvalolie
- 10 antigel
- 11 cartridges en toners

4.2.1 Hout/zaagsel

Gegevens verzamelen

Voor deze afvalstroom dienden wij de huur- en ledigingkosten van de restcontainer te weten, want het hout belandt op onze school bij het restafval. Daarna moesten we logischerwijze ook nog de verhouding hout/rest gaan bepalen. Dit hebben we gedaan door eens te gaan informeren bij mijnheer Struyve. Hij staat zowat in voor de goede organisatie op de werkvloer van de afdeling hout.

Mijnheer Meulemeester heeft ons ook goed geholpen om alle nodige informatie te verschaffen. Zo heeft hij bijvoorbeeld de aankoopprijs per kubieke meter voor hout en alle nodige informatie over de container van het afzuigstelsel gegeven.

Bepalen van de verhouding hout/rest

Meneer Struyve meldde ons dat er ongeveer 0.5m³ aan houtafval per week is. De restcontainer met een volume van 5m³ wordt wekelijks geleegd. Er zit dus ongeveer 10% houtafval in en 90% restafval.

Hoe we de gegevens hebben ingevoerd in MAMBO

1. Factuurkosten

De afdeling hout heeft factuurkosten, namelijk de huur –en ledigingkosten van de restcontainer. Aangezien het hout bij het restafval belandt, zijn de kosten voor restafval ook een deel de kosten van houtafval. Dit geldt voor de huurkost als voor de ledigingkost. Nadat we de totale kosten voor een restcontainer hebben ingevoerd en de verhouding van het hout t.o.v. het restafval, dan gaat MAMBO automatisch de factuurkosten voor hout/zaagsel berekenen. Maar bij deze kosten horen ook nog de ledigingkosten van de container van het afzuigstelsel.

2. Grond– en hulpstofverliezen

Hier moesten we de aankoopprijs per eenheid gaan invullen, voor hout is de eenheid kubieke meter. Ook moesten we het houtafval over een schooljaar gaan invullen. Mijnheer Meulemeester wist ons te vertellen dat de aankoopprijs ongeveer €1000 per kubieke meter is en dat ze ongeveer 6 kubieke meter aan houtafval hebben in 1 schooljaar. Met deze gegevens berekent MAMBO dan de grond– en hulpstofverliezen, hier grondstofverlies, want hout is natuurlijk een grondstof en geen hulpstof.

3. Aantal producten gemaakt in 1 jaar

In de afdeling hout zouden er ongeveer 100 producten worden gemaakt per schooljaar. Dit moet geweten zijn, omdat het ene product minder uitval kan brengen dan een ander product.

4. Toerekening (in)directe kosten

Hierbij hebben we geen kosten genoteerd. Dit zouden de kosten zijn voor het verbruik van de machines, licht in de werkplaats, verwarming,... Hier vonden we het niet nodig om de kosten ervan te noteren, aangezien de machines ongeveer elk lesuur draaien en men hier geen voorstel tot verbetering kon uit maken.

5. 100% toerekenbare kosten

Onze school heeft voor geen enkele afvalstroom kosten aan afvalstockage, dus voor houtafval ook niet. Men betaalt ook niks voor de tijdsbesteding om het houtafval op te halen en het naar het containerpark te brengen, dit doen de leerkrachten of leerlingen zelf. Dus voor houtafval hebben we geen 100% toerekenbare kosten en dienden wij deze dan ook niet in te vullen.

4.2.2 Rest

Gegevens verzamelen

Net zoals voor de afvalstroom hout moesten wij de huur– en ledigingkosten weten voor de container van restafval. Voor deze informatie konden wij terecht bij TAC Maertens, hij had alle informatie in verband met de containers.

Ook hier moesten wij de verhouding rest/hout weten, maar omdat we deze al wisten moesten we die niet meer gaan bepalen.

Wij dienden ook het loon van Willy te kennen, dit is de persoon die instaat voor de ophaling van het PMD- en restafval. Dit is een onderdeel van de (in)directe kosten. Deze informatie kregen wij ook van TAC Maertens.

Hoe we de gegevens hebben ingevoerd in MAMBO

1. Factuurkosten

Ook hier moesten we eerst de totale huur- en ledigingkosten invoeren in MAMBO. Later in het programma moet men dan de verdeling van de afvalstromen bepalen voor de bepaalde factuur. BV voor de huurkosten van de restcontainer moesten we 90% invullen bij rest en 10% bij hout. MAMBO rekent dan automatisch de factuurkosten uit voor rest als voor hout.

2. Grond- en hulpstofverliezen

De afvalstroom rest heeft logischerwijze geen grond- en hulpstofverliezen, dus moesten we deze ook niet invullen.

3. Producten

Ook hier dienden wij geen waarden in te vullen voor de afvalstroom rest.

4. Toerekening (in)directe kosten

Voor rest hebben we ook geen kosten op dit gebied.

5. 100% Toerekenbare kosten

Voor rest is dit het loon van de arbeider die het afval ophaalt op onze speelplaats en het dan vervolgens naar het containerpark brengt. Deze loonkost is verdeeld over rest en PMD, dus moesten wij hier ook werken met een verhouding rest/PMD. We besloten om de verhouding 70/30 te nemen, want we hebben veel meer restafval dan PMD-afval. Ook de afschrijvingskosten voor het golfkarretje hebben we hier moeten invullen voor de afvalstroom rest, want het is een soort investering die de school gedaan heeft om efficiënter het afval te kunnen ophalen.

4.2.3 PMD

Gegevens verzamelen

Om de factuurkosten correct te kunnen invullen moesten we de huur –en ledigingkosten vragen aan TAC Maertens.

PMD wordt ook opgehaald door onze vaste arbeider in onze school, dus moesten wij ook voor deze afvalstroom zijn loon weten, dit hadden we reeds verkregen van TAC Maertens.

Investeringskosten waren er ook, net zoals bij rest. Het zijn de afschrijvingskosten voor het golfkarretje, want de investering is ook bedoeld om het ophalen van het PMD efficiënter te maken.

Het invoeren van een persmachine is ook een kost die voor het PMD-afval is. Dit is de kost die de school heeft moeten betalen voor het materiaal die nodig is om

de blikjespers te kunnen maken. Deze kost hoort bij PMD, want blikjes zijn een onderdeel van PMD -afval.

Hoe we de gegevens hebben ingevoerd in MAMBO

1. Factuurkosten

Voor de afvalstroom PMD zijn dit de kosten voor het huren en het ledigen van de 3 PMD-containers. Deze kosten worden dan opgeteld door MAMBO om dan de totale factuurkosten voor PMD te weten.

2. Grond –en hulpstofverliezen

Voor deze afvalstroom hebben we niet te maken met grond –en hulpstofverliezen.

3. Producten

Ook dit is niet van toepassing voor deze afvalstroom.

4. Toerekening (in)directe kosten

We hebben geen kosten op dit vlak voor PMD.

5. 100% Toerekenbare kosten

Hier moesten we eerst de volledige loonkost van onze afvalophaler op school noteren. Wat later in het programma dienden we dan het percentage in te vullen van de tijd die hij erover doet om het restafval en het PMD -afval op te halen. We hebben voor restafval 70% van zijn tijd genomen en voor PMD 30%.

Ook de afschrijvingskost voor het golfkarretje dienden we te verdelen over het restafval en het PMD -afval. Ook hier hebben we de verhouding 70% voor rest en 30% voor PMD genomen. Hier moesten we de afschrijvingskost over de beschouwde periode invullen, 1 schooljaar dus. Het invoeren van een blikjespers is een kost die enkel geldt voor de afvalstroom PMD, omdat blikjes een onderdeel zijn van PMD. Hier moesten we de afschrijvingskost invullen en de afschrijvingstermijn in aantal jaren. (Dit werd ingevuld bij 'preventie', maar is ook een deel van 100% toerekenbare kosten.)

4.2.4 Metaal/oud ijzer

Gegevens verzamelen

Voor deze afvalstroom moesten we de aankoopprijs per kilogram weten en wat de afdeling metaal heeft aan afval in een jaar. Voor de aankoopprijs per kilogram konden wij terecht bij mijnheer Verhelle van het magazijn. Hij beschikte over een aankooplijst van staalsoorten sinds 2001 en over een lijst van de huidige kostprijzen van de verschillende staalsoorten. Hieruit hebben wij dan de aankoopprijs per kilogram kunnen bepalen voor de afdeling metaal. De hoeveelheid afval die in de afdeling metaal geproduceerd werd, konden we weten via TA Vanslebrouck. Hij heeft daar een geschatte waarde kunnen aan geven.

Voor het aantal producten die geproduceerd worden in 1 schooljaar moesten wij ook bij TA Vanslebrouck zijn. Hij heeft daar dan een raming van gegeven. De verkoopprijs van oud ijzer was ook van toepassing bij deze afvalstroom. TAC Maertens gaf ons de hoeveelheid ijzer die vorig jaar verkocht werd en hij gaf ons ook de huidige verkoopprijs voor oud ijzer.

Hoe we de gegevens hebben ingevoerd in MAMBO

1. Factuuropbrengsten

Voor deze afvalstroom hadden we geen afvalkosten, maar afvalopbrengsten. Dit komt door het oud ijzer te verkopen. Onze school moet geen huurkosten betalen voor de container van hout, dus hebben we geen afvalkosten voor metaalafval.

2. Grond –en hulpstofverliezen

De gegevens die we gekregen hebben van TA Vanslebrouck en die van mijnheer Verhelle hebben wij moeten invullen in MAMBO. Het programma berekent dan ook hier de totale grond– en hulpstofverliezen die we hebben in 1 schooljaar voor de afdeling metaal.

3. Producten

TA Vanslebrouck schatte dat er ongeveer 250 werkstukken worden gemaakt in 1 schooljaar in de afdeling metaal. Dit cijfer moesten we dan ook gaan invullen in MAMBO.

4. Toerekening (in)directe kosten

Voor de afdeling metaal houden wij ook hier deze kosten niet in rekening.

5. 100% Toerekenbare kosten

Men betaalt ook voor de afdeling metaal niets voor afvalstockage. Het transporteren van het afval naar het containerpark gebeurt ook hier door de leerkrachten en leerlingen.

4.2.5 Elektriciteitsdraden

Gegevens verzamelen

Hier moesten we enkel de grond– en hulpstoffen van weten. Dus moesten we weten hoeveel kg afval er is in deze afdeling in 1 schooljaar en wat de aankoopprijs is van elektriciteitsdraden. We hebben de prijs genomen voor draden omdat dit de grootste afvalstroom is in de afdeling elektriciteit. De informatie die we nodig hadden konden we vinden bij mijnheer Simpelaere. Hij vertelde ons hoeveel afval er is in 1 jaar. De aankoopprijs hebben we zelf moeten trachten te bepalen.

Voor het deel 'producten' moesten we ook nog informatie hebben van mijnheer Simpelaere. We stelden hem de vraag hoeveel schakelingen er in 1 schooljaar gemaakt worden. We hebben dus in plaats van een product, een schakeling

genomen, want in de afdeling elektriciteit worden er eigenlijk geen producten gemaakt en een schakeling brengt afval met zich teweeg, en dit is het essentiële.

Hoe we de gegevens hebben ingevoerd in MAMBO

1. Factuurkosten
Deze hebben wij niet voor deze afvalstroom.
2. Grond- en hulpstofverliezen
De gegevens van mijnheer Simpelaere en de aankoopprijs die we bepaald hebben, moesten we dan gaan invoeren in het programma. Het programma rekent dan de totale grond- en hulpstofverliezen uit.
3. Producten
De informatie die we van mijnheer Simpelaere hebben verkregen, hebben we dan in het invoervak 'aantal producten' ingevuld.
4. Toerekening (in)directe kosten
In de afdeling elektriciteit hebben we deze kosten ook niet meegerekend.
5. 100% Toerekenbare kosten
Voor dit gedeelte hebben we ook geen kosten voor de afdeling elektriciteit.

4.2.6 Papier en karton

Gegevens verzamelen

Hier hadden we enkel te maken met factuurkosten. Dit is de totale kost die er is over 1 schooljaar voor het gebruik en ledigen van de papier- en kartoncontainer. Deze informatie hebben we verkregen via TAC Maertens.

Hoe we de gegevens hebben ingevoerd in MAMBO

1. Factuurkosten
We hebben de totaalkosten gekregen voor de container van papier en karton van het jaar 2000 tot 2004. Uit deze cijfers hebben we dan het gemiddelde genomen om dan in te voeren in MAMBO.
2. Grond –en hulpstofverliezen
Voor de afvalstroom papier en karton hebben we deze niet, want papier en karton is een afvalstroom op zich.
3. Producten
Dit is ook niet van toepassing voor papier en karton.
4. Toerekening (in)directe kosten.
Deze hebben we niet voor de afvalstroom papier en karton.

5. 100% Toerekenbare kosten
Ook hier niet van toepassing.

4.2.7 TL-lampen

Gegevens verzamelen

Hier moesten we de voorrijkosten weten, de huur van een TL -box en de ophaalkosten. Dit alles valt onder de factuurkosten. Deze informatie hebben we verkregen van TAC Maertens.

Hoe we de gegevens hebben ingevoerd in MAMBO

1. Factuurkosten
We hebben de 3 factuurkosten apart ingevoerd in MAMBO, dus niet alles opgeteld en ingevoerd. Eens deze kosten ingevoerd zijn kan MAMBO dan de totale factuurkost berekenen.
2. Grond –en hulpstofverliezen
TL -lampen zijn een afvalstroom op zich dus hebben we geen grond– en hulpstofverliezen voor deze afvalstroom.
3. Producten
Dit is ook hier niet van doen.
4. Toerekening (in)directe kosten
Dit is ook niet van toepassing bij TL -lampen.
5. 100% Toerekenbare kosten
De TL -lampen worden niet door de afvalophaler van school weggebracht, dus hebben we ook geen 100% toerekenbare kosten voor TL -lampen.

4.2.8 KGA

Gegevens verzamelen

Hier hebben we ook enkel factuurkosten. Dit is dan het loon van de technische dienst die ons klein gevaarlijk afval komt ophalen van het containerpark in onze school. Deze nodige informatie hebben we ook verkregen van TAC Maertens.

Hoe we de gegevens hebben ingevoerd in MAMBO

1. Factuurkosten
We wisten de tijd die de technische dienst nodig had om het KGA eenmaal op te halen en ook hoeveel keer in een jaar ze dit komen ophalen. Hieruit konden we dan afleiden hoeveel uur ze daar aan bezig

zijn in 1 schooljaar. Dit hebben we dan vermenigvuldigd met hun loon en zo kwamen we aan de factuurkost, die we dan in MAMBO konden invoeren.

2. Grond- en hulpstofverliezen
KGA is ook een afvalstroom op zich, hier komen geen grond- en hulpstofverliezen van.
3. Producten
Dit is hier niet van toepassing.
4. Toerekening (in)directe kosten
Deze kosten zijn hier niet van toepassing.
5. 100% Toerekenbare kosten
Het KGA wordt ook niet door de afvalphaler vervoerd naar het containerpark. Dus zijn er ook geen 100% toerekenbare kosten voor KGA.

4.2.9 Afvalolie

Gegevens verzamelen

Hier hadden we enkel informatie nodig in verband met de factuurkosten. We moesten weten hoeveel keer de vaten in 1 jaar worden opgehaald en hoeveel 1 ophaling kost. Deze informatie is ons ook gegeven door TAC Maertens.

Hoe we de gegevens hebben ingevoerd in MAMBO

1. Factuurkosten
We wisten hoeveel maal in 1 schooljaar de vaten werden opgehaald en ook de kost om dit te laten ophalen. Deze twee gegevens hebben we dan vermenigvuldigd en ingevoerd in MAMBO.
2. Grond- en hulpstofverliezen
Hier niet van toepassing.
3. Producten
Ook hier niet van toepassing.
4. Toerekening (in)directe kosten
Deze kosten hebben we niet voor afvalolie.
5. 100% Toerekenbare kosten
Het afvalolie wordt rechtstreeks opgehaald van waar dit gestockeerd staat. Dit is in de bergingruimte van de garage (zie fig. 4). Deze kosten zijn dus ook niet van toepassing voor afvalolie.



Figuur 4: Bergingruimte voor afvalolie

4.2.10 Antigiel

Gegevens verzamelen

Deze afvalstroom heeft enkel kosten op het gebied van factuurkosten. Hier moesten we de hoeveelheid antigiel weten, die er op 1 schooljaar als afval wordt weggevoerd. Om een idee te krijgen van de hoeveelheid zijn we te rade geweest bij TA Vanslembrouck. De kost om antigiel te laten ophalen hadden we al gekregen van TAC Maertens.

Hoe we de gegevens hebben ingevoerd in MAMBO

1. Factuurkosten
Eens we het aantal liter antigiel wisten die op 1 schooljaar tijd wordt weggevoerd, konden we de totale factuurkost gaan berekenen voor deze afvalstroom. Dit hebben we kunnen berekenen met de kennis van de kost om de antigiel te laten ophalen. De totale kost hebben we dan rechtstreeks in MAMBO ingevuld.
2. Grond- en hulpstofverliezen
Antigiel is een afvalstroom op zich en kan dus geen grond- en hulpstofverliezen bezitten.
3. Producten
Dit is voor deze afvalstroom, antigiel, niet van toepassing.
4. Toerekening (in)directe kosten
Ook voor deze afvalstroom hebben we deze niet.
5. 100% Toerekenbare kosten
De antigiel wordt rechtstreeks opgehaald door een erkende afvalophaler. We hebben dus geen 100% toerekenbare kosten voor de afvalstroom antigiel.

4.2.11 Toners en cartridges

Gegevens verzamelen

Hier heeft de school geen kosten aan om ze te laten ophalen, integendeel, de school verkoopt de toners en cartridges aan een bedrijf TIMS (Technology and Information Management Services BVBA). Hier moesten we enkel de factuuropbrengsten weten. Hiervoor hebben wij ons geïnformeerd bij mijnheer Jonckheere, die instaat voor het beheer van gebruikte toners en cartridges. Hij heeft ons dan een bezoek laten brengen aan een man, die voor het bedrijf TIMS werkt. Deze ophaler heeft ons duidelijk verteld wat met toners en cartridges gebeurt en welke bedragen ze er op dit moment voor geven. Dit verschilt naargelang het type toner.

Hoe we de gegevens hebben ingevoerd in MAMBO

1. Factuuropbrengst

We hebben de cijfers gekregen van de man van TIMS. De hoeveelheid van elk type cartridge en het bedrag wat men er nog voor geeft stonden er op vermeld. Met deze cijfers konden we het bedrag gaan berekenen die de school gekregen heeft voor de verkoop van de toners en cartridges.

2. Grond- en hulpstofverliezen

Toners en cartridges zijn ook een afvalstroom op zich en hebben dus geen grond- en hulpstofverliezen.

3. Producten

Dit is niet van toepassing voor de afvalstroom toners en cartridges.

4. Toerekening (in)directe kosten

Ook voor toners en cartridges hebben we deze kosten niet.

5. 100% Toerekenbare kosten

De gebruikte toners en cartridges worden gestockeerd in de bureau van meneer Jonckheere. Ze worden ook daar opgehaald, dus hebben we geen 100% toerekenbare kosten voor toners en cartridges.

4.3 Berekeningen in verband met MAMBO

Om sommige kosten te kunnen invoeren in MAMBO moesten er daar eerst berekeningen aan vooraf gaan. Bv je moest de prijs/kg invoeren, maar je had een volume van kubieke meter. Bij deze situaties hebben we dan de massadichtheid bepaald.

4.3.1 Bepalen van de prijs/kg voor de afdeling metaal

Dit moesten we weten om dan de grond- en hulpstofverliezen te kunnen achterhalen. We moesten de prijs/kg invoeren en de hoeveelheid in kg aan afval dat we in een jaar hebben.

Mijnheer Verhelle van het magazijn heeft ons 2 tabellen gegeven i.v.m. de aankoop van staal (zie bijlagen 1 en 2). Hij gaf er ons één met de kostprijs voor bepaalde staalsoorten en één waarop alle staalsoorten staan die aangekocht werden door onze school sinds augustus 2000. (zie tabellen). Hieruit hebben we dan een zo goed mogelijke waarde bepaald voor de prijs/kg van staal. Eerst hebben we de meest courantste staalsoorten uit de lijst geselecteerd, dit waren: warmgewalst staal, blank getrokken staal en Siemens-Martin CK45 staal. Op de lijst wordt gewerkt met codenummers, alle warmgewalste staalsoorten beginnen met 015*****, het CK45 staal begint met 017*****, en het blank getrokken staal met 022*****. De andere cijfers bepalen dan of het stuk staal rond, plat is en welke afmetingen het heeft. BV 0150100006 staat voor: warmgewalst(=015) rondstaal(=01) ø6.

Hierna hebben we de gemiddelde kostprijs gekregen voor de 3 meest voorkomende staalsoorten. Omdat in de metaalnijverheid, de prijs altijd verrekend wordt per meter was dit nogal moeilijk om dan de prijs/kg te gaan bepalen, we hebben dan ook enkele benaderde waarden gebruikt, die we gekregen hadden van mijnheer Verhelle.

Prijzen

Soort staal	Prijs/kg
Warmgewalst staal	±€0,9/kg
Blank getrokken staal	±€1,37/kg
CK45 staal	±€1,96/kg

Hierna hebben we nagegaan hoeveel keer de verschillende soorten staal in de lijst voorkwamen.

Soort staal	Aantal in de lijst
Warmgewalst staal	529 keer
Blank getrokken staal	115 keer
CK45 staal	15 keer

Het totaal aantal stukken staal dat er gekocht werd in de afgelopen jaren bedraagt dus 659.

We stellen 659 gelijk aan 100% dan is

1 keer gelijk aan: $100\%/659$	= 0,152%
Voor warmgewalst staal: $0,152\%*529$	= 80,41%
Voor blank getrokken staal: $0,152\%*115$	= 17,48%
Voor CK45 staal: $0,152\%*15$	= 2,28%
$80,41\% + 17,48\% + 2,28\%$	= 100,17% (af rondingen)

Het is dus duidelijk dat er in onze school het meest gewerkt wordt met warmgewalst staal.

Soort staal	Aantal procent
Warmgewalst staal	80,41%
Blank getrokken staal	17,48%
CK45 staal	2,28%

Verrekenen we de prijs per 100kg staal

Warmgewalst staal: $80,41 \times €0,9/\text{kg}$	= €72,37
Blank getrokken staal: $17,48 \times €1,37/\text{kg}$	= €23,95
CK45 staal: $2,28 \times €1,96/\text{kg}$	= €4,47
Totaal: €100,79/100kg	= €1,008/kg

Besluit: de gemiddelde prijs voor 1kg staal bedraagt €1.008

4.3.2 Bepalen voor de prijs/m³ voor de afdeling hout.

Hierbij hebben we geen berekeningen moeten maken. We hebben de vraag gesteld aan TA Meulemeester hoeveel een kubieke meter hout kostte. Op deze vraag hebben wij direct het antwoord €800/m³ gekregen. Dit was voor plaatmateriaal. Voor massief hout was het iets duurder, maar aangezien we geen kosten hebben aan massief hout hebben we deze niet in rekening gebracht.

4.3.3 Bepalen van de prijs/kg voor de afdeling elektriciteit

We hebben de vraag gesteld aan mijnheer Simpelaere, hoeveel de aankoopkost is voor 1kg elektriciteitsdraden. Op deze vraag kon hij niet direct antwoorden, maar hij gaf ons wel de aankoopprijs voor HO7V-U 1,5 draad. Dit kostte €0,07 per meter. Hieruit konden we de kost per kg natuurlijk niet weten, dus hebben we besloten om een nieuwe pak HO7V-U 1,5 draad te gaan wegen, want we wisten dat er 100 meter draad in zo'n pak zat.

Weging

We hebben de pak draden gewogen door middel van een keukenweegschaal die tot op 1g kan wegen, zodat de bekomen waarde zo precies mogelijk is.



Figuur 5: gebruikte weegschaal



Figuur 6: draad 1,5mm²

Na de weging kwamen we tot de vaststelling dat een pak van 100 meter HO7V-U 1,5 draad precies 2kg woog.

Berekening prijs/kg

Gegeven: Prijs: €0,07/m
m = 2kg voor 100m draad

Gevraagd: prijs/kg?

Oplossing: Als we weten dat 100m draad 2kg weegt, dan weten we dat 1kg draad overeenkomt met 50m draad.
Dus: 1kg = 50m draad
Prijs: 1kg = 50m x €0,07/m
= €3,5

Voor de afdeling elektriciteit kost 1kg draad ongeveer €3,5.

4.3.4 Bepalen van de massadichtheid van olie + de kost voor het verwerken.

Om de kosten te berekenen voor het verwerken van onze afvalolie hebben we de massadichtheid van olie nodig. Aangezien we de hoeveelheid afvalolie, die er in 1 schooljaar vrijkomt, gekregen hebben van TA Vanslembrouck, kunnen we de totale kost gaan berekenen, want de prijs die door Van Gansewinkel gesteld is,

staat uitgedrukt in €/kg. Als men nu de massadichtheid en het volume weet, kan men de totale massa in kg weten die er in 1 schooljaar vrijkomt.

Gegeven: Prijs voor het verwerken van olie: €0,17/kg
 Volume van de hoeveelheid olie: 2 vaten van 200l = 400l =
 $400\text{dm}^3 = 0,4\text{m}^3$

Gevraagd: De totale kost om de afvalolie te verwerken.

Oplossing:

1. Massadichtheid bepalen

- ✓ Eerst wegen we een lege fles motorolie aan de hand van een keukenweegschaal die tot op 1g weegt.



Figuur 7: wegen van lege fles

De massa van een lege fles motorolie bedraagt: 80g

- ✓ Daarna wegen we een fles motorolie waar nog 670ml olie in zit.



Figuur 8: wegen van halfvolle fles

De massa van een fles motorolie waar nog 670ml olie in zit bedraagt 657g

- ✓ Het nettogewicht van de olie bedraagt:
 $= m_{670\text{ml}} - m_{\text{leeg}}$
 $= 657\text{g} - 80\text{g}$
 $= 577\text{g}$ voor een volume van 670ml = $0,67\text{dm}^3 = 0,00067\text{m}^3$
- ✓ Nu berekenen we de massadichtheid van olie m.b.v. de formule:
 $\rho = m/V$
 $= 0,577\text{kg}/0,00067\text{m}^3$
 $= 861\text{kg}/\text{m}^3$

De massadichtheid voor motorolie bedraagt $861\text{kg}/\text{m}^3$.

2. Verwerkingskosten voor afvalolie

Gegeven: $V = 400\text{l} = 400\text{dm}^3 = 0,4\text{m}^3$

$\rho = 861\text{kg/m}^3$

Gevraagd: $m = ? \text{ kg}$

Oplossing:

- ✓ Totale massa bepalen van de afvalolie

$$\begin{aligned} m &= V \times \rho \\ &= 0,4\text{m}^3 \times 861\text{kg/m}^3 \\ &= 344,4\text{kg} \end{aligned}$$

- ✓ Totale kost in 1 schooljaar voor het verwerken van de afvalolie.

Gegeven: $m = 344,4\text{kg}$

Prijs = €0,17/kg

Gevraagd: kost in €

Oplossing: Kost = Prijs x m

Kost = €0,17/kg x 344,4kg

Kost = €58,54

De totale kost voor de verwerking van afvalolie is €58,54.

4.4 Kosten van de containers

Deze kosten waren essentieel voor onze geïntegreerde proef, want met deze waarden konden we de factuurkosten gaan bepalen. Al de kosten die hier staan zijn ingevoegd in MAMBO onder 'factuurkosten'.

4.4.1 In 2004

1. PMD:

- $3 \times 1,1\text{m}^3$ 1 lediging per 2 weken
- Huur: €8,66/maand/container
- Lediging 5,40/lediging/container

2. Rest:

- 5m^3 1 lediging/week
- Huur: 22,31/maand/container
- Lediging: 65,95/maand/container

2004	Rest	PMD
Lediging	€65,95/maand/container	€5,40/lediging/container
Huur	€22,31/maand/container	€8,66/maand/container

3. Chemisch afval:

- a. Voorrijkost: €21,69
- b. Ophaalkosten:
 - i. Op Pallet: €36,94
 - ii. Los vat: €9,30/los vat (1 à 2 /jaar)
 - iii. Kleine verpakking: €6,20

	Verwerking	Milieuheffing
Autobatterijen	Gratis	Inclusief
Afvalolie	2x200l metalen vl.vat €0,17/kg	Inclusief
Koelvloeistof + antivries	3x200l metalen vl.vat €0,55/kg	Inclusief

4.4.2 In 2005

In december 2004 kondigde Van Gansewinkel een prijsstijging aan die in januari 2005 al zou gelden. Ze hebben de prijs doen stijgen op vlak van huur als op vlak van lediging. Er is enkel een prijsstijging gebeurd op vlak van PMD en rest.

Het percentage van de prijsstijging:

	Rest	PMD
Lediging	7,00%	4,43%
Huur	2,2%	2,2%

4.4.2.1 Bepalen van de nieuwe prijzen**a. Restafval**✓ Lediging, stijging van 7%Gegeven: oude prijs: €65,95

Stijging: +7%

Gevraagd: nieuwe prijsOplossing: 1% van de oude prijs is: =€65,95/100%

=€0,6595/%

7% in euro is: = €0,6595/% x 7%

= €4,62

Nieuwe prijs is: = €65,95 + €4,62

= €70,57

De prijs voor het ledigen van de restcontainer in 2005 bedraagt €70,57/maand/container

✓ Huur, stijging van 2,2%Gegeven: oude prijs: €21,31

Stijging: +2,2%

Gevraagd: nieuwe prijsOplossing: 1% van de oude prijs is: =€22,31/100%

=€0,2231/%

2,2% in euro is: = €0,2231/% x 2,2%

= €0,49

Nieuwe prijs is: = €21,31 + €0,49

= €21,80

De prijs voor het huren van een restcontainer in 2005 bedraagt €21,80/maand/container

b. PMD✓ Lediging, stijging van 4,43%Gegeven: oude prijs: €5,40

Stijging: +4,43%

Gevraagd: nieuwe prijsOplossing: 1% van de oude prijs is: =€5,40/100%

=€0,0540/%

4,43% in euro is: = €0,0540/% x 4,43%

= €0,24

Nieuwe prijs is: = €5,40 + €0,24

= €5,64

De prijs voor het ledigen van een PMD-container in 2005 bedraagt €5,64/maand/container

✓ Huur, stijging van 2,2%Gegeven: oude prijs: €8,66

Stijging: +2,2%

Gevraagd: nieuwe prijsOplossing: 1% van de oude prijs is: =€8,66/100%

=€0,0866/%

2,2% in euro is: = €0,0866/% x 2,2%

= €0,19

Nieuwe prijs is: = €8,66 + €0,19

= €8,85

De prijs voor het huren van een restcontainer in 2005 bedraagt €8,85/maand/container

4.4.2.2 De nieuwe prijzen

2005	Rest	PMD
Lediging	€70,57/maand/container	€5,64/maand/container
Huur	€21,80/maand/container	€8,85/maand/container

Maar voor onze berekeningen houden we nog steeds rekening met de prijzen van 2004.

4.5 Toepassing van MAMBO

Met dit hoofdstuk zullen we het MAMBO-programma nog wat verduidelijken met behulp van voorbeelden waar je de werking van MAMBO kan zien. Dit zijn dan de schermafdrucken van alle stappen die ondernomen zijn voor onze school.

4.5.1 Onderneming

In dit venster worden alle gegevens ingevuld over de beschouwde onderneming, hier natuurlijk het VTI Torhout. Dit zijn gegevens zoals het adres, telefoon, gemeente, en welke activiteiten de onderneming heeft.

Figuur 9: Onderneming

4.5.2 Gegevens

Hier moesten we de naam van ons dossier kiezen, we hebben er 3, namelijk de eenvoudige methode, de gedetailleerde methode en de preventiemethode. Ook moesten we de beschouwde periode gaan bepalen en de eenheid van de gebruikte munt, dit is hier uiteraard in euro.



Figuur 10: Gegevens

4.5.3 Preventie

Bij de preventiemethode heeft men nog een extra tab, namelijk 'preventie'. Hier moet men een bepaalde maatregel invoeren, die ervoor zal zorgen dat de afvalkosten gedrukt worden. Deze maatregel wordt verstaan als een investering, dus dient men de afschrijvingskost en –periode in te vullen. Ook de jaarlijkse operationele kosten dienen vermeld te worden. Zo kan MAMBO op het eind van de berekeningen gaan bepalen of de investering zinvol is of niet en over welke tijdsspanne de investering terugverdiend zal worden.

Dossier - [berekening 2004 - 2005 preventie]

Gegevens Preventie Input Resultaten

Beschrijving maatregel: Pers invoeren om drankblikken te persen en deze blikken dan afzonderlijk recycleren om nog te kunnen verkopen. Zo daalt het volume van de PMD container en ook die van de restcontainer en zo moeten er minder ledigingen gebeuren en is de ledigingskost ook gedaald. Er is zo nog evenveel afval, maar het volume wordt gereduceerd. De pers kan tot 1/4 reduceren. Het blik gaan we gaan verzamelen en het zuiver blik verkopen. Dit resulteert in een mindering van het volume PMD afval

Is de investering bedoeld om het afval te reduceren en dus voor 100% toerekenbaar aan afval?

Ja

Investeringskost: 407 EUR

Afschrijvingstermijn in aantal jaren: 1

Jaarlijkse operationele kosten: 0 EUR

Nee

Jaarlijkse supplementaire baten die op een ander vlak dan afval ontstaan als gevolg van de preventiemaatregel: 5745,6 EUR

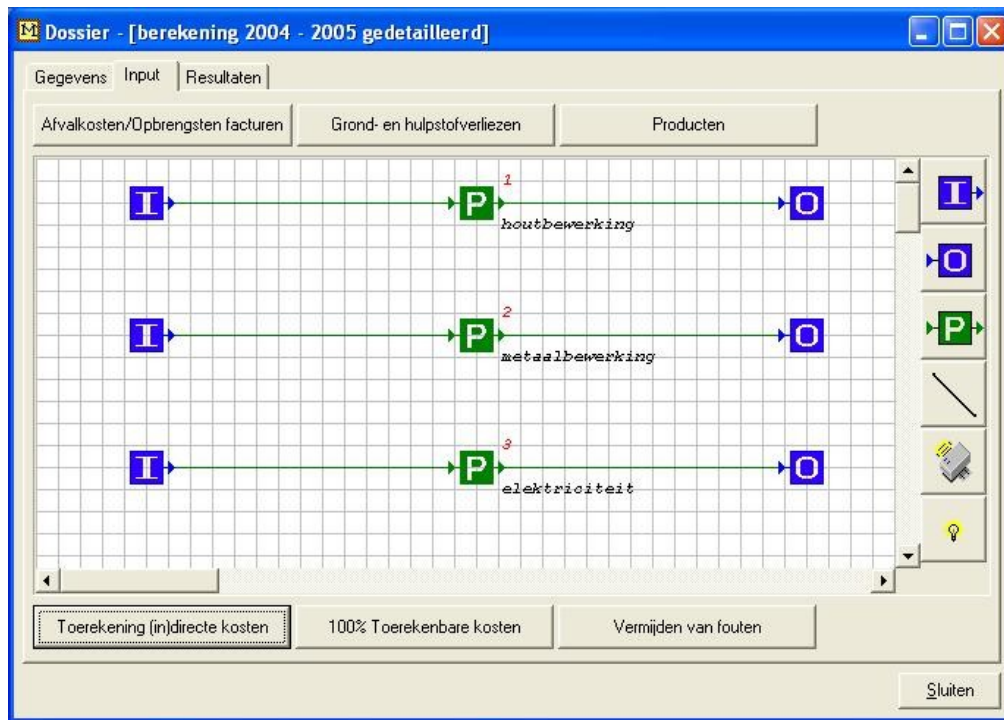
Bij een kosten-baten analyse zullen de kosten per jaar berekend worden door de kosten overeenstemmend met de periode van dit dossier te vermenigvuldigen met volgende factor: 1,2

Sluiten

Figuur 11: Preventie

4.5.4 Input

Op deze schermafdruk heb je een zicht van alle knoppen die te maken hebben met *afvalkosten*. Bij iedere knop moet men bepaalde kosten invoeren. BV bij de knop *Afvalkosten/Opbrengsten facturen* moet men de factuurkosten of factuuropbrengsten invullen. Ook heb je een zicht op het stappenplan. Voor een bedrijf zijn dit de verschillende processtappen die een product ondergaat. Maar voor onze school is dit niet van toepassing. We hebben dan gewerkt met de verschillende afdelingen.



Figuur 12: Input

4.5.4.1 Afvalkosten/Opbrengsten facturen

Factuurkosten

In dit venster dienden we alle factuurkosten of -opbrengsten te noteren. Deze kosten waren huur- of ledigingkosten, ook voorrijkosten en totale kosten, waar huur en lediging al in verwerkt zit.

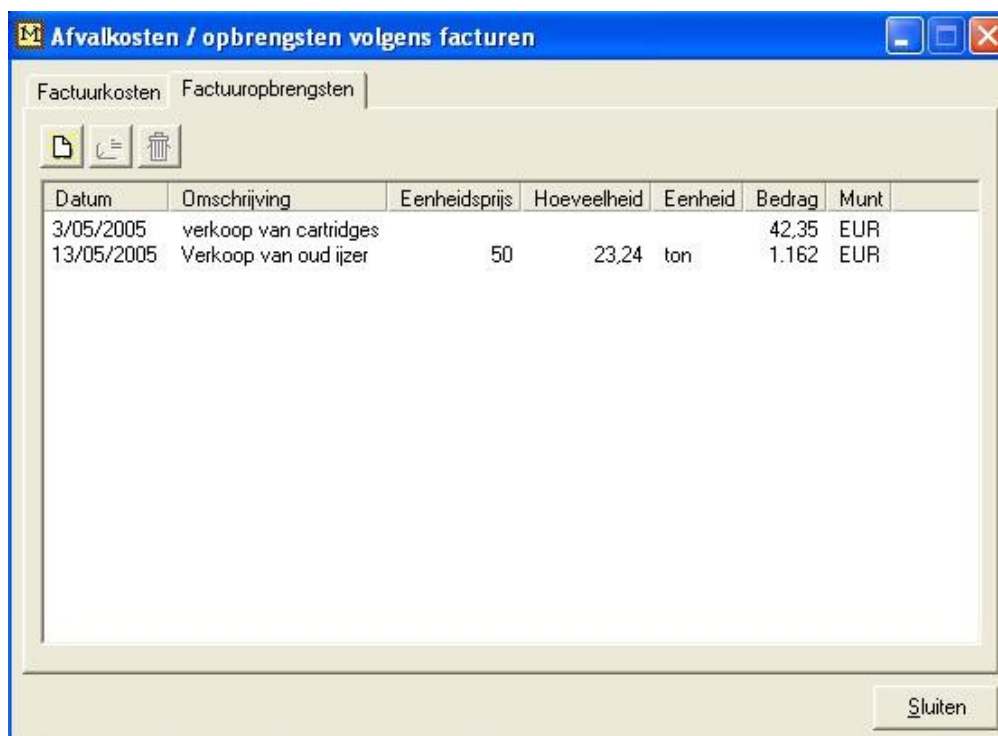


Datum	Omschrijving	Bedrag	Munt
3/01/2005	huur van container van 5m ² voor 1 schooljaar voor restafval	267,72	EUR
3/01/2005	ledigingskosten in 1 schooljaar voor restafval	659,5	EUR
3/01/2005	huur van 3 containers van 1,1m ² voor 1 schooljaar voor PMD	311,76	EUR
2/01/2005	ledigingskosten in 1 schooljaar voor PMD	291,6	EUR
12/02/2005	huur van een TL-box	72,84	EUR
12/02/2005	voorkosten ophaling TL-lampen	27,11	EUR
12/02/2005	ophaalkosten van de TL-lampen	46,18	EUR
29/04/2005	Kosten om olievaten op te halen	18,6	EUR
29/04/2005	Voorrijkosten olievaten	21,69	EUR
29/04/2005	Verwerking afvalolie	58,48	EUR
29/04/2005	Kosten voor de verwerking van antigel	43	EUR
6/05/2005	Totaalkosten voor papier en karton	606,19	EUR
6/05/2005	Kosten voor de ophaling van KGA	120	EUR
8/05/2005	Kosten container afzuigstelsysteem	300	EUR

Figuur 13: Factuurkosten

Factuuropbrengsten

De opbrengsten staan op het andere tabblad. Hier moesten we alle baten invullen die we nog hebben door onze afvalstromen te verkopen aan ophalers.

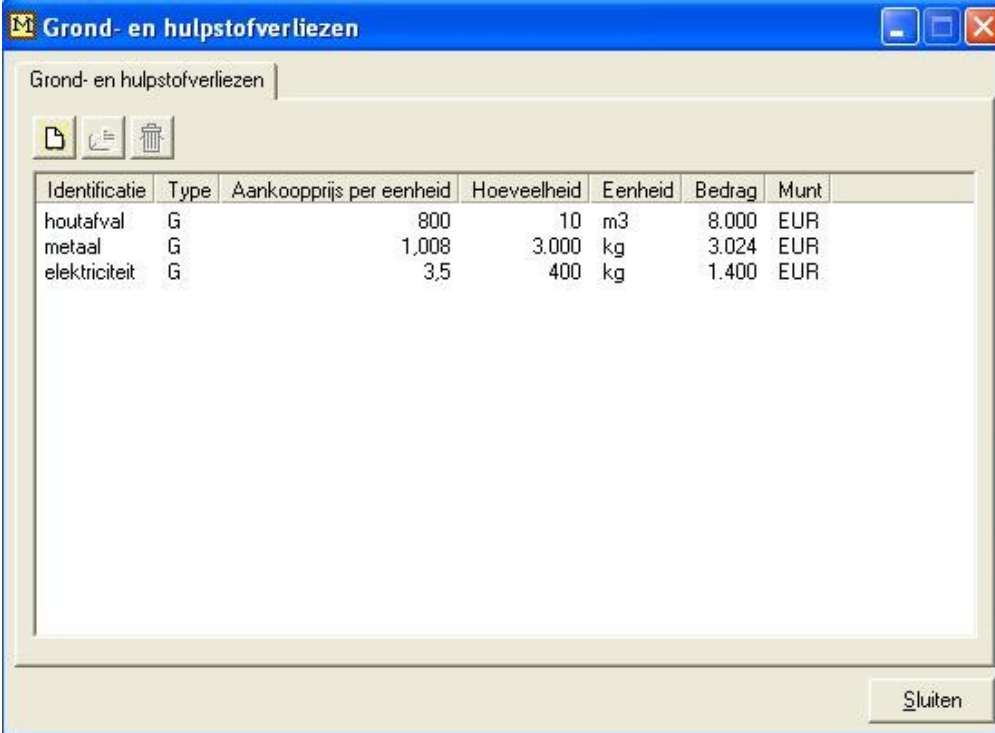


Datum	Omschrijving	Eenheidsprijs	Hoeveelheid	Eenheid	Bedrag	Munt
3/05/2005	verkoop van cartridges				42,35	EUR
13/05/2005	Verkoop van oud ijzer	50	23,24	ton	1.162	EUR

Figuur 14: Factuuropbrengsten

4.5.4.2 Grond- en hulpstofverliezen

Hier moesten we de aankoopprijs invullen van een bepaalde grondstof, bv. plaatmateriaal voor de afdeling hout. Ook dienden we de totale hoeveelheid afval in te vullen voor iedere afdeling. Met deze informatie berekende MAMBO dan de hoeveelheid grond- en hulpstofverliezen voor iedere afdeling uit.

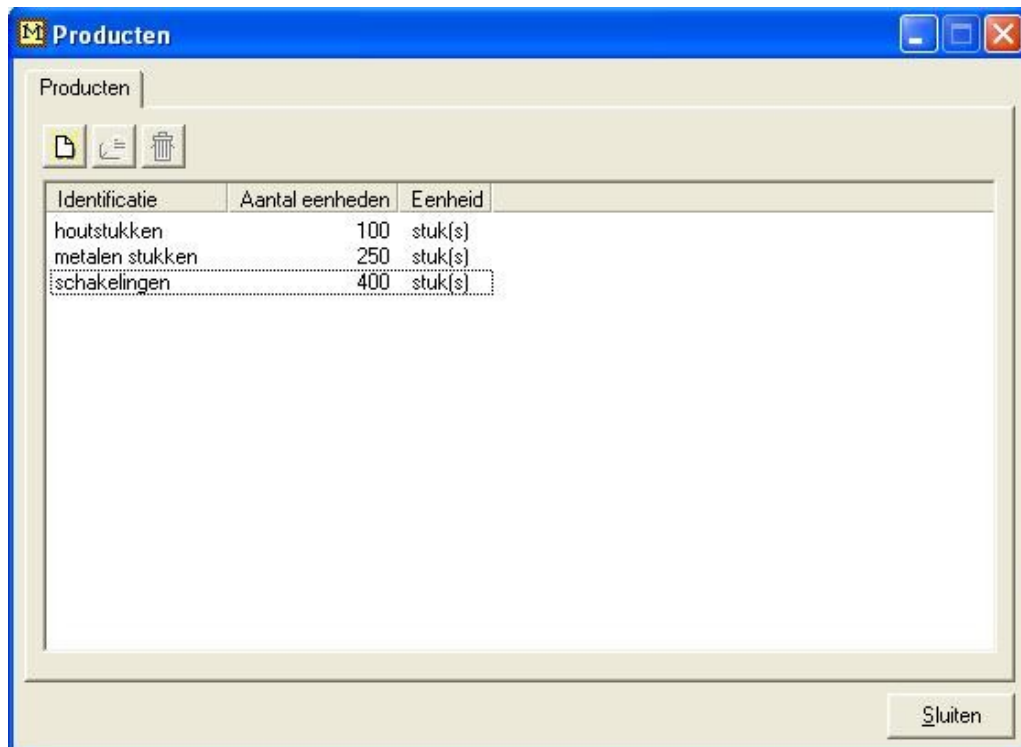


Identificatie	Type	Aankoopprijs per eenheid	Hoeveelheid	Eenheid	Bedrag	Munt
houtafval	G	800	10	m3	8.000	EUR
metaal	G	1.008	3.000	kg	3.024	EUR
elektriciteit	G	3,5	400	kg	1.400	EUR

Figuur 15: Grond- en hulpstofverliezen

4.5.4.3 Producten

In dit onderdeel van MAMBO vulden we het aantal producten in, die in één schooljaar tijd geproduceerd worden, dit voor iedere afdeling. Met deze gegevens kan MAMBO dan gaan berekenen wat het kost per product dat een bedrijf maakt, maar aangezien een school niet specifiek zich richt tot één product is dit ook niet van toepassing. Toch was het nodig dit in te vullen, anders kon MAMBO geen resultaten weergeven.



Figuur 16: Producten

4.5.4.4 Toerekening (in)directe kosten

Deze kosten zijn niet van doen in onze school, dus hebben we hier dan ook geen waarden ingevuld.

4.5.4.5 100% Toerekenbare kosten

Afvalstockage

Dit zijn de kosten die je zou hebben om je afval tijdelijk ergens te stockeren om dan later te laten ophalen, bv een berggruimte die je huurt. In onze school hebben we ons eigen containerparkje, dus hebben we hier geen kosten aan.

100% Toerekenbare kosten

Afvalstockage | Tijdsbesteding afvalbeheer | Andere investeringen

Kost afvalstockage niet gekend

Totale stockagekost (afschrijvingen en beheer): EUR

Aandeel afvalstockage (in % van de oppervlakte): %

Kost afvalstockage gekend

Afvalstockagekost: EUR

Is deze kost inbegrepen in de kosten gedefinieerd bij "Toerekening van de (in)directe kosten"?

Ja Nee

Is de verdeling van de afvalstockagekosten over de diverse processtappen evenredig?

Ja Nee

Sluiten

Figuur 17: Afvalstockage

Tijdsbesteding afvalbeheer

Dit is het uurloon die de school betaalt aan onze plaatselijke afvalophaler, die het PMD- en restafval ophaalt. Deze kost hadden we uiteraard wel.

100% Toerekenbare kosten

Afvalstockage | Tijdsbesteding afvalbeheer | Andere investeringen

Identificatie	Uren	Uurloon	Kost	Munt
vervoer afval		6.138,99	EUR	

Sluiten

Figuur 18: Tijdsbesteding afvalbeheer

Andere investeringen

De kosten die je hier invult zijn de kosten die de school heeft aan investeringen. Dit zijn dan investeringen om het afvalprobleem wat te verbeteren. Alle investeringen die niet te maken hebben met het afvalprobleem komen hier logischerwijze niet in terecht. Onze school heeft nog niet lang geleden geïnvesteerd in een golfkarretje voor Willy, onze afvalophaler. Dit zou zijn werktijd moeten verminderen, omdat hij zich zo vlugger kan verplaatsen, maar het golfkarretje is nog niet veel in gebruik genomen. Deze investeringskost komt dan in dit venster te staan.



The screenshot shows a window titled "100% Toerekenbare kosten" with three tabs: "Afvalstockage", "Tijdsbesteding afvalbeheer", and "Andere investeringen". The "Andere investeringen" tab is active. Below the tabs are icons for file operations. A table is displayed with the following data:

Investering 100% toerekenbaar aan afval	Afschrijvingskost	Operationele kost	Totale kost	Munt
Golfkarretje voor het vervoer van afval			250	EUR

A "Sluiten" button is located at the bottom right of the window.

Figuur 19: Andere investeringen

4.5.4.6 Vermijden van fouten

Hier moet je aanduiden of er overschattingen of onderschattingen gebeurt zijn. Hier moet men eigenlijk niets invullen van kosten voor onze school.

4.5.5 Resultaten

Als men op deze tap klikt, krijgt men een overzicht van de totale kosten van de 3 onderdelen die MAMBO onderscheidt. Het percentage staat er ook bij vermeldt. Dit is zo voor Afvalkosten/opbrengsten volgens facturen, grond- en hulpstofverliezen en aan afval toegerekende (in)directe kosten. Van hieruit kan men de resultaten laten weergeven in Microsoft Word of in Microsoft Excel. Men kan de kosten ook nog gedetailleerder gaan laten berekenen, namelijk per afvalstroom of per processtap. Wij hebben de kosten per afvalstroom berekend,

omdat de verschillende processtappen moeilijk te onderscheiden zijn in onze school.

The screenshot shows a software window titled "Dossier - [berekening 2004 - 2005 gedetailleerd]". The window has three tabs: "Gegevens", "Input", and "Resultaten". The "Resultaten" tab is active. The window contains several input fields with values and units, and buttons for reporting and closing.

Category	Value	Unit	Percentage
Afvalkosten/opbrengsten volgens facturen:	1.640,32	EUR	8,44 %
Grond- en hulpstofverliezen:	12.424,00	EUR	63,93 %
Aan afval toegerekende (in)directe kosten:	5.368,43	EUR	27,63 %
Totale afvalkosten:	19.432,75	EUR	

Additional fields and buttons:

- Benchmark: Bedrijfskost: [] EUR [Lightbulb icon]
- Benchmarking factor van uw bedrijf t.o.v. het gemiddelde van de sector: []
- Buttons: Rapportering in Word, Rapportering in Excel
- Link: Verdere detaillering van de berekening
- Close button: Sluiten

Figuur 20: Resultaten

4.5.6 Verdere detaillering van de berekening

Bij de verdere detaillering van de berekening komt men op het volgende venster, waar nog enkele knoppen op vermeld staan.



Figuur 21: schema per afvalstroom

4.5.6.1 Afvalstromen

Om de kosten te kunnen bepalen van de verschillende afvalstromen die vrijkomen in onze school, dienden wij eerst alle afvalstromen te gaan invullen.



Figuur 22: Afvalstromen

4.5.6.2 Verdeling afvalkosten volgens facturen


Hier wordt verder gebouwd op de reeds ingevoerde gegevens van de factuurkosten. Men moet hier eigenlijk het percentage invullen van iedere afvalstroom die aandeel heeft aan een bepaalde factuurkost. In de scherm afdruk gaat het over de ledigingkosten voor PMD, deze kosten zijn uiteraard toe te schrijven aan de afvalstroom PMD, dus vulden we 100% in bij PMD voor deze factuurkost. Deze methode geldt ook voor de Factuuropbrengsten.

Afvilstroom	Verdelings% factuur
rest	0
PMD	100
hout/zaagsel	0
metaal/oud ijzer	0
elektriciteitsdraden	0
TL-lampen	0
afvalolie	0

Figuur 23: verdeling factuurkosten

4.5.6.3 Verdeling grond- en hulpstofverliezen

Deze methode is analoog met de verdeling van de factuurkosten en – opbrengsten, maar deze keer worden de grond- en hulpstofverliezen verdeeld over alle afvalstromen. Op de schermafdruk staat de verdeling afgebeeld van de grond- en hulpstofverliezen voor hout.



The screenshot shows a software window with the following fields and table:

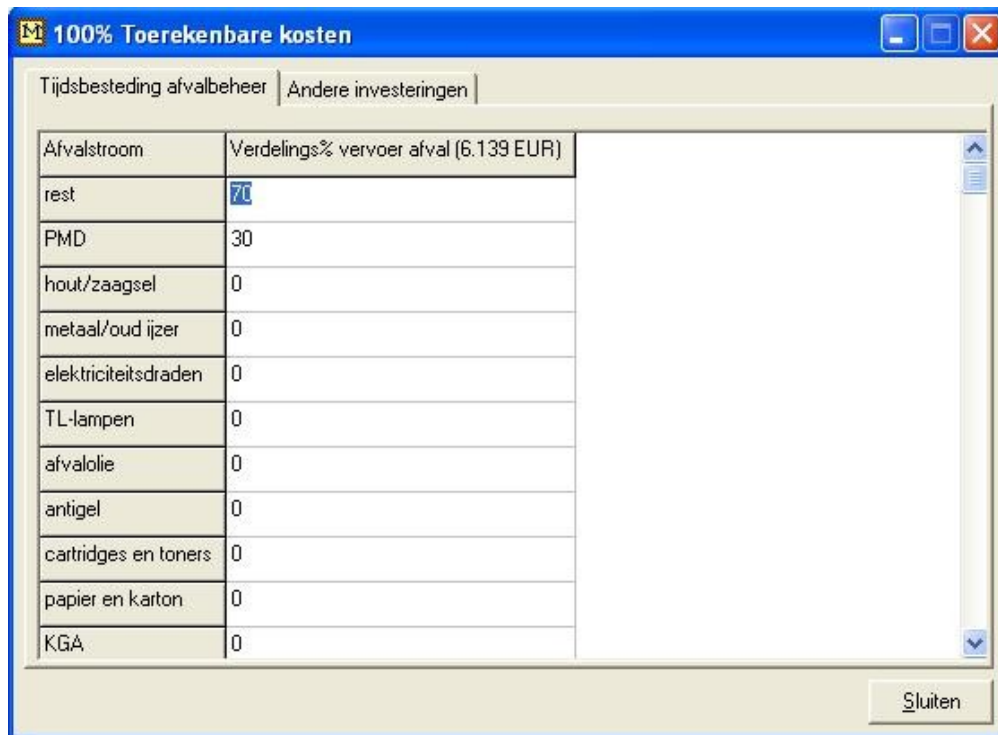
Type verlies: Grondstof
Identificatie: houtafval
Bedrag: 8000 Munt: EUR

Afvalstroom	Verdelings% verlies
rest	0
PMD	0
hout/zaagsel	100
metaal/oud ijzer	0
elektriciteitsdraden	0
TL-lampen	0
afvalolie	0

Figuur 24: Verdeling grond- en hulpstofverliezen

4.5.6.4 Verdeling van de 100% toerekenbare kosten

Ook hier moet men de percentages invullen voor iedere afvalstroom die aandeel heeft in de 100% toerekenbare kosten.



The screenshot shows a software window with a blue title bar containing the text '100% Toerekenbare kosten'. Below the title bar, there are two tabs: 'Tijdsbesteding afvalbeheer' and 'Andere investeringen'. The main area contains a table with two columns: 'Afvalstroom' and 'Verdelings% vervoer afval (6.139 EUR)'. The table lists various waste streams and their corresponding percentages. A 'rest' category is highlighted with a blue selection bar and contains the value '70'. Other categories include PMD (30%), hout/zaagsel (0%), metaal/oud ijzer (0%), elektriciteitsdraden (0%), TL-lampen (0%), afvalolie (0%), antigel (0%), cartridges en toners (0%), papier en karton (0%), and KGA (0%). A 'Sluiten' button is located at the bottom right of the window.

Afvalstroom	Verdelings% vervoer afval (6.139 EUR)
rest	70
PMD	30
hout/zaagsel	0
metaal/oud ijzer	0
elektriciteitsdraden	0
TL-lampen	0
afvalolie	0
antigel	0
cartridges en toners	0
papier en karton	0
KGA	0

Figuur 25: verdeling 100% toerekenbare kosten

4.5.6.5 Resultaten (detail)

Wanneer men op deze knop drukt, worden de resultaten automatisch weergegeven in Excel. De waarden worden gerangschikt van boven naar beneden, van hoge kost naar lage kost. Op deze manier heeft men een duidelijk overzicht vanwaar de grootste problemen zich situeren.



Figuur 26: resultaten detail

4.6 Voorstellen met behulp van MAMBO

Om de resultaten het best te analyseren hebben we gebruik gemaakt van de methode 'afvalkosten per afvalstroom'. Na al de ingevoerde gegevens verwerkt te hebben, komt MAMBO bij enkele resultaten. Bij deze optie, afvalkosten per afvalstroom, rangschikt het programma de kosten van groot naar klein. Zo hebben we een beter zicht op wat het grootste probleem is en waar dat probleem zich juist situeert, want MAMBO geeft niet alleen de hoogste kost weer, het vermeldt ook het percentage van de totale kost i.v.m. factuurkosten, grond- en hulpstofverliezen en de (in)directe kosten. Zo kunnen wij dan ook makkelijker voorstellen gaan doen om de afvalkosten te doen dalen.

4.6.1 Hout

Uit de voorstellen bleek dat houtafval het duurste type afval is. Het is maar liefst 40,67% van de totale kost aan afval. Hier wilden wij iets aan doen, dus zijn wij de kosten gaan bekijken voor deze afvalstroom.

hout/zaagsel	Bedrag	Munt	
Netto afvalkost/opbrengst volgens facturen	392,72	EUR	4,68%
Grond- en hulpstofverliezen	8.000,00	EUR	95,32%
Aan afval toegerekende (in)directe kosten	0,20	EUR	0,00%
Totale afvalkosten	8.392,92	EUR	100%
Aandeel van de afvalkosten van 'hout/zaagsel' in de totale afvalkosten			40,67%

Uit de resultaten blijkt dat er bij de afdeling hout een zeer groot aandeel is van grond- en hulpstofverliezen, maar liefst 95,32% van zijn totale kost. Hier kunnen wij nu iets aan gaan doen door voorstellen te doen.

De reden voor deze factuurkost is omdat het hout in de restcontainer belandt. Hout heeft dus ook een aandeel in de factuurkosten van de restcontainer. De kosten van grond- en hulpstofverliezen zijn zeer groot, dit is te wijten aan het te kwistig zijn met de grondstoffen.

We hebben een onderzoek gedaan om eventueel een houtcontainer in te voeren, die de factuurkosten zou kunnen doen dalen, zie verder.

De aankooprijks van hout is zeer duur, dus moet nog bruikbaar hout gerecupereerd kunnen worden.

4.6.1.1 Invoeren van een houtcontainer

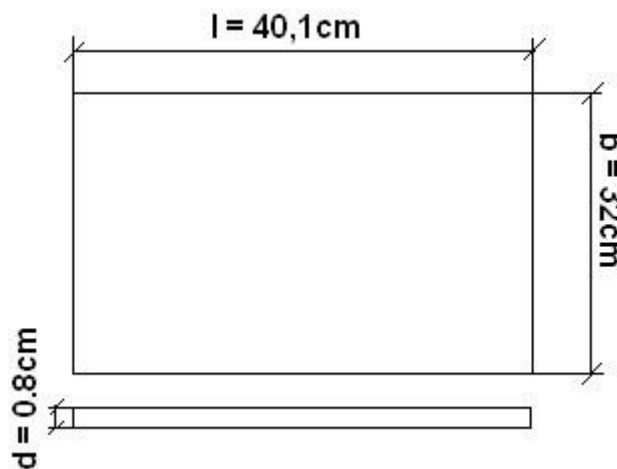
Allereerst dienden we te weten hoeveel een kubieke meter hout woog. Met andere woorden we moesten de massadichtheid gaan bepalen van een bepaalde houtsoort. Aangezien in de afdeling hout overwegend gewerkt wordt met MDF -plaat hebben we de soortelijke massa bepaald van deze houtsoort. Dit moesten we weten omdat sommige containers uitgedrukt staan in het aantal kubieke meter en sommige in het aantal ton dat er in kan.



Figuur 27: MDF -plaat

Werkwijze:

Eerst hebben we het volume bepaald van dit stuk MDF -plaat, deze had als afmetingen:



Figuur 28: afmetingen MDF -plaat

Volume bepalen:

$$V = l \times b \times d$$

$$V = 40,1\text{cm} \times 32\text{cm} \times 0,8\text{cm}$$

$$V = 1026,56\text{cm}^3$$

$$V = 0,00102656\text{m}^3 \text{ (want we willen de soortelijke massa met eenheid kg/m}^3\text{)}$$

Massa bepalen:

Dit hebben we gedaan door middel van de MDF-plaat te gaan wegen op een keukenweegschaal, die ook hier tot op 1 gram weegt.



Figuur 29: gebruikte weegschaal

Op de weegschaal lazen we af dat de beschouwde MDF-plaat 796 gram woog.

Soortelijke massa bepalen van MDF-plaat:

$$m = V \times \rho$$

$$\rho = m/V$$

$$\rho = 0,796\text{kg}/0,00102656\text{m}^3$$

$$\rho = 775,41\text{kg/m}^3$$

Nu we deze informatie wisten, konden we gaan kijken of het wel zinvol zou zijn om een houtcontainer te plaatsen.

Situatie nu:

Nu wordt het hout in de restcontainer gegooid, hierdoor raakt deze restcontainer vlugger vol en moet die veel meer leeggemaakt worden. De ledigingkosten blijven wel dezelfde omdat men een bepaald bedrag betaalt per maand en dus niet per lediging. Toch besloten we om eens te gaan kijken of het voordeliger zou zijn om een houtcontainer in te voeren. We hebben volgende informatie gekregen over houtcontainers:

Voor de huur van een grote container kregen we een kost van 75 à 90 euro/maand, we hebben bij de berekening de gemiddelde waarde genomen, namelijk €82/maand

	Huur	Ledigingvoorwaarden	Prijs voor het hout	Volume
Grote container	€82/maand	Op afroep	€35/ton	38m ³

Moesten wij nu een houtcontainer huren dan zou dit €984 kosten aan huur. Er kan 38 kubieke meter hout in. In onze school hebben we elk schooljaar ongeveer 5 kubieke meter aan afval van massief hout, maar dit wordt afgevoerd als brandhout, dus moeten we geen rekening houden met massief hout. We moeten wel rekening houden met plaatmateriaal en vezelplaat, want deze belanden nu in de restcontainer. We hebben elk schooljaar 8 kubieke meter afval van plaatmateriaal en 2 kubieke meter van vezelplaat. Samen is dit 10 kubieke meter, dit zijn 2 ledigingen van de restcontainer, waar ze nu ingegooid worden. Dus is de factuurkost voor hout, die in de restcontainer gegooid wordt, nu:
(Hout heeft 10% van de kosten van de restcontainer.)

	Aandeel van de huurkosten	Ledigingkosten	Totaal
Kosten voor houtafval	€26,77	€65,95	€92,72

De kosten voor het huren van een houtcontainer overstijgen in sterke mate de kosten die we nu hebben. Maar als men hout apart kan houden, BV in de houtcontainer, dan wordt er nog €35/ton gegeven voor zuiver hout. 1 ton is gelijk aan 1,29 m³, we hebben 10m³ houtafval in een jaar, dit zou dan ongeveer 7,75 ton zijn. Dus zouden we elk jaar ongeveer €271,39 baten hebben bij de verkoop van houtafval. Maar, deze verkoopsvoorwaarden gelden enkel bij de afvalophaler die de houtcontainer zou komen plaatsen. Dus eigenlijk zouden we een nieuwe factuurkost hebben van €984 min €271,39 en dit is dan €704 wat nog steeds de afvalkosten overstijgt die we nu hebben.

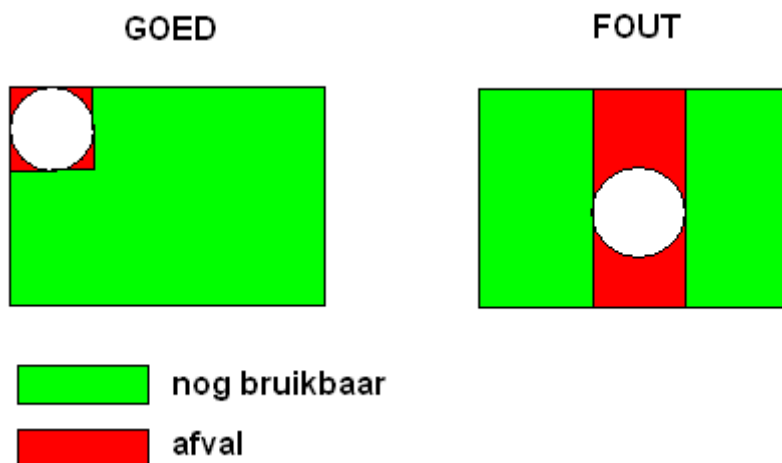
Het is veel voordeliger voor onze school om het houtafval bij het restafval te gooien. Een houtcontainer huren is veel te duur.

Men zou wel het hout kunnen verzamelen en verkopen aan een andere firma, zoals bij metaal/oud ijzer. Zo zouden we nog die €271,39 baten kunnen hebben.

De ledigingkosten voor de restcontainer zullen dan wel bij deze actie niet minderen, daar de kosten uitgedrukt zijn in euro/maand.

4.6.1.2 Afvalproductie beperken

Vb. Iemand wil een cirkel uit een plaat zagen.



Figuur 30: grond- en hulpstofverliezen

Op deze wijze kan men de afvalproductie in de afdeling hout doen dalen en zo ook de grond- en hulpstofverliezen.

Als men de afvalproductie kan doen dalen in de afdeling hout, dan levert dit nog aardig wat besparingen op.

Stel dat men nu de afvalproductie kan doen dalen met 5%, wat nog niet zo heel veel is, dan hebben we volgende besparingen:

	Hoeveelheid afval	Aankoopkost	Afvalkost
Nu	10m ³	€800/m ³	€8000
Toekomst	9,5m ³	€800/m ³	€7600

Kan men de afvalproductie doen dalen met 5% dan heeft men al €400 bespaard.

4.6.2 Restafval

Restafval kwam als tweede duurste uit de resultaten. Het aandeel van de afvalkosten van rest in de totale afvalkosten is 25,69%. Het grootste deel van deze afvalkosten zijn de directe kosten die toegerekend worden aan afval. Dit is dan het uurloon van onze plaatselijke afvalophaler in onze school. Restafval heeft ook de grootste factuurkosten van alle afvalstromen.

rest	Bedrag	Munt	
Netto afvalkost/opbrengst volgens facturen	834,50	EUR	15,73%
Grond- en hulpstofverliezen	0,00	EUR	0,00%
Aan afval toegerekende (in)directe kosten	4.472,30	EUR	84,27%
Totale afvalkosten	5.306,80	EUR	100%
Aandeel van de afvalkosten van 'rest' in de totale afvalkosten			25,69%

Voor deze afvalstroom, kan men de afvalproductie niet gaan beperken. Men kan moeilijk verwachten van de leerlingen dat zij niets, of minder eten tijdens de speeltijd. Men kan wel gaan kijken naar de huurvoorwaarden van enkele verschillende afvalophalers. De kosten die we nu hebben bij Van Gansewinkel zijn nogal hoog als men vergelijkt met andere bedrijven. En Van Gansewinkel heeft dan ook nog eens een prijsstijging aangekondigd voor het jaar 2005 (zie kosten van de containers). Dus ons voorstel is nu om eens de voorwaarden van verschillende erkende afvalophalers naast elkaar te leggen en te vergelijken. Zo kan men de factuurkosten gaan drukken voor restafval.

De hoge kost voor de toegerekende (in)directe kosten is te wijten aan het uurloon van onze afvalophaler. Dit bedrag wordt uiteraard niet gewijzigd. De school heeft geïnvesteerd in een elektrisch golfkarretje, zodat hij zich vlugger en efficiënter kan verplaatsen, want nu duwt die man simpelweg een grote kar voorruit. Het golfkarretje is vlugger en comfortabeler voor onze afvalophaler. De afschrijvingskosten voor het golfkarretje kan men nu ook toerekenen aan afvalkosten. De afschrijvingskost zit dan uiteraard ook verwerkt in het MAMBO-programma. Dit zijn 100% toerekenbare kosten voor PMD -en restafval, want dit zijn de afvalstromen die onze ophaler vervoerd.

Willy, onze afvalophaler, heeft ongeveer iedere dag 4 uur werk, als men deze tijd nu kan verminderen, dan zouden we minder (in)directe kosten hebben, dit geldt voor zowel restafval als voor PMD, want het zijn deze afvalstromen die hij ophaalt. Kan men de werktijd in 1 week verminderen met een uur, door de invoering van het golfkarretje, besparen we enkele euro's. Ook dit is ingevoerd in MAMBO.

4.6.3 PMD

PMD is de opvolger van rest op vlak van hoogste kosten. Het aandeel van de afvalkosten van PMD is 12,61% in de totale afvalkosten. Ook hier hebben we een hoge kost aan (in)directe kosten, maar liefst 76,82% van de totale afvalkost voor PMD, dit is net zoals rest, het uurloon van Willy. De factuurkosten zijn ook aan de hoge kant.

PMD	Bedrag	Munt	
Netto afvalkost/opbrengst volgens facturen	603,36	EUR	21,10%
Grond- en hulpstofverliezen	0,00	EUR	0,00%
Aan afval toegerekende (in)directe kosten	2.255,87	EUR	78,90%
Totale afvalkosten	2.859,23	EUR	100%
Aandeel van de afvalkosten van 'PMD' in de totale afvalkosten			13,67%

Ook hier kunnen we hetzelfde voorstel doen als dat voor restafval in verband met Willy's traject en zijn golfkarretje. Willy haalt ook PMD op, dus heeft PMD ook een aandeel in deze kosten.

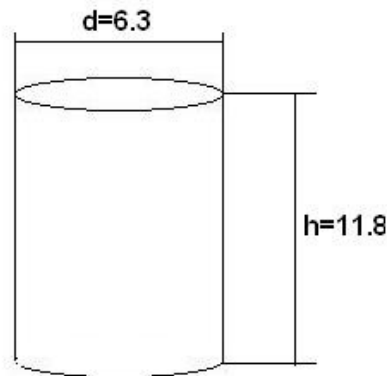
Om de factuurkosten te drukken hebben we besloten om blik apart te houden en dit dan te gaan verkopen. Men krijgt nog €2,4 voor iedere kilogram zuiver blik. Mochten we dit gaan verkopen dan zal dit resulteren in baten door de verkoop van blik en een daling van de factuurkosten, want blik neemt een groot volume in van de PMD-containers. Als blik nu apart gehouden wordt, dan zijn er minder ledigingen van de PMD-containers en dus een lagere ledigingkost, want voor PMD staan de ledigingkosten uitgedrukt in euro per lediging. We hebben een daling van 40% genomen voor de ledigingkosten, want de verhouding van blik ten opzichte van de rest van het PMD -afval is aanzienlijk groot.

4.6.3.1 Winst door verkoop van blik (in theorie)

We hebben informatie verkregen over het verkopen van blik. Er is een firma die voor iedere kg zuiver blik nog €2,4 geeft. Als we nu weten hoeveel kg blik we in onze school jaarlijks hebben, kunnen we theoretisch gaan bepalen wat dit ons nog kan opleveren. Eerst hebben we het volume van 1 blikje bepaald, d.i. het volume van het blikje (de cilinder) + de ruimte in de hoeken, want er is altijd nog speling tussen de blikken in een container.

Aantal blikken in een kubieke meter

Afmetingen:



Figuur 31: Afmetingen blik

Volume van een blik + speling:

$$V = d \times h$$

$$V = 6,3\text{cm} \times 11,8\text{cm}$$

$$V = 74,34\text{cm}^3$$

Gaan we er nu vanuit dat we met een perfecte situatie zitten, dit is natuurlijk nooit zo, maar toch gaan we eerst de winst berekenen voor de meest ideale situatie. Namelijk dat de blikjes mooi naast elkaar gestapeld zijn in een bak van 1m^3 , zodat het volumeverlies door speling minimaal is.

We hebben een ideale bak van $100 \times 100 \times 100$

Aantal blikjes in de hoogte:

$$\text{Aantal} = h_b/h_{bl}$$

$$\text{Aantal} = 100\text{cm}/11,8\text{cm}$$

$$\text{Aantal} = 8,47 \text{ blikjes}$$

Aantal blikjes in de zijde:

$$\text{Aantal} = z_b/d_b$$

$$\text{Aantal} = 100\text{cm}/6,5\text{cm}$$

$$\text{Aantal} = 15,38 \text{ blikjes}$$

Totaal aantal blikjes in een bak van 1m^3 bij een ideale situatie:

$$\text{Aantal} = \text{Aantal}_{\text{zijde}}^2 \times \text{Aantal}_{\text{hoogte}}$$

$$\text{Aantal} = 15,38 \times 15,38 \times 8,47$$

$$\text{Aantal} = 2003 \text{ blikjes}$$

Er kunnen 2003 blikjes in een bak van 1m^3 als de blikjes mooi gestapeld zijn.

Massa bepalen van het aantal blikjes in 1 kubieke meter

We hebben de massa van 1 blikje bepaald door te wegen. 1 blikje woog 27,22 gram. Met deze informatie kunnen we nu gaan bepalen wat het gewicht is van 1m^3 blik in een ideale situatie.

Massa van 1m³ blik:

$$\text{Massa} = \text{Aantal blikjes} \times m_{\text{blik}}$$

$$\text{Massa} = 2003 \times 27,22\text{g}$$

$$\text{Massa} = 54,54\text{kg}$$

1m³ zuiver blik weegt 54,54kg.

Winst bepalen door verkoop van blik

De PMD-containers worden om de 2 weken geleidigd, dit zijn 3 containers van 1,1m³. Samen is dit 3,3m³ PMD-afval per twee weken. Nemen we nu aan dat de verhouding van blik/PMD 70/30 is.

Berekening van hoeveelheid m³ blik om de 2 weken:

$$\text{Totaal volume} = 3,3\text{m}^3$$

$$70\% \text{ van } 3,3\text{m}^3 = 3,3/100 \times 70$$

$$70\% \text{ van } 3,3\text{m}^3 = 2,31\text{m}^3$$

Berekening van hoeveelheid blik in massa om de 2 weken:

$$\text{Massa} = \text{m}^3 \text{ blik} \times m_{1\text{m}^3}$$

$$\text{Massa} = 2,31\text{m}^3 \times 54,54\text{kg}$$

$$\text{Massa} = 125,99\text{kg}$$

$$\text{Massa} = 126\text{kg}$$

Berekening van de hoeveelheid winst om de twee weken:

$$\text{Winst} = m_{2\text{weken}} \times \text{prijs/kg blik}$$

$$\text{Winst} = 126\text{kg} \times \text{€}2,4/\text{kg}$$

$$\text{Winst} = \text{€}302,4 \text{ om de 2 weken.}$$

Bij een ideale situatie heeft men een winst van €302,4 om de 2 weken, dit resulteert in een winst van €5738 in een schooljaar.

4.6.3.2 Nieuwe factuurkost

Door het apart houden van blik zijn er minder ledigingen in 1 schooljaar voor de 3 PMD-containers. Wij hebben een daling van 40% genomen, omdat blik de overwegende afvalstroom is in het PMD-afval.

Berekening van de nieuwe factuurkost:

$$1\% = \text{oude prijs}/100$$

$$1\% = \text{€}291,6/100$$

$$1\% = \text{€}2,916$$

Berekening van de daling van 40%:

$$40\% = 1\% \times 40$$

$$40\% = \text{€}2,916 \times 40$$

$$40\% = \text{€}116,64$$

Berekening van de nieuwe factuurkosten:

$$\text{Nieuwe kosten} = \text{oude kosten} - \text{daling}$$

Nieuwe kosten = €291,6 - €116,64

Nieuwe kosten = €174,96

Door de verkoop van blik zouden we ongeveer €5912,96 hebben aan baten.

4.6.4 Metaal/oud ijzer

Metaal/oud ijzer heeft een aandeel van 10,09% in de totale afvalkosten. Hier hebben we weer te maken met grond- en hulpstofverliezen, dit zijn eigenlijk de enige kosten die we hebben voor deze afvalstroom. We hebben nog baten door de verkoop van oud ijzer, dit zijn dan factuuropbrengsten.

metaal/oud ijzer	Bedrag	Munt	
Netto afvalkost/opbrengst volgens facturen	-941,22	EUR	-45,19%
Grond- en hulpstofverliezen	3.024,00	EUR	145,18%
Aan afval toegerekende (in)directe kosten	0,20	EUR	0,01%
Totale afvalkosten	2.082,98	EUR	100%
Aandeel van de afvalkosten van 'metaal/oud ijzer' in de totale afvalkosten			10,09%

Voor de factuuropbrengsten zullen we geen voorstel doen aangezien dit al aardig wat geld oplevert.

Voor de grond- en hulpstofverliezen zouden we hetzelfde voorstel kunnen doen als dat voor hout, namelijk minder kwistig omspringen met de grondstoffen en niet direct iets als onbruikbaar beschouwen.

Stellen we ook hier weer dat we 5% minder afval kunnen realiseren.

	Hoeveelheid afval	Aankoopkost	Afvalkost
Nu	3000kg	€1,01/kg	€3030
Toekomst	2850kg	€1,01/kg	€2878,5

Kan men hier de afvalproductie doen dalen met 5% dan zou dit resulteren in €121,5 aan baten.

4.6.5 Elektriciteitsdraden

Deze afvalstroom bedraagt 6,27% van de totale afvalkosten, waarbij we maar 1 soort kost hebben en dat zijn de grond- en hulpstofverliezen. We hebben ook nog factuuropbrengsten door de verkoop van het koper. Dit is een aandeel van de totale opbrengst van de verkoop van oud ijzer, koper is hier een onderdeel van. We hebben een aandeel van 10% genomen.

elektriciteitsdraden	Bedrag	Munt	
Netto afvalkost/opbrengst volgens facturen	-104,58	EUR	-8,07%
Grond- en hulpstofverliezen	1.400,00	EUR	108,06%
Aan afval toegerekende (in)directe kosten	0,10	EUR	0,01%
Totale afvalkosten	1.295,52	EUR	100%
Aandeel van de afvalkosten van 'elektriciteitsdraden' in de totale afvalkosten			6,27%

Aan de factuuropbrengsten kan men ook hier niets wijzigen, want de prijs voor koper is een vast bedrag. Men kan wel al de elektriciteitsdraden sparen en dan verkopen als de koperprijs hoog staat, want de koperprijs is nooit in balans, de ene keer staat hij hoog en de andere keer laag. Zo kan men nog meer baten uit deze afvalstroom halen.

De grond- en hulpstofverliezen worden reeds beperkt in de afdeling elektriciteit. Gebruikte draden voor een schakeling worden nog gerecycleerd als ze nog lang genoeg zijn om er nog een oefening mee te kunnen maken. Enkel de zeer korte draden worden afgevoerd naar ons containerpark in school. Dus hier hebben we dan ook geen voorstel gedaan tot verbetering, want dit is al een goede werkmethode.

Men kan wachten tot de koperprijs hoog staat om het koperafval af te voeren.

4.6.6 Papier en karton

Deze afvalstroom heeft een aandeel van 2,94% in de totale afvalkosten. Hier hebben we enkel factuurkosten, dit zijn dan de voorrijkosten en ledigingkosten voor de container. De baten door de verkoop van papier en karton zitten ook in het bedrag verwerkt.

papier en karton	Bedrag	Munt	
Netto afvalkost/opbrengst volgens facturen	606,19	EUR	100,00%
Grond- en hulpstofverliezen	0,00	EUR	0,00%
Aan afval toegerekende (in)directe kosten	0,00	EUR	0,00%
Totale afvalkosten	606,19	EUR	100%
Aandeel van de afvalkosten van 'papier en karton' in de totale afvalkosten			2,94%

De prijs van papier en karton is ook geen vast bedrag. Ook deze prijs schommelt, dus zou de school ook kunnen afwachten tot de prijs hoog staat om het papier en karton te laten ophalen. Zo kan men de factuurkosten nog wat gaan beperken.

4.6.7 TL-lampen

Vanaf de TL-lampen zitten we bij de afvalstromen met kleine afvalkosten. De TL-lampen hebben slechts 0,71% aandeel in de totale afvalkosten. Hier hebben we enkel factuurkosten.

TL-lampen	Bedrag	Munt	
Netto afvalkost/opbrengst volgens facturen	146,13	EUR	100,00%
Grond- en hulpstofverliezen	0,00	EUR	0,00%
Aan afval toegerekende (in)directe kosten	0,00	EUR	0,00%
Totale afvalkosten	146,13	EUR	100%
Aandeel van de afvalkosten van 'TL-lampen' in de totale afvalkosten			0,71%

De factuurkosten bestaan uit de huurkosten van de TL-box en uit de ophaal- en voorrijkosten. Dus om hier een goedkopere oplossing te hebben, heb je maar één optie. Dit is al dan niet overstappen naar een afvalophaler, die goedkoper is dan de afvalophaler die er nu is.

4.6.8 KGA

Deze afvalstroom heeft een aandeel van 0,58% in de totale afvalkosten. We hebben hier enkel te maken met factuurkosten.

KGA	Bedrag	Munt	
Netto afvalkost/opbrengst volgens facturen	120,00	EUR	100,00%
Grond- en hulpstofverliezen	0,00	EUR	0,00%
Aan afval toegerekende (in)directe kosten	0,00	EUR	0,00%
Totale afvalkosten	120,00	EUR	100%
Aandeel van de afvalkosten van 'KGA' in de totale afvalkosten			0,58%

Deze kosten bestaan uit het uurloon van de technische dienst die het klein gevaarlijk afval komt ophalen. Dit doen ze een paar keer per jaar. Bij deze afvalstroom kan men niet echt een voorstel maken, want het uurloon is en blijft een vast bedrag waar men niet mag aankomen. Een manier vinden om het KGA beter en vlugger op te halen is er niet.

4.6.9 Afvalolie

Deze afvalkost is 0,48% van de totale afvalkost. Deze afvalstroom heeft enkel factuurkosten.

afvalolie	Bedrag	Munt	
Netto afvalkost/opbrengst volgens facturen	98,77	EUR	100,00%
Grond- en hulpstofverliezen	0,00	EUR	0,00%
Aan afval toegerekende (in)directe kosten	0,00	EUR	0,00%
Totale afvalkosten	98,77	EUR	100%
Aandeel van de afvalkosten van 'afvalolie' in de totale afvalkosten			0,48%

De factuurkosten bestaan uit de ophaalkosten voor afvalolie door Van Gansewinkel. Dus ook hier is de enige manier, om deze kosten nog wat te kunnen drukken, overstappen naar een goedkopere afvalophaler. Dit kan gebeuren door prijzen en kosten te vergelijken.

4.6.10 Antigel

Deze afvalstroom heeft maar een aandeel van 0,21% in de totale afvalkosten. Ook hier hebben we te maken met factuurkosten.

antigel	Bedrag	Munt	
Netto afvalkost/opbrengst volgens facturen	43,00	EUR	100,00%
Grond- en hulpstofverliezen	0,00	EUR	0,00%
Aan afval toegerekende (in)directe kosten	0,00	EUR	0,00%
Totale afvalkosten	43,00	EUR	100%
Aandeel van de afvalkosten van 'antigel' in de totale afvalkosten			0,21%

Deze factuurkost bestaat, net zoals bij afvalolie, uit de ophaalkosten door Van Gansewinkel. Hier kan men hetzelfde voorstel toepassen als het voorstel bij 'afvalolie'.

4.6.11 Cartridges en toners

Hier hebben we geen afvalkosten, wel afvalopbrengsten. Deze afvalstroom heeft dan ook een aandeel van -0,21% in de totale afvalkosten.

cartridges en toners	Bedrag	Munt	
Netto afvalkost/opbrengst volgens facturen	-42,35	EUR	100,00%
Grond- en hulpstofverliezen	0,00	EUR	0,00%
Aan afval toegerekende (in)directe kosten	0,00	EUR	0,00%
Totale afvalkosten	-42,35	EUR	100%
Aandeel van de afvalkosten van 'cartridges en toners' in de totale afvalkosten			-0,21%

Hier hebben we onderzocht of we niet nog meer geld uit 'cartridges en toners' slaan. We hebben 2 bedrijven vergeleken. TIMS, het bedrijf waar we nu bij zijn, en EMCO, die ook bruingoed ophaalt.

De lege of kapotte toners en cartridges in onze school worden verzameld in het lokaal waar mijnheer Jonckheere zit. Daar blijven ze ook tot men zegt tegen de firma, die de ophaling voor printervullingen doet, dat ze de toners en cartridges mogen komen ophalen. Onze school heeft veel verschillende soorten printers, waar dan ook een verschillend inktpatroon bij hoort. In school hebben we een twintigtal verschillende inktpatronen. Ieder inktpatroon verschilt in waarde.

De gebruikte toners worden door de firma TIMS opgehaald, die de inktpatronen hervult en ervoor zorgt dat ze weer herbruikt kunnen worden. Ieder type inktpatroon heeft een waarde. Zo zijn de meest courante inktpatronen nog wat geld waard. De inktpatronen, die bijna niet voorkomen op de markt, worden niet gerecycleerd omdat dit niet rendabel is. Zo zijn ook de oudere inktpatronen minder waard dan de nieuwere inktpatronen, ook omdat de oudere minder voorkomen op de markt. De afhaling van de patronen is gratis en men moet geen vervoerskosten betalen.

Opties:

1. Men zou kunnen in regelmatige periodes de toners en cartridges laten afhalen, want we weten dat oudere inktpatronen minder geld opleveren. Nu is er een periode van 2 jaar verstreken vooraleer de inktpatronen werden opgehaald. Dit kan nu natuurlijk zijn dat vorig jaar enkele types van inktpatronen meer waard waren dan dit jaar. Vorig jaar werd dat type inktpatroon misschien wel meer gebruikt dan dit jaar, omdat het nog redelijk recent was. Dus de toners BV om het jaar laten ophalen.
2. Het bedrijf EMCO is een bedrijf dat zich bezig houdt met de ophaling van oude pc's, monitoren, gsm's en cartridges. Deze afhaling gebeurt ook volkomen gratis. Maar het bedrijf TIMS controleert de cartridges ter plekke en betaalt dan in cash, terwijl EMCO ze meeneemt naar hun bedrijf en dan de vergoeding opstuurt. Maar bij vergelijking van de prijzen, stellen we vast dat men bij het bedrijf TIMS veel beter zit. Het prijsverschil in vergelijking met EMCO is nogal groot.

Bijvoorbeeld:

Type cartridge	TIMS	EMCO
BROTHER TN6300/6600	€0,80	€0,40
HP C4129X	€1,00	€0,60
CANON BX-3	€0,30	€0,10

Uit de waarden besluiten we dat we voor de afhaling voor cartridges beter bij het bedrijf TIMS blijven.

Toners en cartridges die dit jaar gerecycleerd zijn en hun waarde bij het bedrijf TIMS:

type toner/patroon	prijs	aantal	waarde
HP C4129X	1,00	20	20,00
HP C3903A	0,10	21	2,10
HP Q2610A	4,00	5	20,00
HP C4096A	0,50	3	1,50
HP Q2613A	1,50	3	4,50
HP C8061X	0,10	1	0,10
Brother TN6300	0,80	8	6,40
Brother TN6600	0,80	6	4,80
LEXMARK 12A1970	1,00	2	2,00
CANON BX-3	0,30	21	6,30
HP 51629A (29)	0,30	14	4,20
HP 51649A (49)	1,00	5	5,00
HP C6656A	0,80	4	3,20
HP C6615D (15)	0,50	2	1,00
HP 51640A		1	
HP C1823A		2	
HP C1823D (23)	0,10	2	0,20
HP C6625A	0,50	2	1,00
HP 51645A (45)	0,40	6	2,40
ANDERE		14	

totale waarde (over 2 jaar)

84,70

4.6.12 Bruingoed

Hierover hebben we geen gegevens in MAMBO omdat er voorheen geen kosten waren bij deze afvalstroom.

Onder bruingoed verstaan we oude computers, oude beeldschermen, printers,... Aan deze afvalstroom heeft de school geen kosten noch profijt. Beeldschermen die niet meer worden gebruikt worden toch nog aan de kant gehouden, zodat ze zouden kunnen invallen mocht er ergens in de lokalen een nieuwer beeldscherm defect zijn. De heel oudere schermen en printers worden mee genomen door mijnheer Descheppere, die ze vervolgens gaat afleveren in het containerpark in Torhout. Voorlopig zegt stad Torhout daar nu niets van, maar dit kan nog

veranderen. Dan moeten we misschien gaan kijken naar een andere oplossing. Liefst een oplossing die nog wat oplevert voor onze school.

Oude computers worden soms eens meegenomen door mijnheer Jonckheere die ze dan thuis ofwel ontleed, ofwel meedoet naar het containerpark van Zedelgem.

Alternatieve oplossingen

Nu hebben we noch winst noch verlies aan het bruingoed. Maar stel dat we daar nog wat winst kunnen uithalen.

1. Vele kringloopcentra zijn nog geïnteresseerd in tweedehandse computers of beeldschermen. Men zou de schermen en pc's kunnen verkopen aan een prijsje aan de kringloopcentra
2. In Gent is er een bedrijf dat een vergoeding geeft voor afgedankte monitoren, printers, cartridges,... namelijk het bedrijf EMCO, dat ook al besproken is geweest bij de cartridges. Het bedrijf is een OVAM-erkend ophaler, wat wil zeggen, dat dit bedrijf kwaliteit biedt.

Prijzlijst van EMCO

-Monitors:	€5,50
-Pc's:	€4,50
-Servers:	€4,50
-Printers:	€4,50
-Kopieermachines:	€4,50
-Klein materiaal (gsm's,...):	€1,25

Mochten we die enkele monitoren en pc's laten ophalen door EMCO dan kan dat ons ook nog wat geld opleveren. Maar dit zal te verwaarlozen zijn.

4.6.13 Piepschuim

Deze afvalstroom belandt ook bij het restafval. Dit is geen constante afvalstroom, hij ontstaat enkel als er BV nieuwe monitoren of computers aangekocht zijn. We zijn dan ook eens gaan kijken of het niet beter zou zijn dat we het piepschuim apart houden in zakken.

Aankoop van piepschuimzakken

We gaan eerst kijken of het wel nuttig is om piepschuimzakken te gaan kopen. Het piepschuim wordt nu voorlopig bij het restafval gegooid. We berekenen eerst hoeveel piepschuim men zou moeten hebben om nut te hebben aan de piepschuimzakken.

Prijzen van Van Gansewinkel

1. Aankoop
Zakken 1000l piepschuim €2,50/stuk
2. Levering
Zakken 1000l piepschuim (t.e.m. 5 zakken) €7,50/levering
3. Transport
Ophaalkost piepschuimzak 1000l (min. 5 zakken per keer) €10,20/zak
Voorrijkosten €23,65/rit
4. Statief
Aankoop statief piepschuim zonder wielen €80,00/stuk
Aankoop statief piepschuim met wielen €115,00/stuk

Situatie

Stel nu dat we 5 zakken zouden kopen, voorlopig zonder statief en dat we met deze zakken genoeg hebben voor 1 jaar.

Aankoop:	€2,5 x 5 = €12,5
Levering (t.e.m. 5 zakken):	€7,50
Transport ophaalkost (min. 5zakken/keer)	€10,20 x 5 = €51
Transport Voorrijkosten	<u>€23,65</u>
Totaal	€94,65

Mochten we 5 zakken per jaar kunnen vullen met piepschuim dan zouden we €94,65 betalen voor de aankoop, levering en transportkosten.

Zonder aankoop –en leveringsprijs

Transport ophaalkost (min. 5 zakken/keer)	€10,20 x 5 = €51
Transport voorrijkosten	<u>€23,65</u>
Totaal	€74,65

Om nu te kunnen bepalen of het nuttig zou zijn moeten we gaan kijken naar de ledigingkosten van de restcontainer.

Ledigingkost rest (5m ³)	€65,95
--------------------------------------	--------

Stel dat we nu ieder jaar een container van 5m³ kunnen vullen met piepschuim dan is de kost, indien we het piepschuim bij de rest gooien, gelijk aan €65,95

Vergelijking

	Kost
Piepschuimzakken (zonder aankoop)	€74,65
Restcontainer	€65,95
Verschil	€8,7

Als we de kosten vergelijken tussen de situatie zoals het nu is en de situatie mochten we zakken aankopen dan blijven we best bij de situatie zoals die nu is. We hebben zo €8,7 baten.

4.7 Kosten -baten analyse

Eens we de voorstellen hadden, hebben we deze ingevoerd in MAMBO en zijn we eens gaan kijken welk resultaat deze maatregelen hebben. We hebben een vergelijking van de situatie voor de maatregelen en één na de maatregelen.

4.7.1 Vergelijking van de afvalkosten voor en na

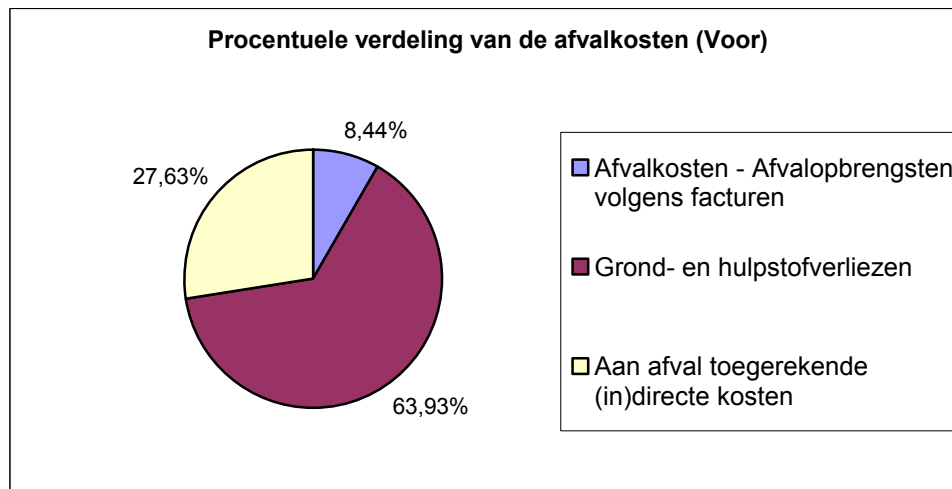
Investering: Invoeren van blikjespers en het blik apart houden, want zuiver blik wordt verkocht. Dit resulteert in een grote daling van het volume van PMD -afval en een daling van het aantal ledigingen, we nemen 40% minder ledigingen.

De investeringskost van de maatregel bedraagt €100,00. De baten van de investering bestaan enerzijds uit een daling van de afvalkosten en anderzijds uit supplementaire baten. De netto -wijziging van de afvalkosten voor en na invoering van de preventiemaatregel bedraagt €-1.341,73 (€23.319,30(voor) – €21.977,56(na)). De afvalkosten zijn gedaald met -5,75%. Naast de gedaalde afvalkosten, komen supplementaire baten voor van €5.738,00. Dit leidt tot een totale netto -baat van €7.079,73. De investering kan terugverdiend worden in 1 maand(en).

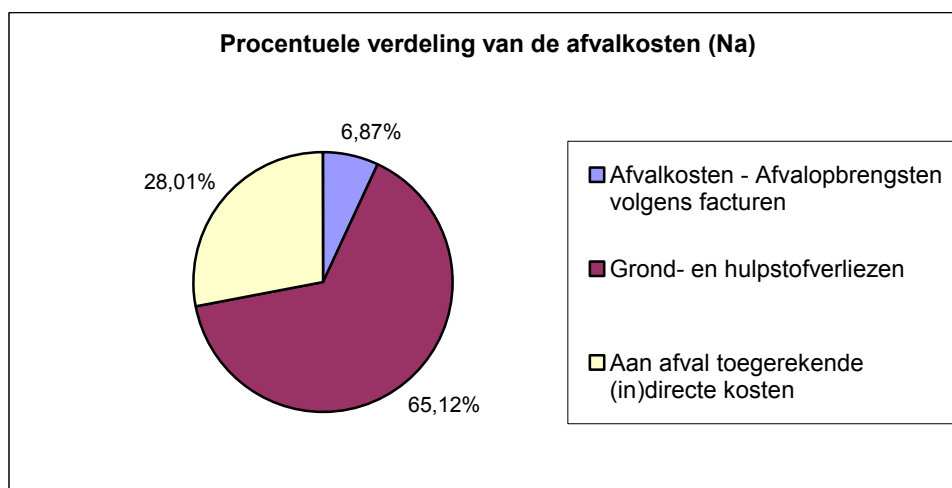
Overzicht van de resultaten						Vershil
	Voor	Na	Vershil	Munt	%	
Detail wijziging afvalkosten						
Afvalkosten volgens facturen	2.844,67	2.728,03	116,64	EUR	9,71%	
Afvalopbrengsten volgens facturen	-1.204,35	-1.475,60	271,25	EUR	22,58%	
Afvalkosten - Afvalopbrengsten volgens facturen	1.640,32	1.252,43	387,89	EUR	32,29%	
Grond- en hulpstofverliezen	12.424,00	11.872,80	551,20	EUR	45,88%	
Aan afval toegerekende (in)directe kosten	5.368,43	5.106,07	262,36	EUR	21,84%	
Totale afvalkosten	19.432,75	18.231,30	1.201,45	EUR	100%	

Supplementaire baten	5.738,00	EUR
Winst (Verlies) na invoering maatregel	6.939,45	EUR
Terugverdientijd van de investering	0	maanden

4.7.2 Grafieken van de procentuele verdeling van de afvalkosten.



Figuur 32: voor de maatregelen



Figuur 33: na de maatregelen

Uit deze grafieken kunnen we zien dat we de afvalkosten hebben kunnen doen dalen met 1,57%. Door deze daling van het percentage van de factuurkosten zijn de (in)directe kosten met 0,38% gestegen en de grond- en hulpstofverliezen met 1,19%.

5 Afvalbeleid

Nadat we de grootste problemen geconstateerd hebben via MAMBO en via eigen ondervindingen, hebben we daar oplossingen voor gezocht om die problemen te minimaliseren. Op de speelplaats en in het containerpark werden de grootste problemen vastgesteld, daarnaast moet er ook een betere structuur zijn om het afval in de juiste recipiënten te krijgen. De voorstellen om een nettere school te krijgen zijn: nieuwe vuilbakken, herschikking containerpark en een ontwerp van een overzichtelijk lijst waarop vermeld staat in welk recipiënt het afval moet en wat er allemaal in mag. Daarnaast hebben we ook de blikjespers besproken, een project van twee leerlingen uit klas 623.

5.1 Blikjespers

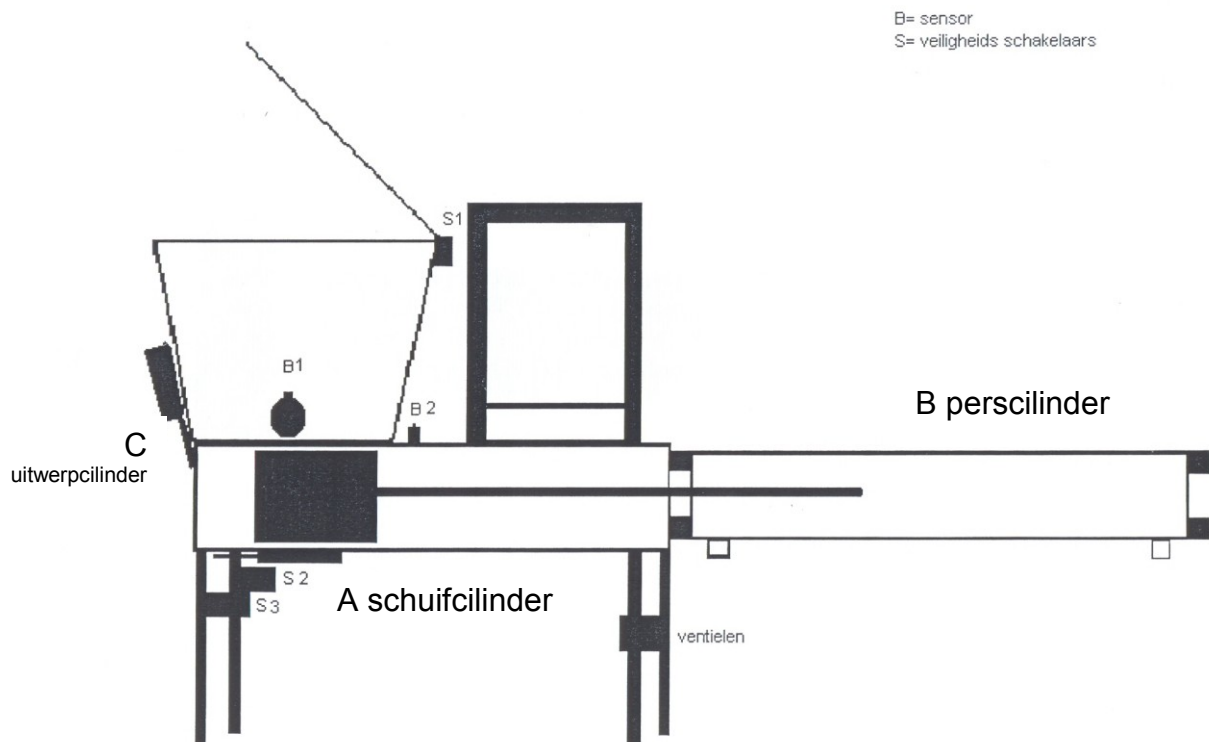
Dhr. Baeckelandt, een leraar elektriciteit, vervaardigde samen met twee leerlingen van klas 621 een blikjespers, hierbij kregen ze de hulp van metaalconstructies Vandoorne. De pers zou dienen om het afval op de speelplaats van de 3de graad makkelijker te verzamelen en te verwijderen. Het leek ons dan ook interessant om hun project aan onze GIP te kunnen verbinden.



Figuur 34: Blikjespers (1)

De technische werking van de blikjespers is pneumatisch (PLC) en elektrisch ondersteund. Het pneumatische gedeelte zullen we iets nader toelichten. In hoofdstuk 8 vindt u de basisbegrippen en uitleg over de onderdelen om de pneumatische schakeling te begrijpen die in de blikjespers zit.

5.1.1 Werking blikjespers



Figuur 35: Blikjespers (2)

Je gooit ongeveer 15 blikjes in de trechter. Ze vallen tot aan de onderste klep die dicht staat. Daarboven zit een cilinder (B perscilinder) met diameter 200 mm die pas in werking kan treden als die klep dicht is (S1). De fotocel (B1) erboven detecteert. Is er detectie dan schuift de cilinder uit en perst de blikjes. Dan keert de cilinder 5 à 10 cm terug en gaat de onderste klep (A schuifcilinder) open. Daarna worden de geperste blikjes doorgedruwd (C uitwerpcilinder) naar de opvangbak. Om te verhinderen dat die klep geblokkeerd kan worden, wordt er juist onder die klep een fotocel (B2) geplaatst. Als er nu iets in zit, mag de klep niet dichtgaan en de cilinder moet ook blijven staan. Als alles in de opvangbak is, moet de klep terug dicht en de cilinder terug helemaal open, zodat er nieuwe blikjes binnen kunnen. Aan de opvangbak zit er ook nog een veiligheid, wanneer het paneel van de opvangbak (zie ontwerp opvangbak) niet tegen de contacten (S2 en S3) duwt (de opvangbak is weg) zal de blikjespers niet werken.

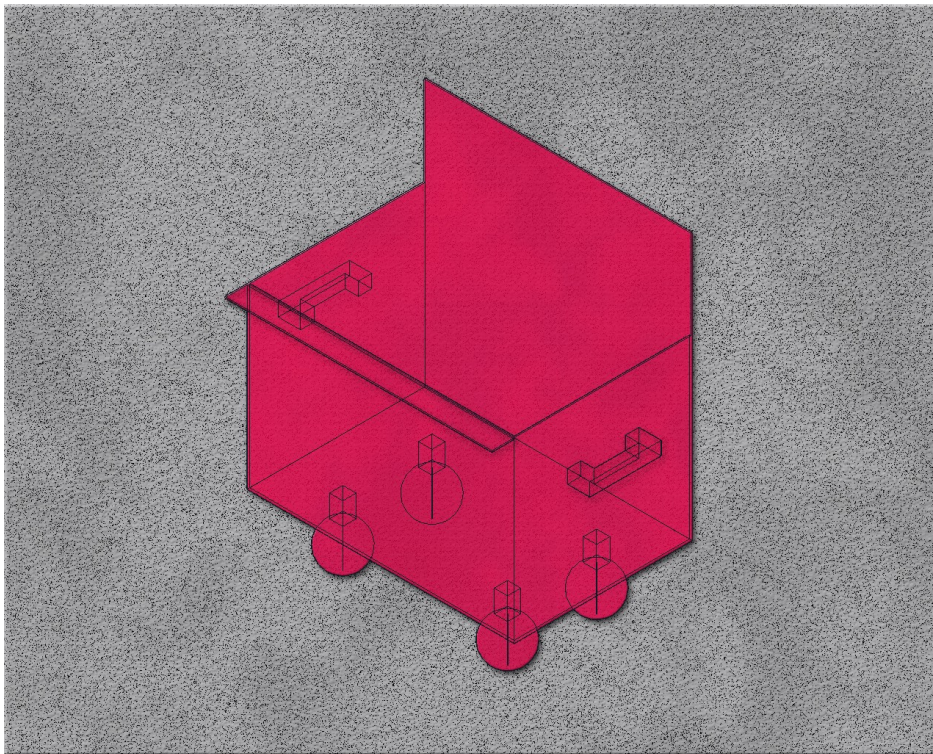
5.1.2 Prijsbepaling onderdelen

Nu hebben ze enkel maar een prototype van de blikjespers ontwikkeld. Het is dus niet zeker of ze deze blikjespers werkelijk gaan laten werken. Daarom hebben we de kost bepaald van alle pneumatische en elektrische onderdelen die in de blikjespers zitten om zo te weten te komen hoeveel de blikjespers ongeveer zou kosten. Er werd wel geen rekening gehouden met de kost van de metalen platen.

Wanneer de school dan van plan is om een nieuwe blikjespers te ontwikkelen zullen ze ongeveer weten aan welke prijs ze liggen.

<u>Soort</u>	<u>Aantal</u>	<u>Prijs/eenheid</u>	<u>Totaalprijs</u>
Pneumatische componenten			
5/2 ventiel	3	27,32 euro	€ 81,96
2/2 ventiel	1	7,85 euro	€ 7,85
dubbelwerkende cilinder (d=200 mm en slaglengte 300 mm)	1	254,21 euro	€ 254,21
dubbelwerkende cilinder (d=40 mm en slaglengte 150 mm)	1	71,76 euro	€ 71,76
dubbelwerkende cilinder (d=40 mm en slaglengte 200 mm)	1	75,34 euro	€ 75,34
Leidingen 10 m	10	0,845 euro	€ 8,45
Elektrische componenten			
XT20 24V	1	104 euro	€ 104
Voeding ABL 7RE Q24050	1	183,61 euro	€ 183,61
Veiligheid GB2 DB07	1	16,04 euro	€ 16,04
AES 1165	1	118,75 euro	€ 118,75
Relais SRB C46-SNA	1	105,77 euro	€ 105,77
VCF01	1	10,64 euro	€ 10,64
Relais LC1 D0910B5	4	19,14 euro	€ 57,42
Aria kast Vynckier	1	88,52 euro	€ 88,52
Montageplaat Vynckier	1	8,66 euro	€ 8,66
Slot Vynckier	1	17,21 euro	€ 17,21
<u>Totaal</u>			€ 1210,19

5.1.3 Ontwerp opvangbak



Figuur 36: Ontwerp verzamelbak

Omdat wij in nauw verband samen werkten met de GIP in verband met de blikjespers en wij al een beetje *ervaring* hadden met ontwerpen en 3D tekenen, werden wij gevraagd ook eens een tekening te maken voor een verzamelbak om de geperste blikken op te vangen.

Het idee is heel simpel: een balkvormige bak op wieltjes. Maar er zit toch wel meer achter.

In bijlage 4 vindt u de technische tekening van de verzamelbak.

Het volume

De afmetingen van de bak zijn niet zomaar gekozen. Het is namelijk zo dat het volume van de verzamelbak ongeveer even groot is als het volume van de bak bovenaan de pers waar je de blikken inwerpt om te persen. Op die manier kan je ook bepalen hoeveel de persverhouding is. Als je bijvoorbeeld 3 maal de bak moet bijvullen voordat de verzamelbak vol is dan is je persverhouding ongeveer 1/3.

Verplaatsen en ledigen

Om de verzamelbak gemakkelijk te kunnen verplaatsen is de bak voorzien van vier wieltjes onderaan. Er zijn ook twee handvaten gemonteerd op de kortste zijde. De reden daarvoor is: als je de bak dan moet ledigen in de container, zit het zwaartepunt dicht bij de draai -as waardoor het moment kleiner is en je dus *minder* moet heffen om hem om te kieperen. Er is ook aan een zijde een rand

voorzien zodat je daarmee op de rand van de container kan leunen vooraleer je hem kiepert in de container, moest het nodig zijn om te verpakken.

Veiligheid

Aan de andere kant van de rand is er een paneel die de voorkant van de pers afschermt zodat je er niet bij kunt als de pers bezig is. Dit paneel dient niet alleen om fysiek af te schermen, maar het zal er ook voor zorgen dat er twee contacten ingedrukt worden die het mogelijk maken dat de blikjespers in werking treedt. Als een van beide of alle twee niet ingedrukt is, wil het zeggen dat de bak weg is en dat de blikjespers niet in werking zal treden.

5.1.4 Duwkracht cilinders

In opdracht van dhr. Baeckelandt hebben we de duwkracht bepaald die op de cilinders staat. Hieronder vindt u de resultaten en berekeningen.

- dubbelwerkende cilinder (d=200 mm en slaglengte 300 mm)

$$F = \rho \cdot A$$

$$= \frac{\rho \cdot \pi \cdot d^2}{4}$$

$$= \frac{6 \cdot 10^5 \cdot \pi \cdot 0,2^2}{4}$$

$$= 18,85 \text{ kN} \quad (\text{bij } 6 \text{ bar})$$

$$F = \rho \cdot A$$

$$= \frac{\rho \cdot \pi \cdot d^2}{4}$$

$$= \frac{8 \cdot 10^5 \cdot \pi \cdot 0,2^2}{4}$$

$$= 25,13 \text{ kN} \quad (\text{bij } 8 \text{ bar})$$

- dubbelwerkende cilinder (d=40 mm en slaglengte 150 mm en 200 mm)

$$F = \rho \cdot A$$

$$= \frac{\rho \cdot \pi \cdot d^2}{4}$$

$$= \frac{6 \cdot 10^5 \cdot \pi \cdot 0,04^2}{4}$$

$$= 753,98 \text{ N} \quad (\text{bij } 6 \text{ bar})$$

$$F = \rho \cdot A$$

$$= \frac{\rho \cdot \pi \cdot d^2}{4}$$

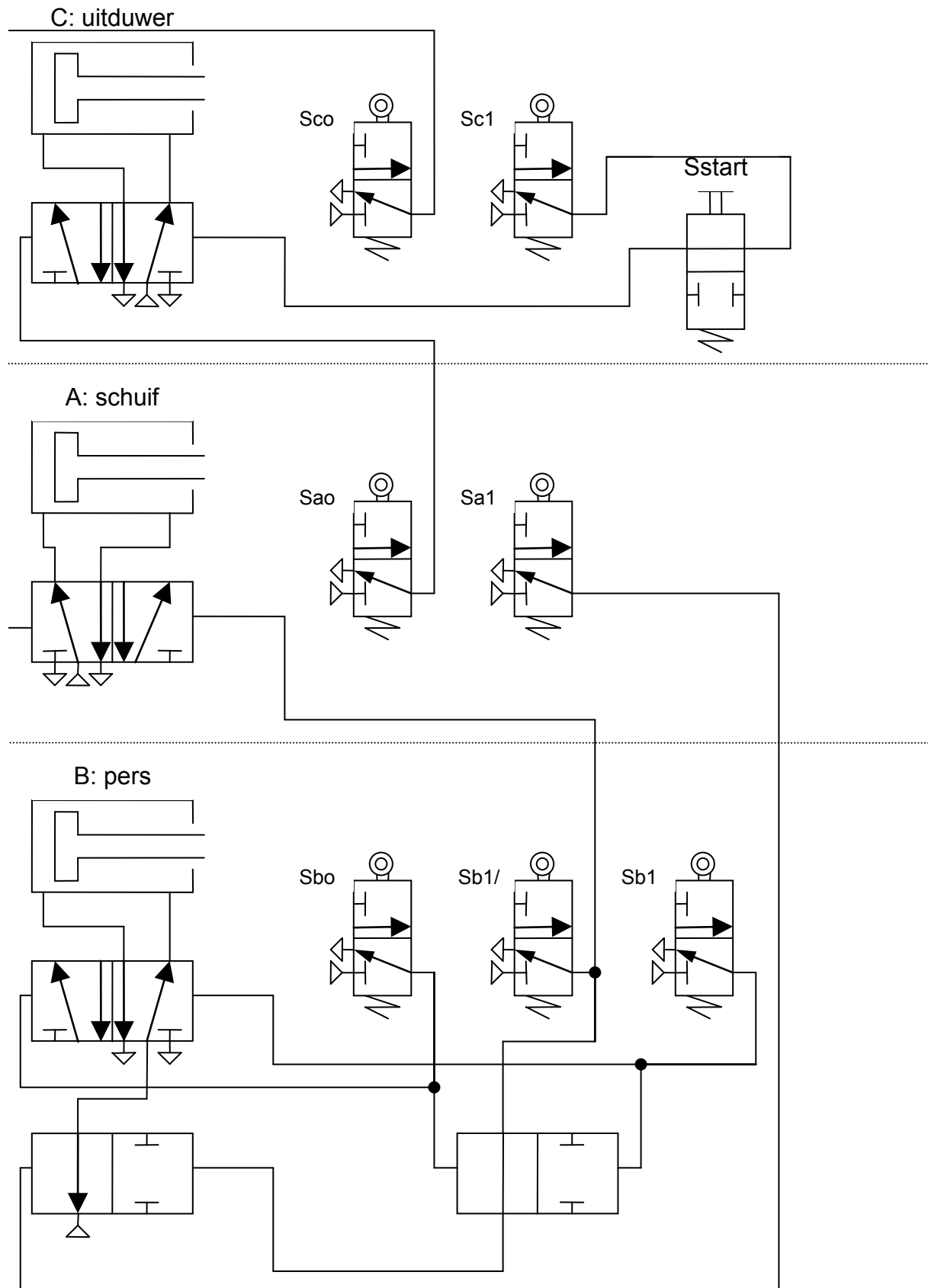
$$= \frac{8 \cdot 10^5 \cdot \pi \cdot 0,04^2}{4}$$

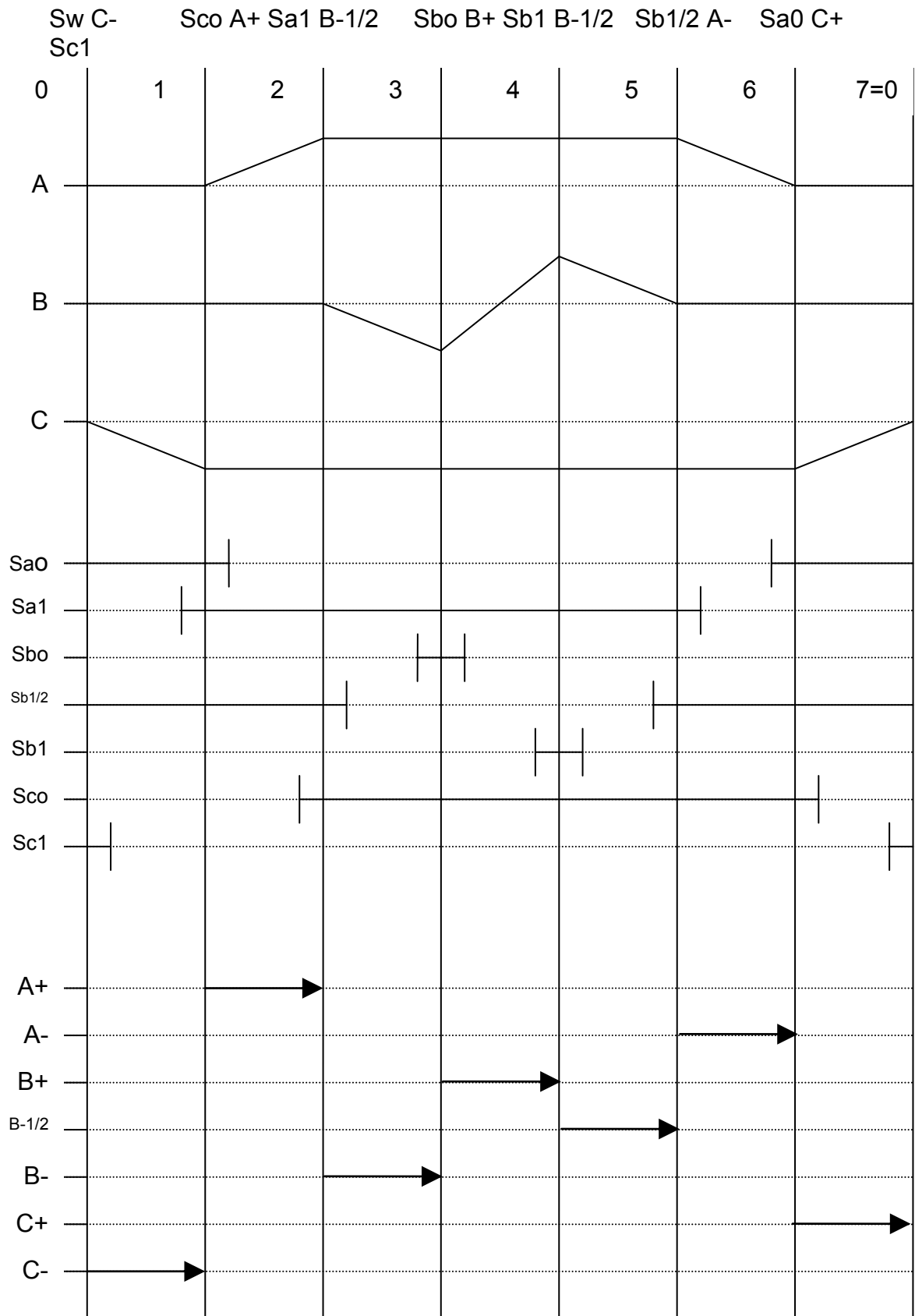
$$= 1,01 \text{ kN} \quad (\text{bij } 8 \text{ bar})$$

Er worden enorme krachten op die cilinders ontwikkeld en er is een ook groot verschil is tussen de duwkracht bij de cilinder van 200 mm en deze van 40 mm.

5.1.6 Pneumatische schakeling van blikjespers

Dit is de schakeling van de blikjespers indien deze volledig pneumatisch uitgevoerd zou worden. Dit is niet de werkelijke uitvoering, de werkelijke uitvoering gebeurt door middel van PLC sturing.





5.1.6.1 Volledige cyclus

Hierna volgt een stap voor stap uitleg bij de cyclus die de blikjespers doorloopt indien deze volledig pneumatisch wordt uitgevoerd.

De cyclus is als volgt:

Sc1 | C-Sc0 A+Sa1 B-1/2Sb0 B+Sb1 B-1/2Sb1/2 A-Sa0 C+
Sstart |

Sc1 **C-**

Sstart

In het begin van dit deel van de cyclus bevindt de cilinder A zich in toestand 0, bevindt B zich ongeveer halverwege en bevindt cilinder C zich in toestand 1. Dit wil zeggen de pers zich volledig in de machine bevindt, schuif is volledig open, en de uitduwer is volledig uitgeschoven.

Als nu de startknop wordt ingedrukt zal de uitduwer terug intrekken. Hier is ook nog een tweede schakelaar van toepassing die in serie staat met de startknop: Sc1 de cyclus zal pas opnieuw starten als de uitduwer volledig tot het einde is geweest.

Op het einde van dit deel is de uitduwer volledig ingetrokken en geeft het signaal 'Sc0

Sc0 **A+**

De schuif is nog steeds ingetrokken, De pers staat nog altijd halverwege en de uitduwer is nu ingetrokken.

Nu de uitduwer volledig terug is ingetrokken kan de schuif onderaan terug dicht. Het signaal Sc0 zal nu zeggen dat de schuif dicht moet.

Als dat gebeurd is, zal het signaal "Sa1" zeggen dat de schuif volledig terug dicht is.

Sa1 **B-1/2**

Nu de schuif dicht is kan de pers volledig terug achteruit zodat er opnieuw blikken in de persruimte kunnen vallen. Als de pers volledig achteruit is zal die het signaal Sb0 voortbrengen. Dit signaal zal naar 2 ventielen gestuurd worden. Een eerste is het 5/2 ventiel die de pers bedient, het andere deel gaat naar 2/2 ventiel dat ervoor zorgt dat het signaal Sb1/2 niet doorkan. Zodoende kan de cilinder niet stoppen wanneer die halverwege komt.

Sb0 **B+**

Als het signaal Sb0 is gegeven wil dit zeggen dat de pers opnieuw vooruit kan bewegen en dus de blikken die in de persruimte zijn gevallen kunnen geperst worden. Als deze op het einde is gekomen zal dit aangeduid worden door signaal Sb1. Dit signaal wordt eveneens in twee gesplitst. Het ene deel dient om te zeggen dat de pers opnieuw achteruit kan. Het andere deel dient om het 2/2 ventiel opnieuw in doorlaat te zetten, zodat het Sb1/2 opnieuw doorkan en dus de cilinder stopt als die halverwege is.

Sb1 B-1/2

In dit deel keert de pers cilinder terug achteruit nadat hij ver genoeg heeft geperst. Dit wil zeggen als hij signaal Sb1 ontvangt. Het contact dat dit signaal levert kan ook vervangen worden door een contact dat *meet* als de cilinder nog vooruit beweegt, met andere woorden als de cilinder niet meer verder kan bewegen. Doodat de blikken volledig zijn geperst zal er geen luchtverplaatsing meer zijn naar de cilinder toe. Met deze manier wordt voorkomen dat de cyclus vastloopt omdat het contact Sb1 nooit bereikt wordt.

Sb1/2 A-

Nu bevindt de pers zich opnieuw in de begintoestand (halverwege), is de schuif nog volledig dicht en is de uitduwer uitgetrokken. Als de pers ver genoeg achteruit is om de geperste blikjes te kunnen laten vallen, zal die het signaal Sb1/2 geven. Dit signaal zal dienen om de schuif te doen opengaan zodat de blikjes naar beneden kunnen vallen.

sa0 C+

Als de schuif volledig achteruit is kan de uitduwer de geperste blikken die eventueel blijven zitten er uitduwen. Nu staan alle cilinders terug in de begintoestand, en kan de cyclus opnieuw beginnen. Die cyclus zal zich blijven herhalen zolang de startknop ingeschakeld blijft. Als die uitgeschakeld is zal de cyclus, onafhankelijk zijn van wanneer in de cyclus je de start uitschakelt, hier stoppen.

5.1.6.2 $5/2 + 2/2 = 5/3$

Nadat je de cyclus bekijkt zie je dat de beste uitvoering gebeurt door middel van: 1x een start schakelaar, tweemaal een 5/2 voor cilinder A en C, een 2/2 om het signaal afkomstig van Sb1/2 te kunnen regelen en een 5/3 voor cilinder B. dit is de ideale oplossing. Maar omdat een 5/3 niet voorradig was in school heeft men dit op een andere manier opgelost, namelijk door een combinatie van een 5/2 en een 2/2. Om gemakkelijker te begrijpen hoe dit in zijn werk gaat moet je natuurlijk weten hoe een 2/2, een 5/2 en een 5/3 werkt.

Een 5/2 wordt gebruikt om de stroomrichting van 2 leidingen om te keren. Bijvoorbeeld bij een cilinder de ene keer lucht naar binnen langs de perszijde, de andere keer lucht naar binnen langs de trekzijde. Dit kan je vergelijken met een wisselschakelaar in de elektriciteit.

Een 5/3 is hetzelfde als een 5/2 met dat verschil dat er een derde stand mogelijk is. Een 2/2 en een 5/2 bestaan beide uit maar 2 standen ja/nee en links/rechts. Bij een 5/3 zijn er drie: links/stop/rechts in die volgorde. Die tussenstand kan gebruikt worden om de cilinder even te laten pauzeren wanneer dit zou nodig zijn.

Dus het enige wat je moet opvangen wanneer je een 5/2 gebruikt in plaats van een 5/3 is die tussenstand *stop*. Als je nu voor die 5/2, een 2/2 plaatst, blokkeer je

de luchttoevoer naar de 5/2 en bekom je hetzelfde effect als de tussenstand bij een 5/3

5.1.7 Hydraulica

Nu kunnen ze de blikjes nog maar tot een vierde reduceren en dit willen ze nog veel lager krijgen. Volgend jaar zijn ze van plan om het pneumatische gedeelte te bereiken door een hydraulisch gedeelte om zo nog een hoger rendement te bereiken. Daarom vindt u hieronder de voor- en nadelen van hydraulica.

Voordelen:

- Energie- en transportomzetting zijn eenvoudig mogelijk.
- Hydraulische systemen zijn goed te sturen en te regelen.
- Opslag van energie (accumulatie) is mogelijk.
- Grote energiedichtheid.
- Gunstige warmteafvoer.

Nadelen:

- Hydraulische vloeistof wordt dikker of dunner naarmate de temperatuur verandert.
- Inwendige lekkage door (noodzakelijke) speling tussen bewegende onderdelen.
- Uitwendige lekkage.
- Brandbaarheid.
- Niet samendrukbaar.
- Kleinere cilinders tegenover pneumatica.

De voor- en nadelen van de pneumatica staan in hoofdstuk 8.

5.2 Vuilnisbakken

5.2.1 Probleemsituatie



Figuur 37: Speelplaats (1)



Figuur 38: Speelplaats (2)

*Figuur 39: Vuilbak**Figuur 40: Vuilbakken*

Het gebeurt wel eens dat er geen vuilbakken te vinden zijn op de speelplaatsen. Maar waar moet je dan naartoe met je papiertje en je blik?

Zijn er wel vuilnisbakken, dan staan er veel te weinig en met het gevolg dat ze hun afval overal gooien.

Als je doorheen het school loopt kom je verschillende soorten en kleuren van vuilbakken tegen. In welken hoort nu wat?

Daar moeten oplossingen voor gevonden worden.

5.2.2 Oplossing

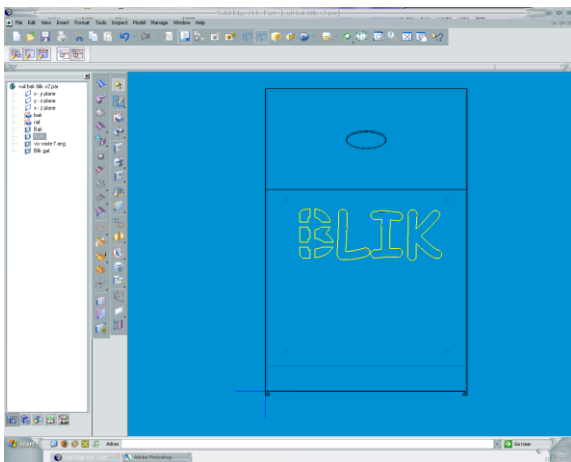
*Figuur 41: Ontwerp vuilbak blik**Figuur 42: Ontwerp vuilbak rest*

De beste manier om deze problemen te minimaliseren is om eigen vuilbakken te ontwerpen.

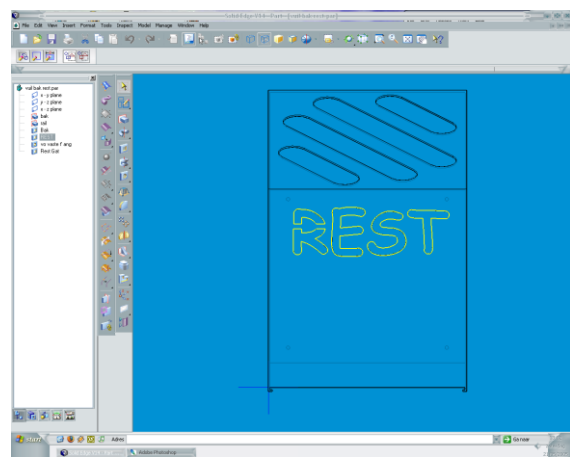
We hebben twee soorten vuilnisbakken uitgetekend, namelijk blik en rest. In de recipiënt blik mag enkel blik en in de vuilnisbak rest mag alles behalve blik. Het blik wordt apart verzameld omdat we voor zuiver blik geld krijgen. De reden om alles behalve blik bij rest gooien is, omdat we niet oneindig kunnen opsplitsen. Als we nog een vuilnisbak ontwerpen voor PMD (behalve blik) hebben we drie soorten recipiënten en dit is niet bevorderlijk om de leerlingen te laten sorteren.

Voor de technische tekening van de vuilnisbak blik zie bijlage 5.

Duidelijk opschrift en vaste kleuren



Figuur 43: Opschrift ontwerp vuilbak blik

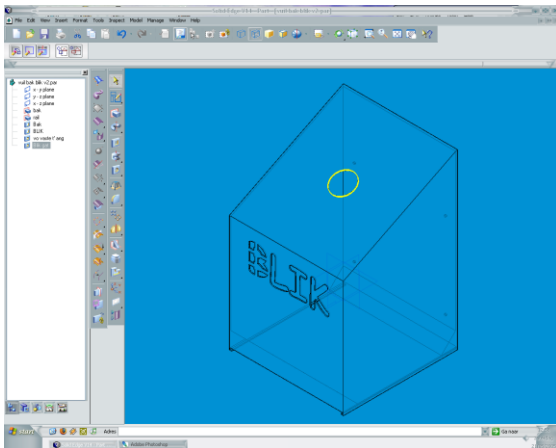


Figuur 44: Opschrift ontwerp vuilbak rest

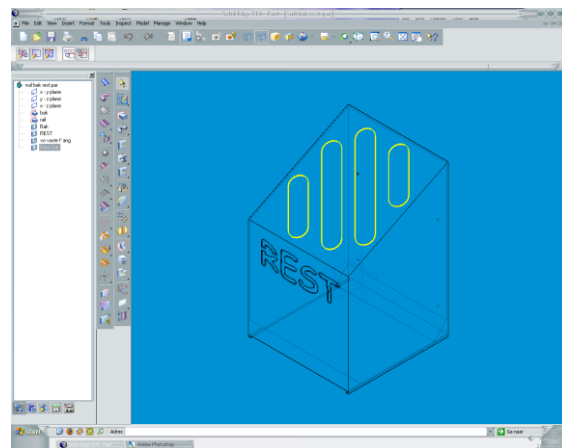
Op de vuilbakken komt een duidelijk opschrift waardoor de leerlingen niet kunnen twijfelen. Er wordt ook gewerkt met vaste kleuren:

- De vuilbakken blik zullen een rode kleur hebben. De reden voor die kleur is dat cola blik, het meest voorkomende blik, een rode kleur heeft.
- De vuilbakken rest zullen een groene kleur hebben. De reden hiervoor is vanzelfsprekend. Algemeen wordt aangenomen dat alle recipiënten van rest een groene kleur hebben.

Opening



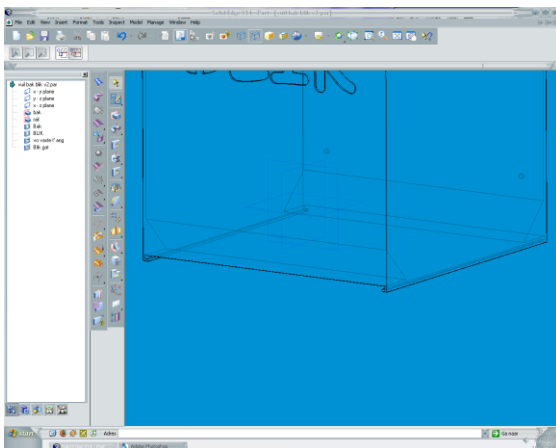
Figuur 45: Opening ontwerp vuilbak blik



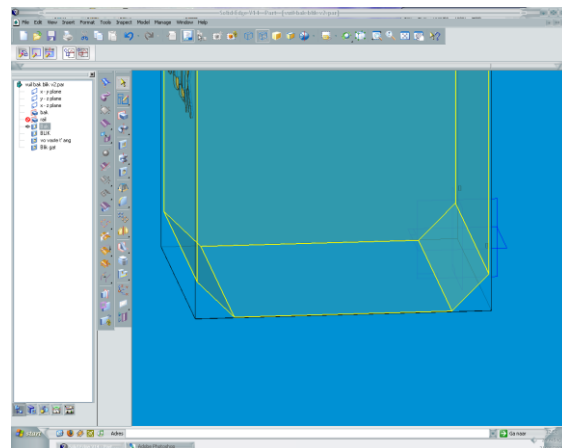
Figuur 46: Opening ontwerp vuilbak rest

In de vuilbakken van blik zal er enkel maar een ronde opening zijn om je afval in te steken, dit doen we om duidelijk te maken dat hier enkel maar blik in hoort. In de vuilbakken van rest werd er geopteerd voor schuine openingen omdat er een groot verschil is qua afmetingen van het afval die bij de afvalstroom rest horen. Het bovenzvlak werd schuin gemaakt zodat men er geen afval zoals blikken op kan plaatsen.

Ledigingen

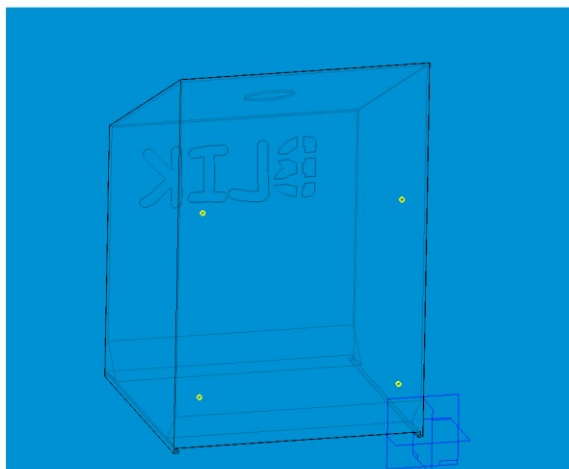


Figuur 47: schuifsystem



Figuur 48: schuine randen

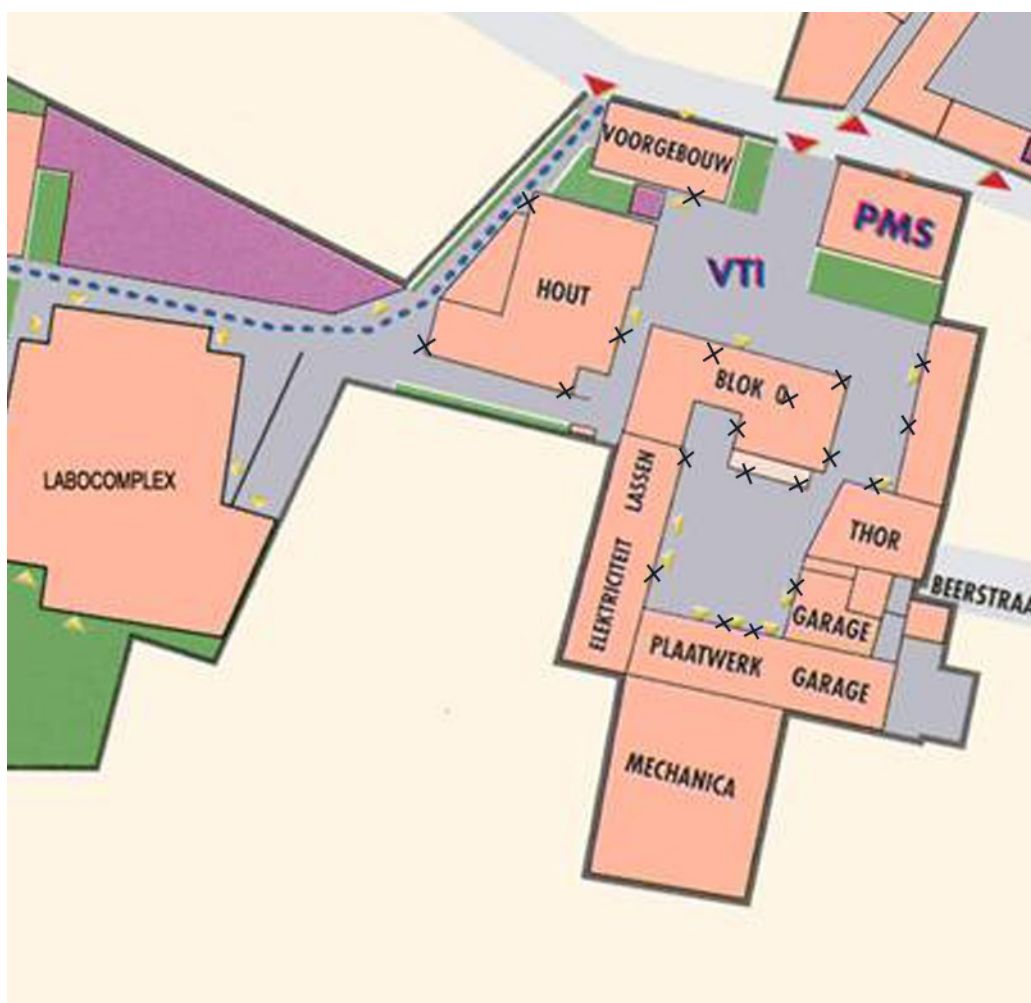
Natuurlijk moet elke recipiënt ook kunnen leeggemaakt worden. Bij de vuilnisbakken zal dit kunnen gebeuren aan de hand van een schuif die onderaan in een gleuf schuift. Je plaatst een rolcontainer onder de vuilnisbak daarna trek je de schuif open en zo valt al het afval in de container. Om niet te morsen werden aan de binnenkant van de vuilbakken twee schuine kanten aangebracht zodat het afval netjes in de rolcontainer valt.

Bevestigen aan muur

Figuur 49: bevestigingen aan de muur

De vuilbakken worden aan de muur vast gegeven op een hoogte van 1m10 zodat ze altijd ter beschikking zijn.

Plaatsen van vuilbakken



Figuur 50: plaatsen van vuilbakken

Dit is een grondplan van onze school waarop kruisjes werden aangebracht die onze vuilbakken voorstellen. De redenen om de vuilbakken op deze bepaalde plaatsen te plaatsen zijn:

- De vuilbakken moeten 1m10 hoog kunnen gehangen worden omdat de rolcontainer één meter hoog is.
- Er moet ook rekening gehouden worden met deuren en ramen.
- De vuilbakken blik en rest moeten ook zo veel mogelijk tegen elkaar geplaatst worden zodat de leerling zijn blik en restafval terzelfder tijd kwijt kan.
- Er moeten ook zoveel mogelijk vuilbakken geplaatst worden zodat de leerlingen niet te ver moeten lopen om hun afval kwijt te geraken.

5.3 Herschikking containerpark

5.3.1 Probleemsituatie



Figuur 51: containers in het containerpark



Figuur 52: autowrakken in het containerpark



Figuur 53: afvalstockage in mechanica



Figuur 54: afvalstockage in mechanica



Figuur 55: KGA in het containerpark

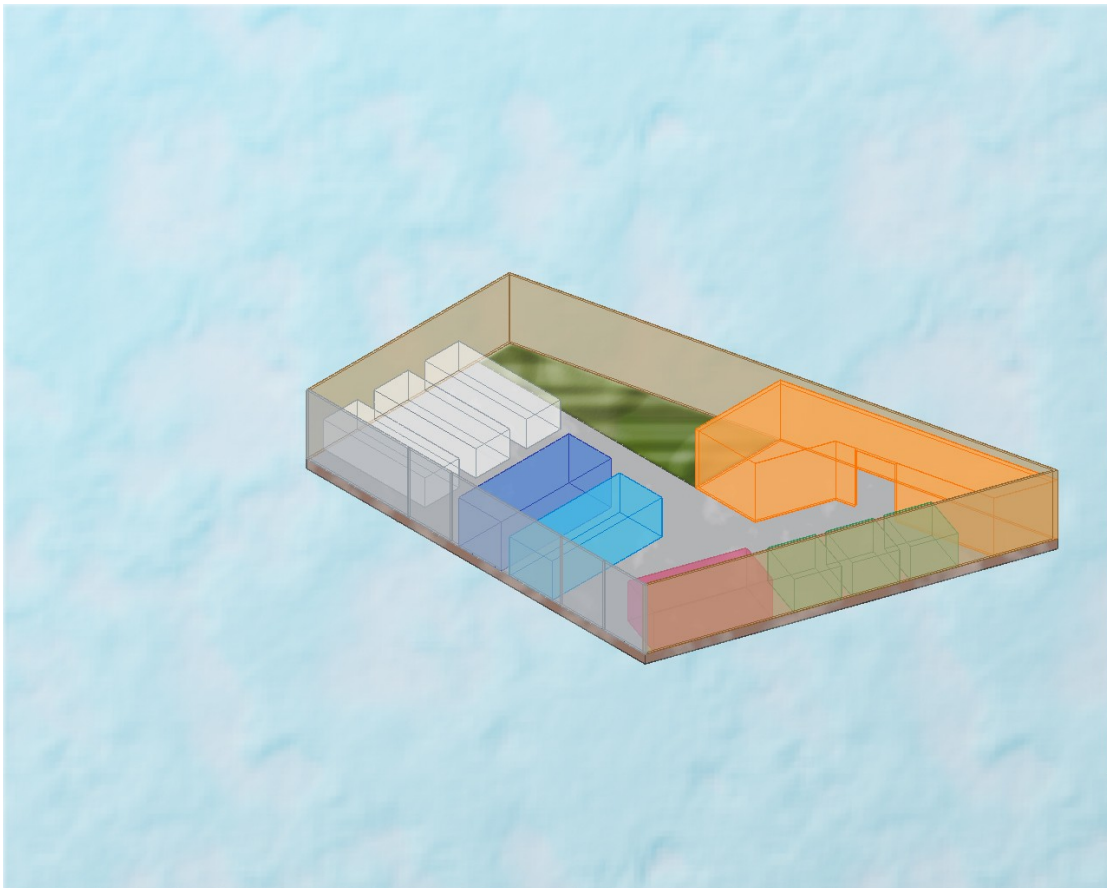
Het containerpark ligt er maar ongeordend bij: er ligt meer afval voor de container dan erin, het hek van het containerpark staat open zodat iedereen er maar in kan, het chemisch afval staat zomaar op de grond,... In de bergruimte in de afdeling mechanica staat ook alles volgestouwd en wordt er niet veel rekening gehouden met het milieu. Dit moet dringend aangepakt worden!

5.3.2 Oplossing

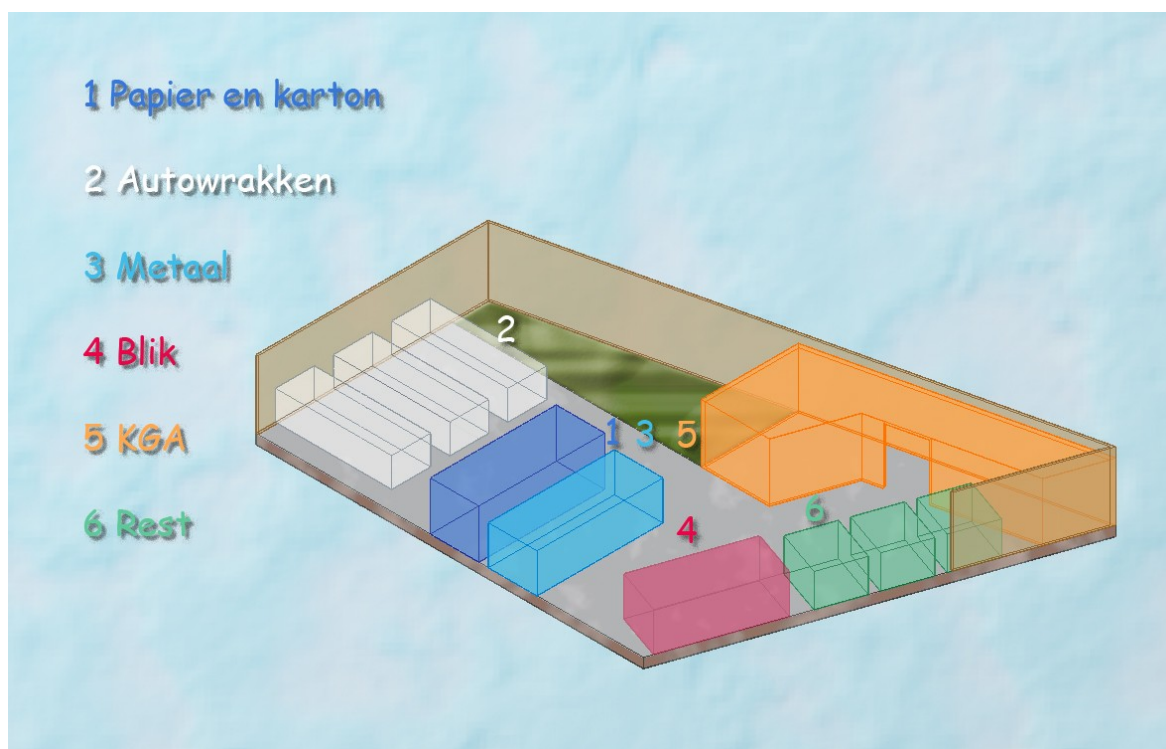
5.3.2.1 Herschikking containerpark

Iedereen, die onlangs nog in het containerpark op campus noord is geweest, kan vast en zeker beamen dat er geen organisatie of planning is en dat het er niet proper bij ligt. Omdat dit de leerlingen weinig aanspoort om zelf proper te zijn en omdat dit ook een onderdeel van afvalbeheer is, namelijk het kunnen aannemen van kleinere hoopjes afval en die efficiënt te sorteren, is er een voorstel tot het reorganiseren van het containerpark.

Om dit voorstel te kunnen uitvoeren, hebben we eerst onderzocht, via MAMBO (zie 4.6), hoeveel containers met verschillende afvalstromen we zullen plaatsen in het containerpark. Het resultaat was: Papier en Karton, Blik, Metaal, Autowrakken, KGA en Rest.



Figuur 56: ordening containerpark



Figuur 57: ordening containerpark detail

Omheining plaatsen

Er moet terug een omheining geplaatst worden rond het containerpark en gewerkt worden met vaste openingsuren. Ons voorstel is om het containerpark maar twee keer per week een tweetal uur open te houden en tijdens die uren met bewaking te werken. Wanneer er geen extra personeel voor handen is of niemand van de leerkrachten kan het containerpark controleren kan de bewaking gebeuren door leerlingen uit de beroepsafdeling van onze school. Er kan gewerkt worden met een beurtsysteem. Dit alles om sluikstorten te voorkomen

De hekkens die er nu al staan kunnen gebruikt worden, maar moeten dan wel veel beter afgesloten worden. Het nadeel hiervan is dat de hekkens niet zo stevig zijn en ze gemakkelijk kunnen opgebroken worden. Een andere oplossing is om een nieuwe, stevigere omheining te plaatsen. Het nadeel hiervan is dat er een nieuwe investering moet gebeuren.

Herschikken containers

Hieronder de redenen waarom de containers die plaats toegedeeld krijgen en waarom die bepaalde kleuren gebruikt worden.

1) Papier en Karton

- a) Volume container: De container die we voorzien voor papier en karton zal dezelfde blijven qua volume.
- b) Reden plaats: Deze is groot daarom is die ook zo dicht mogelijk bij de ingang geplaatst zodat de vrachtwagen die komt om hem mee te nemen er gemakkelijk bij.

- c) Kleur: De kleur blijft blauw omdat dit algemeen bij Van Gansewinkel wordt gebruikt.

2) Blik

- a) Volume container: De container voor blik zal de iets kleinere variant worden van de container van hout, papier en karton.
- b) Reden plaats: Deze is nog steeds niet te onderschatten en word dus ook zo dicht mogelijk aan de ingang geplaatst.
- c) Kleur: De kleur rood is afkomstig van de kleur van het alom bekende Coca - Cola blik.

3) Metaal

- a) Volume container: De container voorzien voor metaal zal ook hier dezelfde zijn qua volume als voorheen
- b) Reden plaats: De container is zo geplaatst dat ze ook dicht bij de uitgang staat zodat ze ook gemakkelijk bereikbaar is voor de vrachtwagen die deze komt ophalen. Ook staat ze tegenover de container van blik zodat je aan de ene kant je blik kwijt kan en aan de andere kant de rest van het metaal. Dit om te voorkomen dat al het metaal in één container beland. Bijvoorbeeld al het blik bij het metaal of omgekeerd, wat zou neerkomen op het wegsnijten van geld.
- c) Kleur: Hier werd voor de kleur lichtblauw gekozen omdat metaal soms een blauwe glans heeft als je het in het licht houdt.

4) Autowrakken

- a) Reden plaats: De autowrakken, afkomstig van de afdeling auto, zullen geplaatst worden naast het hekken. De vrachtwagen die deze komt ophalen, die voorzien is van een kraan, kan dan aan de andere kant van het hekken rijden om vandaar de auto's over het hek te tillen en die dan op te laden. Als deze achteraan hadden gestaan dan moest men eerst nog eens mensen zoeken om deze autowrakken van achter de andere container weg te halen zodat de vrachtwagen die dan toch zou kunnen bereiken.
- b) Kleur: deze afval stroom is niet voorzien van een kleur omdat hier geen sprake is van een recipiënt.

5) KGA

- a) Bergruimte: Hiervoor zou een afgesloten ruimte voorzien zijn met afdak, omdat je KGA simpelweg niet zomaar buiten laat liggen.
- b) Reden plaats: Omdat er maar een plaats is waar men gemakkelijk een afdak kan aanbouwen werd deze ruimte tegen de muur van de C -zaal geplaatst. In deze ruimte zouden alle KGA's verzameld worden in elk hun recipiënt.
- c) Kleur: Voor deze afvalstroom wordt de kleur oranje voorzien omdat dit toch een opvallende kleur is en toch wat oplettendheid afdwingt.

6) Rest

- a) Volume container: Dit zullen drie grote rolcontainers zijn, die er nu ook al staan.

- b) Reden plaats: Omdat dit voor overschot dient, wordt die zo ver mogelijk van de ingang geplaatst, zodat je eerst alle andere vuil kan wegdoen. Het is toch de bedoeling om zo maximaal mogelijk te sorteren.
- c) Kleur: Hier werd geopteerd voor de kleur groen, omdat bijna algemeen wordt aangenomen dat groene vuilbakken bedoeld zijn voor rest.

5.3.2.2 Ontwerp magneetborden bij containerpark

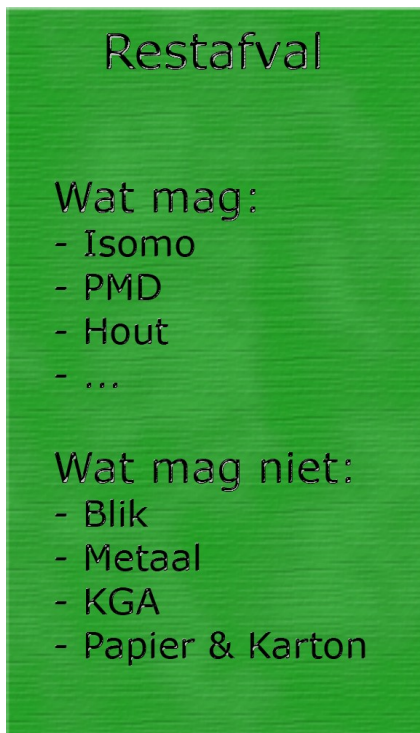
Om het nog duidelijker te maken waarvoor die bepaalde container dient en wat er allemaal in mag hebben we magneetborden ontworpen. Op die borden wordt duidelijk de naam van de container vermeld en er staat ook op wat de belangrijkste afvalstromen zijn die in de container mogen en welke er niet in mogen.



Figuur 58: magneetbord voor blik



Figuur 59: magneetbord voor oud ijzer



Figuur 60: magneetbord voor restafval



Figuur 61: magneetbord voor papier en karton

5.3.2.3 Afbakenen containers

Om de containers op hun plaats te houden is het de bedoeling om op de grond strepen te trekken waar de container staat. Zo zal het containerpark er veel netter bij blijven liggen. Op de grond kan ook nog de naam van de container gespoten worden

5.3.2.4 Ordening bergruimte afdeling mechanica

Zoals je reeds kon zien op figuur 53 en 54 ligt de bergruimte in de afdeling mechanica er niet netjes bij. Om dit probleem op te lossen hebben we een lijst gemaakt met de afvalstromen die in onze school voorkomen met daarbij een nummer. Dit blad hang je aan de ingang van de opslagruimte en op de plaats waar je het afval stockeert hang je het bijhorende nummer met eventueel de afvalstroom.

<u>Klein Gevaarlijk Afval</u>		
<u>Nummer</u>	<u>Naam afvalstroom</u>	<u>Wat hoort erbij?</u>
1	Afvalolie	remolie motorolie machineolie
2	Koelvloeistof + antivries	koelvloeistof koelvloeistof van airco antivries
3	accu's	enkel accu's
4	vodden	vuile vodden met verfresten vuile vodden met lijmresten vuile vodden met olie
5	lege bussen + potten	lege verfpotten lege spuitbussen lege lakpotten lege bussen harders lege vernispotten lege lijmpotten '''
6	batterijen	alle soorten batterijen, behalve accu's
7	verdunner	thinner white spirit
8	andere	alles wat niet bij bovengenoemde afvalstromen ingedeeld kan worden

- 1 **afvalolie**: Dit wordt opgeslagen in blauwe vaten van 200 liter.
- 2 **koelvloeistof en antivries**: Dit wordt eveneens opgeslagen in blauwe vaten van 200 liter. (Niet dezelfde als van afvalolie).
- 3 **Accu's**: deze worden op een rek geplaatst.
- 4 **vodden**: de vuile vodden worden gedeponeerd in eigen ontworpen houten bakken.

- 5 **lege bussen en potten**: de lege bussen en potten worden netjes per soort op het rek geplaatst.
- 5 **batterijen**: de batterijen worden opgeslagen in de box van BEBAT.
- 6 **verdunner**: de pullen van verdunners worden apart geplaatst op een rek.
- 7 **andere**: daarvoor zal de resterende ruimte voorzien worden.

5.4 Sorteerlijst

Nu hebben we al de problemen opgelost, maar moeten we nog de leerlingen en leerkrachten duidelijk maken waar ze naartoe moeten met hun afval. Om dat euvel op te lossen hebben we vier sorteerlijsten ontworpen. Voor iedere afdeling een aparte en dan nog één voor op de speelplaats en in de klaslokalen.

Op de sorteerlijsten staat:





- **Afvalstroom**: dat is de algemene naam van het soort afval
- **Wat mag**: alles wat verstaan wordt rond die afvalstroom
- **Wat mag niet**: wat je zeker niet in dat recipiënt mag gooien
- **Waar**: in welk recipiënt je de afval moet werpen
- **Lediging**: wie de recipiënt leegmaakt en in de containers gooit



Sorteren op school

Algemeen



Afvalstroom	Wat Mag	Wat Mag Niet	Waar	Lediging
BLIK	-blik	-conservenblikken -aluminium folie -rest		klas van dienst
Papier & Karton	-papier (geen prop) -karton	-snoeppapier -rest		schoonmaakteam
REST	-PMD -rest	-blik -papier & karton	 	schoonmaakteam klas van dienst

Figuur 62: algemene sorteerlijst



Sorteren op school

Afdeling Elektriciteit



Afvalstroom	Wat Mag	Wat Mag Niet	Waar	Lediging
Metaal	-metaal afval	- koper		klas van dienst
Papier & Karton	-papier -karton	-snoeppapier -rest		schoon- maakteam
Koperdraad	-herbruikbare koperdraad	-andere metalen -rest		leerling
REST	-PMD -rest	-blik -papier & karton		schoon- maakteam

Figuur 63: sorteerlijst voor de afdeling elektriciteit



Sorteren op school

Afdeling Metaal/Auto



Afvalstroom	Wat Mag	Wat Mag Niet	Waar	Lediging
Metaal	alle soorten metaal	-papier -karton	stockeer- ruimte	klas van dienst
Papier & Karton	-papier -karton	-snoeppapier -rest	 	schoon- maakteam
Olie	-motorolie -remolie	-PMD -rest		technische dienst
KGA	zie afvallijst KGA	-PMD -rest	rechtsteeks naar bergruimte	technische dienst
REST	-PMD -rest	-blik -papier & karton		schoon- maakteam




Figuur 64: sorteellijst voor de afdeling metaal/auto



Sorteren op school

Afdeling Hout



Afvalstroom	Wat Mag	Wat Mag Niet	Waar	Lediging
Hout	-hout	-papier -karton		klas van dienst
Papier & Karton	-papier -karton	-snoeppapier -rest		schoon- maakteam
KGA	zie afvallijst KGA	-PMD -hout -rest	rechtstreeks naar bergruimte	technische dienst
REST	-PMD -rest	-blik -papier & karton		schoon- maakteam

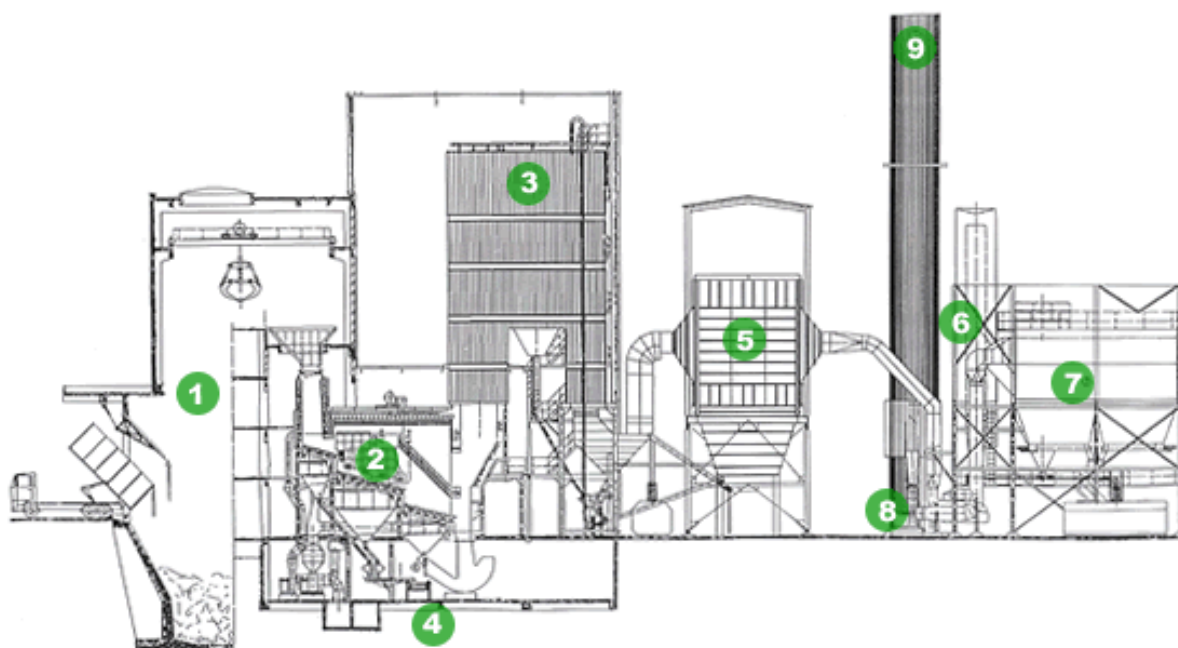
Figuur 65: sorteelijst voor de afdeling hout

6 Verwerkingsprocessen van afvalstromen

Wat gebeurt er met het afval dat je achterlaat in het containerpark? Het meest ideale zou zijn dat al het afval - dus ook het klein gevaarlijk afval - opnieuw zou worden gebruikt. Zo zou voorkomen worden dat de afvalberg te groot wordt. Maar niet al het afval is recycleerbaar. Sommige afvalstromen worden verbrand in speciale ovens en niet-brandbaar afval dat niet kan gerecycleerd worden wordt opgeslagen. Hieronder vindt u meer uitleg over deze drie systemen.

6.1 Verbrandingsoven

Een deel van het afval kan wegens zijn samenstelling niet gerecycleerd worden. Om de opslagruimten voor afval te beperken wordt het brandbare afval verbrand. Hieronder vindt u de werking en de onderdelen van een verbrandingsoven.



Figuur 66: verbrandingsoven

1 Bunker

Na weging wordt het afval wordt gelost in de bunkers. Daar wordt het afval vermengd tot een homogene brandstof, wat noodzakelijk is voor een optimale verbranding. De bunker fungeert ook als tijdelijke opslagplaats om schommelingen in de aanvoer op te vangen. De rolbrug met grijper brengt het afval naar de trechters van de ovens. De verbrandingslucht die noodzakelijk is voor de ovens, wordt uit de bunker onttrokken om de geurhinder naar de omgeving tot een minimum te beperken.

2 Ovens

Het afval wordt in de ovens op roosters verbrand. Zij zorgen voor een goede verbranding en voor het transport van het afval doorheen de oven. Voor een optimale verbranding wordt d.m.v. ventilatoren lucht in de ovens geblazen: primaire lucht (door het dak voor de naverbranding en koeling) en tertiaire lucht (zijkanten ovens).

Het afval wordt verbrand bij een nominale temperatuur van ca 1.000°C en dit in principe zonder toevoeging van externe brandstoffen. Tijdens opstart of bij storingen wordt gebruik gemaakt van twee steunbranders op aardgas.

3 Ketels

De rookgassen verlaten de ovens aan een temperatuur van 850 °C. Deze worden in de ketels afgekoeld tot 250 °C. De warmte die hierbij vrijkomt, wordt omgezet in oververhit water van 174 °C. Dit wordt via een systeem van pompen en warmtewisselaar in een ondergronds buizenstelsel gestuurd richting klanten die dan gebruik maken van de energie (warmte) die ervan vrijkomt. 5 kg huisvuil produceert ongeveer evenveel energie als 1 l stookolie.

4 Waterbak

Na verbranding van afval rest er rook en assen. De korrelas valt naar beneden in een waterbak . Dit materiaal wordt op een transportband geduwd, zodat de as langs een magneet passeert die zorgt voor de ontijzering. Nadien wordt de korrelas afgevoerd naar een klasse 1 stortplaats.

5 De elektrofilter (rookgasbehandeling)

De rookgassen die de ketel verlaten op een temperatuur van +/- 250 °C bevatten diverse schadelijke stoffen die verwijderd moeten worden.

In een eerste stap wordt het stof gereduceerd in de elektrofilters. De filters maken gebruik van een hoge gelijkspanning (+/- 70.000V) waardoor het stof elektrisch geladen wordt en zo gevangen wordt.

Dit stof wordt vliegias genoemd en bevat diverse schadelijke stoffen. Het wordt dan ook afgevoerd naar een speciale verwerkingseenheid voor verdere behandeling.

6 De reactor (droge rookgaswassing: stap 1)

Het rookgas is na de elektrofilter nog onvoldoende gezuiverd en wordt nabehandeld in de droge rookgaswassing. Deze bestaat in eerste instantie uit een reactor. In deze verticale kolom wordt gebluste kalk geïnjecteerd. De rook bevat immers een deel zuren die, ongezuiverd, in het milieu aanleiding tot zure neerslag zouden geven. De geïnjecteerde kalk neutraliseert deze zuren tot zouten.

7 Mouwenfilter (droge rookgaswassing: stap 2)

Het tweede deel van de rookgaswassing bestaat uit de mouwenfilter waarvan de werking kan vergeleken worden met een gigantische stofzuigerzak. De poriën zijn echter zo klein dat bijna al het resterende stof gevangen wordt. De stofemissie na

de mouwenfilter is dan ook quasi onmeetbaar ($< 1 \text{ mg/m}^2$). In de mouwen van de mouwenfilter worden tevens de dioxines vernietigd d.m.v. een katalysator. Omdat in dit proces geen water wordt gebruikt hanteert men de term: *droge rookgaswassing*.

8 Zuigtrekventilatoren

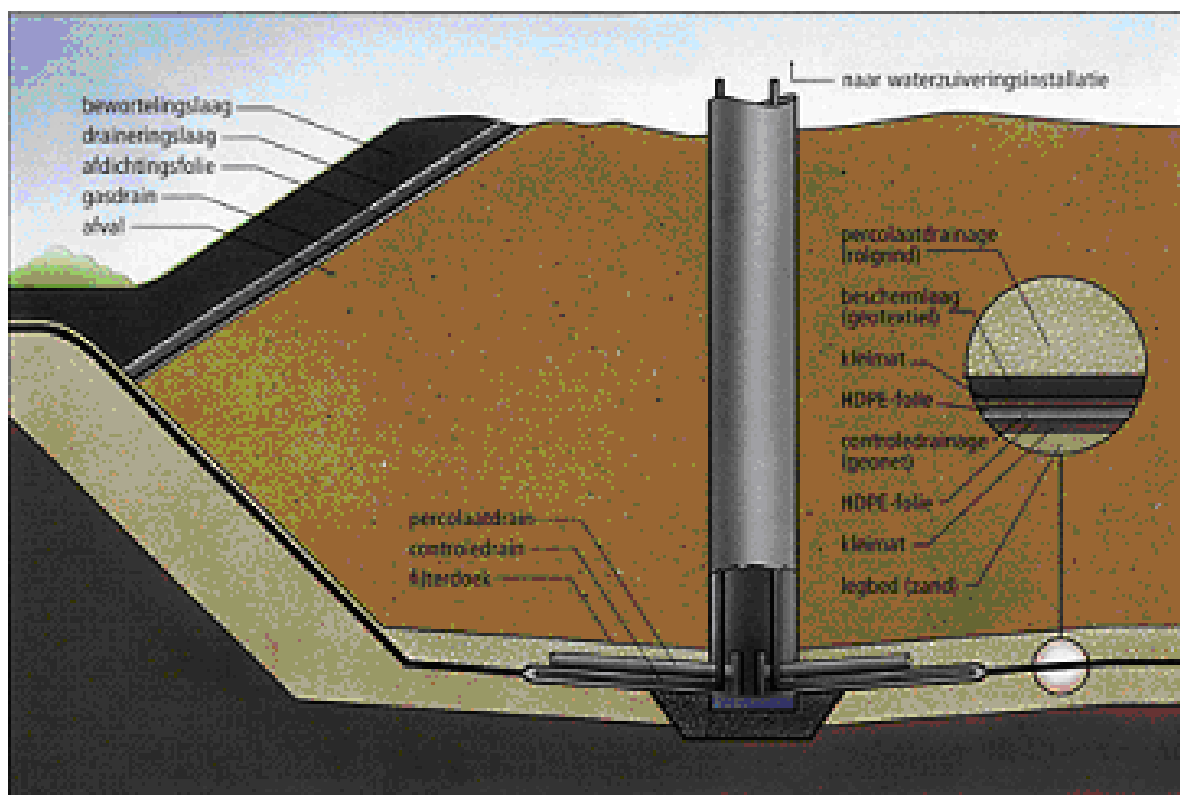
De gezuiverde rookgassen verlaten de rookgaswassing en worden via de zuigtrekventilatoren in de schoorsteen geblazen. Deze ventilatoren met elk een vermogen van 130 kW hebben tot taak de ganse installatie in de onderdruk te houden.

9 Schouw

In de schouw of schoorsteen gebeuren alle metingen om aan de emissienormen te voldoen. Er bevindt zich een meetstation waar getoficisticeerde apparatuur de metingen registreert.

6.2 Opslagruimten

Afvalstoffen of residu's van verwerkingsprocessen die niet (verder) kunnen verwerkt worden, worden milieuveilig gestort op een deponie of stortplaats.



Figuur 67: deponie

De deponie is zo gebouwd dat haar impact op de omgeving minimaal is. Door de aanwezigheid van twee ondoordringbare kleimatten en daartussen in twee volledig waterdichte HDPE-platen wordt vervuiling van de bodem of het grondwater onder de deponie onmogelijk.

Het regenwater dat in de deponie terechtkomt, wordt langs een draineersysteem afgepompt en naar de waterzuiveringsinstallatie geleid. Tussen de HDPE-platen werd een elektronisch lekdetectiesysteem geplaatst, waardoor men regelmatig kan controleren of de twee platen nog intact zijn.

Als de deponie vol is, wordt ook de bovenzijde volledig afgewerkt met een afscherming die gelijkend is aan de bodembescherming, zodat een eventuele verspreiding van de afvalstoffen later onmogelijk is en geen water meer op de afvalstoffen terechtkomt.

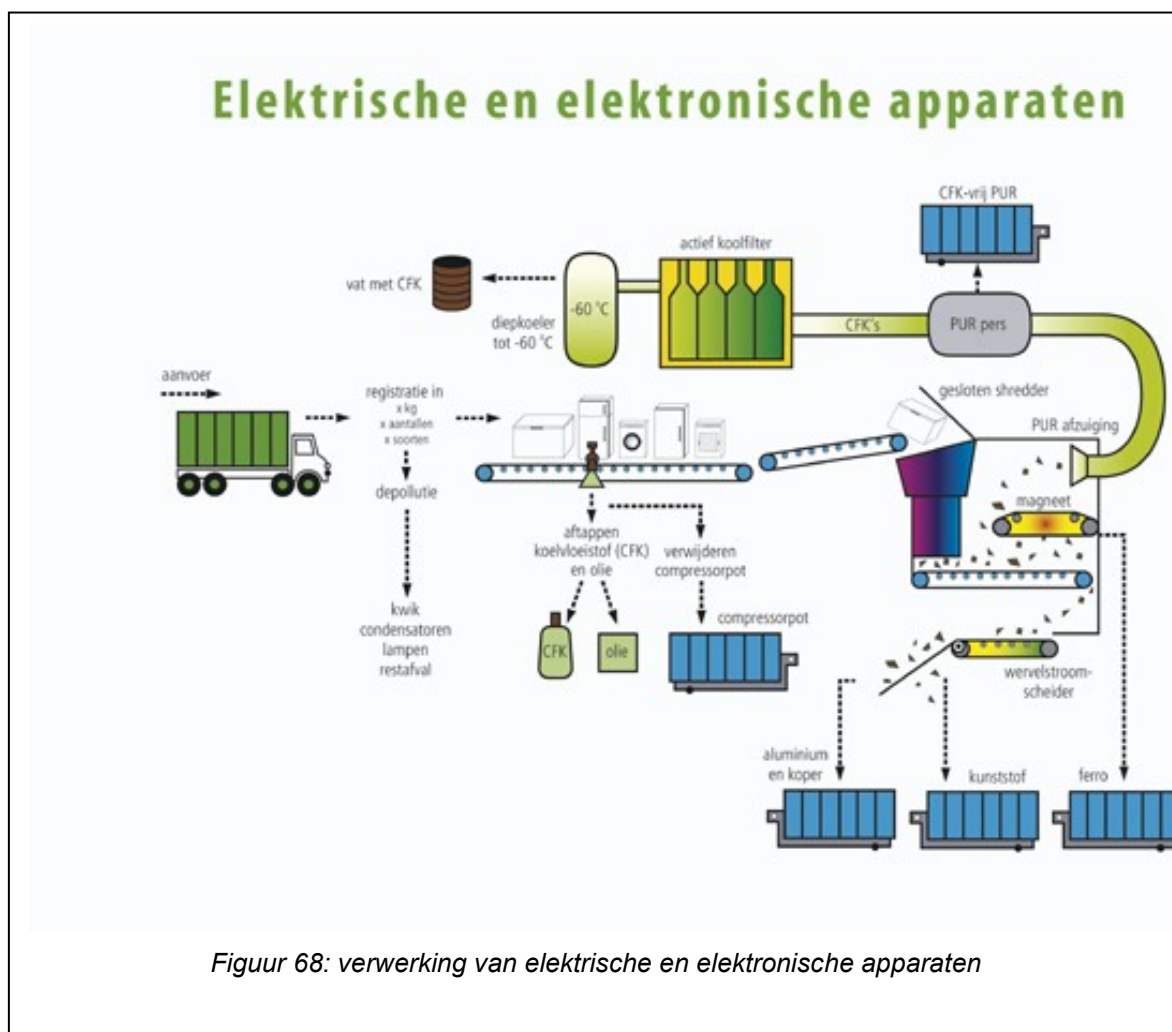
6.3 Verwerking

Hieronder vind u hoe een aantal afvalstromen ,die bij ons op school kunnen voorkomen, verwerkt worden.

De verwerking van afvalstromen hebben we opgesplitst in drie grote delen verwerking van gewone afvalstromen, verwerking van chemische afvalstromen en verwerkingsovens.

6.3.1 Gewone afvalstromen

6.3.1.1 Elektrische en elektronische apparaten



De aangevoerde toestellen worden eerst gewogen en krijgen een uniek ordernummer. Zo kan de oorsprong van ongewenste afvalstromen die zich tussen het aangeleverde materiaal bevinden, zoals KGA, makkelijk achterhaald worden.

Ontmanteling van koel- en diepvriestoestellen

De ontmanteling van koelkasten en diepvriestoestellen gebeurt deels manueel en deels machinaal. Het snoer wordt van de apparaten geknipt en de glasplaatjes en kwikschakelaars worden verwijderd. In een gesloten verwerkingshal wordt het olie-gasmengsel van het koelsysteem door vacuümextractie uit de compressorpot getapt, waarna het koelmiddel van de olie gescheiden wordt. Vervolgens wordt de compressor gedemonteerd, waarna deze wordt afgevoerd voor machinale verwerking in een gespecialiseerde installatie. De verdere ontmanteling gebeurt machinaal. In de gesloten verkleiningsmachine worden de omkastingen tot kleine stukjes vermalen. Deze worden gescheiden in non-ferrometalen en kunststoffen, ferro-metalen en PUR-schuim.

Milieuveilige behandeling van CFK's

Het PUR-schuim, dat als isolatiemateriaal fungeert, bevat CFK-R11. Ruim 66% van de CFK's die een koeltoestel bevat, bevinden zich in het PUR-schuim. Het is van belang dat CFK-R11 op een milieuverantwoorde manier wordt verwijderd. Daarom gebeurt de vermalen in een volledig gesloten machine, zodat de CFK's die zich in het PUR-schuim bevinden, opgevangen kunnen worden. Het PUR-schuim wordt tot poeder vermalen, waarbij het CFK-R11-gas vrijkomt. Dit gas wordt met behulp van een actieve koolfilter afgescheiden uit de lucht en wordt nadien door diepkoeling weer vloeibaar, om vervolgens afgetapt te worden en opgeslagen in tanks.

Verwerking van professionele koelinstallaties

Uit professionele koelinstallaties zoals koeltogen, koelvitruines, vrieskamers of drankautomaten wordt - indien dit nog niet gebeurd is - de koelvloeistof afgetapt. Daarna demonteert men het glas en de schadelijke componenten zoals de TL - buizen. Vervolgens wordt het apparaat manueel gedemonteerd, waarna de materialen gescheiden worden zoals bij de niet-professionele koeltoestellen gebeurt. Het PUR -schuim wordt afgescheiden en in een speciale installatie ontgast. Vaak bevatten de professionele koeltoestellen ook componenten zoals verdeelautomaten, glasvezeltechnologie of elektronische sturingen. Deze onderdelen worden gedemonteerd en verder verwerkt.

Verwerking grote apparaten

Grote toestellen zoals wasmachines en droogautomaten moeten, voor ze machinaal verwerkt kunnen worden, gedeeltelijk gedemonteerd worden en ontdaan van alle milieuschadelijke stoffen. Zo worden alle condensatoren verwijderd en wordt onderzocht of ze al dan niet PCB bevatten. In dit laatste geval worden ze als gevaarlijk afval verwerkt.

Verwerking kleine apparaten

Beeldbuishoudende en niet -beeldbuishoudende apparaten en computermateriaal en kleine huishoudelijke apparaten en IT-apparatuur worden manueel gedemonteerd en individueel gecontroleerd op milieuschadelijke componenten. Alle onderdelen die schadelijke componenten bevatten zoals asbest, kwikschakelaars, condensatoren, toners, LCD-schermen, berylliumhoudende elektronica en batterijen worden verwijderd en per soort opgeslagen in dekselvaten. Vervolgens worden de apparaten zelf verder gedemonteerd tot een tiental fracties die elk verwerkt worden bij gespecialiseerde verwerkers.

Bestemming

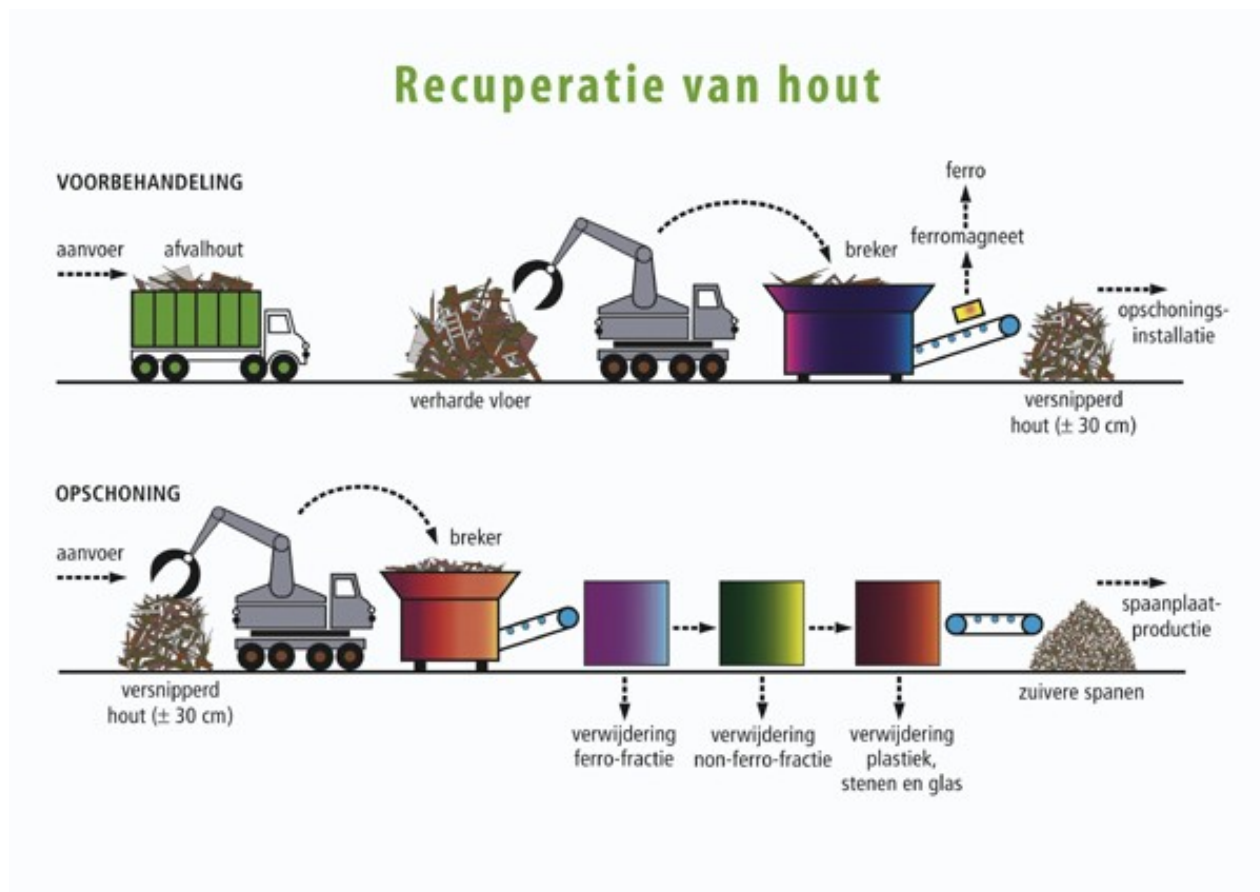
Als resultaat van de ontmanteling ontstaan verschillende waardevolle grondstoffen:

- Glas, ferro- en non-ferrometaal kunnen volledig gerecycleerd worden.
- Beeldbuizen worden gerecycleerd tot nieuwe beeldbuizen.
- Het ontgaste polyurethaan wordt gebruikt als poeder in isolatiebeton.

- De gemalen kunststof wordt als grondstof ingezet in de kunststofrecyclage.
- Aluminium krijgt een nuttige toepassing in aluminiumovens.

Alle onderdelen die schadelijke componenten bevatten zoals kwikschakelaars, condensatoren, toners en batterijen, worden opgeslagen in dekselvaten en voor verdere verwerking afgevoerd.

6.3.1.2 Houtafval



Figuur 69: recuperatie van hout

Sorteren en voorbehandelen

Op elk van de voorbehandelingsites wordt het houtafval op een vloeistofdichte verharde vloer gestockeerd. Op regelmatige tijdstippen wordt het hout met een mobiele breker verkleind. Met een magneet wordt het metaal eruit verwijderd, zodat dit kan worden ingezet in de recyclage-industrie.

Het residu van het voorbehandelde hout wordt op milieuverantwoorde wijze in de installaties verwerkt. Het gebroken hout wordt afgevoerd naar een opschoningsinstallatie.

Opschoningseenheid

In de opschoningseenheid wordt het afvalhout verder behandeld om als grondstof te worden gebruikt in de productie van spaanplaat. Alle kleine onzuiverheden zoals ferro- en non-ferrometalen, plastic, stenen en glas worden er verwijderd. Het houtafval wordt op gepaste grootte gebroken om in de spaanplaatproductie ingezet te kunnen worden. Deze verregaande zuivering is noodzakelijk om een spaanplaat te produceren met een minimum aan onzuiverheden en ook om bijkomende slijtage aan de productiemachines zoveel mogelijk te vermijden.

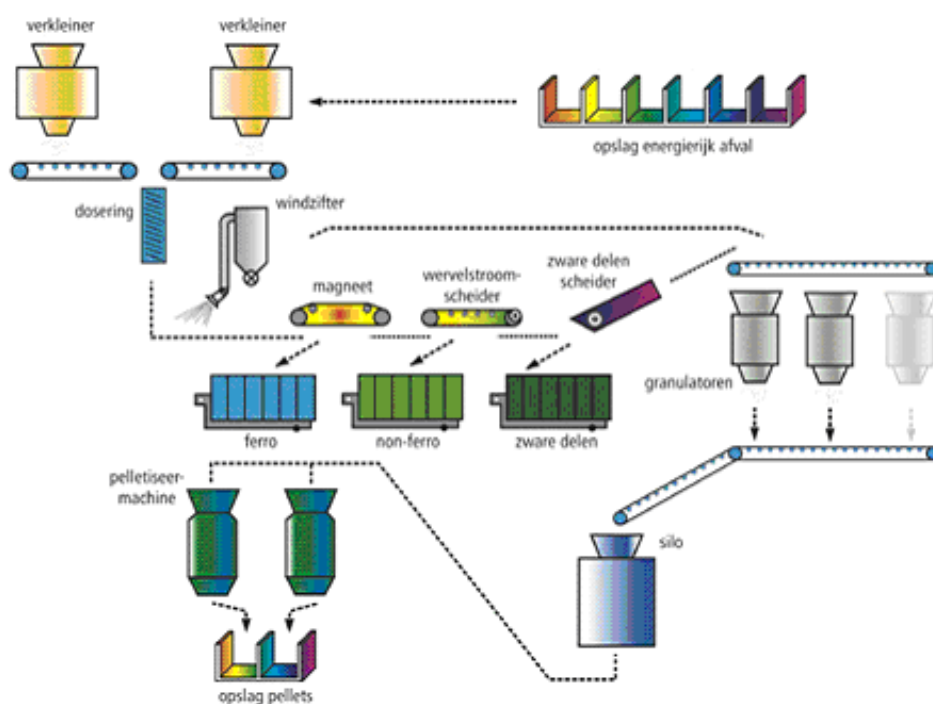
Bestemming

Na het sorteren, breken en opschonen wordt het afvalhout in de spaanplaatindustrie ingezet. Zo wordt de materiaalrecuperatie van afvalhout effectief gerealiseerd.

Het hout dat niet voor recyclage in aanmerking komt, wordt na voorbehandeling en opschoning thermisch verwerkt met energievervalorisatie.

6.3.1.3 Niet-recycleerbaar energierijk afval

Voorbehandeling van energierijk afval



Figuur 70: verwerking van niet-recycleerbaar energierijk afval

Met niet-recycleerbaar afval wordt bedoeld het residu uit de PMD-sorteerinstallatie, papiersorteerresten en diverse fracties van kunststoffen.

Voorbehandeling

De afvalstoffen worden voorgesorteerd in containers aangeleverd. Daarna volgt een strenge controle op de samenstelling en energie-inhoud. Het afval moet immers een laag gehalte aan metalen en zuurvormende bestanddelen hebben en mag geen toxische stoffen bevatten.

Mechanische verwerking

Het verwerkingsproces dat op de voorbehandeling volgt, verloopt volledig mechanisch. De afvalstoffen worden in twee fases verkleind. Een voorverkleiner verwerkt het afval tot stukken van ongeveer vijf centimeter. Via een transportband gaat het daarna naar granulatoren die het op hun beurt nog eens verkleinen. Een ferro- en non-ferroscheider halen de respectievelijke metalen uit de afvalstroom. Na tussenopslag in een silo gaan de stukken door de pelletiseermachine en worden de pellets aangemaakt.

Bestemming

De pellets zijn milieuverantwoorde energiedragers. Ze worden nuttig ingezet voor co-incineratie in installaties (niet-gespecialiseerd in afvalverbranding) zoals kalkovens en cementovens.

6.3.1.4 Papier en karton

Het herwerken van papier gebeurt in verschillende stappen: het wordt opgehaald, gesorteerd en gezuiverd. Een gedeelte van het gerecupereerde papier wordt na de sortering gebruikt als grondstof voor de recyclage tot magazine- en krantenpapier in de een fabriek.

Zuivering

De verschillende soorten papier die kunnen voorkomen:

- Ondersoorten: bont papier, karton, tijdschriften
- Middensoorten: kranten, rijfels, snijkanten van drukwerk
- Bovensoorten: onbedrukte of weinig bedrukte papiersoorten en hoogwaardig kartonafval

Op sorteerplatforms wordt het aangevoerde papier zo zorgvuldig en nauwkeurig mogelijk gezuiverd en gesorteerd in verschillende fracties. Het proces verloopt deels manueel en deels machinaal met automatische papier- en kartonscheiders.

Stockage

Kwaliteitsvol papier zoals witte en gekleurde archieven, listings, rijfels enz. wordt gescheiden en rechtstreeks in balen geperst. De rest van het gezuiverde papier

gaat via een transportband naar een shredder. In functie van de eisen van de industrie verkleint de shredder het papier.

Het gesorteerde en in balen geperste papier en karton worden door de balenpers van de productiehal in de stockagehal geduwd, waar de balen per soort worden opgeslagen.

Bestemming

Een gedeelte van het gerecupereerde papier wordt na de sortering gebruikt als grondstof voor de recyclage tot magazine- en krantenpapier in een papierfabriek.

Het recyclageproces in een papierfabriek

Een gedeelte van het papier dat wordt gerecupereerd, wordt na de sortering gebruikt als grondstof voor recyclage in een papierfabriek.

Een papierfabriek beschikt over twee machines die tegen een hoge snelheid papier produceren: één machine voor krantenpapier en één voor magazinepapier. De papierkwaliteit in een papierfabriek is gebaseerd op het gebruik van gerecycleerde en natuurlijke vezels.

De gerecycleerde vezels afkomstig uit ontinkingsmateriaal vormen de voornaamste grondstof. Met ontinkingsmateriaal wordt bedoeld gesorteerde oude kranten en tijdschriften (afkomstig van gemeenten en afvalintercommunales) die worden gesorteerd en gezuiverd volgens zeer strenge eisen. Een papierfabriek verwerkt het materiaal tot pulp, zuivert, ontinkt en reinigt het. De gedoseerde, verdunde en gezuiverde grondstoffen komen in de oploopkast terecht, die een dunne laag gelijkmatig verdeelt over de breedte van de machine. Zo vormen de grondstoffen een papierbaan, die tegen een zeer hoog tempo wordt ontwaterd in de zeef, pers- en droogpartij. Na de droogpartij wordt de papierbaan glad en glanzend gemaakt door druk, temperatuur, stoom en wrijving gelijktijdig op het papier te laten inwerken. De papierbaan wordt opgerold tot moederrollen die daarna op maat worden versneden, en naar de klanten, zijnde diverse drukkerijen, vertrekken.

Enkele cijfers

Het aandeel aan gerecycleerde vezels neemt alsmaar toe: in 1996 werd 100 000 ton oud papier ingezet, in 2000 zal dit stijgen tot 200 000 ton. Voor de productie van krantenpapier wordt momenteel 100 % gerecycleerde vezels ingezet, voor de productie van tijdschriftenpapier bedraagt dit momenteel meer dan 50%.

6.3.1.5 PCB-houdende transformatoren en condensatoren

Transformatoren met PCB's mogen niet meer nieuw geïnstalleerd worden. En deze in bestaande installaties, mogen tot de ontmanteling van de installatie en uiterlijk tot 2010 verder gebruikt worden.

Aanlevering

De transformatoren worden vlot beladen, indien nodig gebeurt dit autonoom met een kraanwagen en ze worden vakkundig in containers gestouwd. Daarna worden ze in vloeistofdichte containers of per dieplader afgevoerd voor verwerking in het gespecialiseerde ontmantelings- en verwerkingscentrum.

Decontaminatie en recyclage

Van zodra de verontreinigde transformatoren aankomen, worden ze geledigd. Decontaminatie gebeurt met een voorspoeling en drie naspoelingen. Nadien worden de solventen en zo mogelijk ook het zoutzuur gerecycleerd.

Verdere verwerking

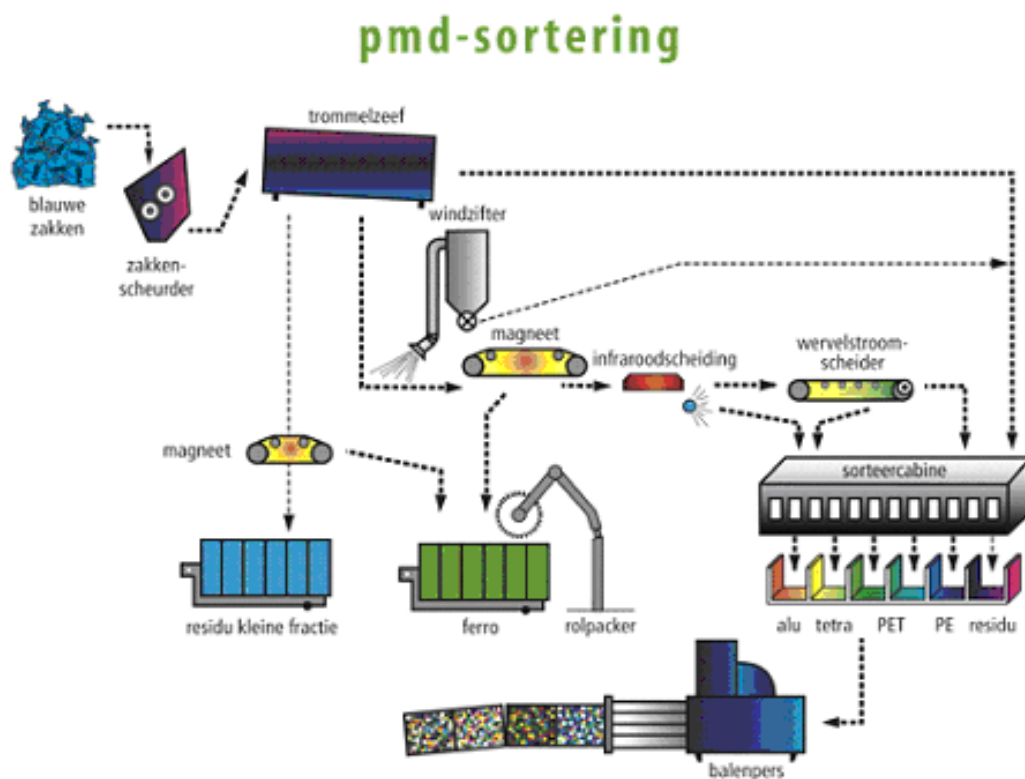
PCB-verontreinigde deelstromen zoals papier, karton en hout worden thermisch verwijderd met recuperatie van energie. Na volledige ontmanteling worden de PCB-vrije deelstromen zoals koper, aluminium en schroot gerecupereerd met het oog op een nuttige nabestemming.

Bestemming

Onderdelen die na zuivering niet meer met PCB's verontreinigd zijn, zoals metaal en porselein, worden gerecycleerd. Voor de PCB-houdende olie vindt een recuperatie van zoutzuur plaats in de statische oven (zie bij verwerkingsovens).

Het hout, karton en papier uit de transformatoren zijn doordrongen van de PCB-houdende olie en worden verbrand in de draaitrommelovens (zie bij Verwerkingsovens) met terugwinning van energie.

6.3.1.6 Plastic flessen en flacons, metalen verpakkingen en drankkartons



Figuur 71: PMD-sortering

Het zuiveringsproces bestaat uit een aantal machinale en manuele fasen. De uitgesorteerde fracties worden in balen of in bulk afgevoerd voor verwerking. Het zijn waardevolle grondstoffen voor de recyclage-industrie.

Onzuiverheden verwijderen

Nadat de vrachtwagens de PMD-zakken in de ontvangsthal gestort hebben, gaat het PMD-afval door een automatische zakkenscheurder die de zakken openscheurt en de inhoud ervan op een transportband verdeelt.

Vervolgens wordt de stroom afval een trommelzeef binnengeleid waar het opgesplitst wordt in een kleine, een middelgrote en een grote fractie.

Trommelzeef

De kleinste fractie (dopjes, kroonkurken, klein residu) en de grootste fractie worden in de trommelzeef uit de afvalstroom gescheiden. De grootste fractie, voornamelijk grote folies, zakken en het grote residu, wordt naar de sorteerhal gevoerd, waar de PMD-zakken manueel uitgesorteerd worden. Uit de kleine fractie wordt d.m.v. een overbandmagneet het metaal gesorteerd en afgevoerd voor verdere recyclage.

Al het overige PMD-afval ondergaat na de trommelzeef een reeks machinale en manuele sorteringen.

Windzifter

Een trilogoot verdeelt het PMD-afval gelijkmatig over de transportband die het naar de windzifter voert. Dit is een soort afzuigkap die het lichtste materiaal, zoals papierresten en plasticen zakjes, uit de PMD-stroom zuigt.

Overbandmagneet

Na de windzifter gaat het PMD-afval langs een overbandmagneet die het metaal afscheidt. Vandaar voert een transportband het metaal naar een container, waar het metaal platgedrukt wordt met een zgn. *rolverdichter*, een soort pletwals.

Autosort

Daarna wordt de PMD -stroom door een *autosort* gevoerd. Op basis van infrarood licht detecteert deze installatie de drankkartons in de PMD-stroom. Die worden met perslucht weggeblazen en naar de sorteerhal gevoerd, waar nog een manuele correctie gebeurt.

Non-ferro

De non-ferroscheider wekt in non-ferrometalen zoals aluminium zogenaamde *foucaultstromen* op die deze materialen doen wegspringen uit de rest van het PMD-afval. Een transportband brengt de fractie naar een sorteerhal, waar een eventuele manuele fijnsortering gebeurt.

Manuele sortering

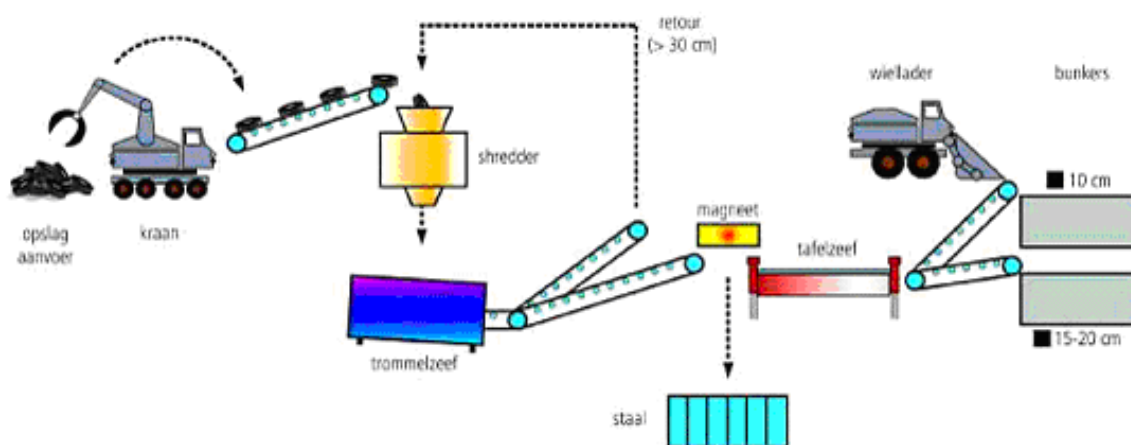
De PMD-stroom die daarna nog overblijft, bevat PET- en HDPE-flessen en flacons. Deze stroom wordt in een sorteerhal manueel verder uitgesorteerd in witte en gekleurde PET-flessen. Het residu wordt thermisch verwerkt met terugwinning van energie.

Bestemming

De uitgesorteerde fracties, behalve het ferro en non-ferro (blik, aluminium, spuitbussen,...), worden in balen geperst. Een goede en zuivere sortering maakt van PMD-afval waardevolle grondstoffen klaar voor recyclage tot nieuwe producten. Afhankelijk van de materiaal soort wordt het verwerkt tot textielvezel, nieuwe plasticen flacons, toiletpapier, verpakkingskarton, enz.

6.3.1.7 Rubberbanden

Bandensortering en -recyclage



Figuur 72: bandenrecyclage

Sorteren

De aangeleverde banden worden gesorteerd. Hierbij wordt een onderscheid gemaakt tussen banden die rechtstreeks geschikt zijn voor hergebruik en banden die herrubberd kunnen worden.

Vermalen

Banden die niet voor hergebruik of herrubbering in aanmerking komen, worden vermalen. De vermaling gebeurt op maat, volgens de specificaties van de klant en in functie van de verdere verwerking.

Bestemming

Herbruikbare banden worden geëxporteerd. In de cementindustrie wordt vermalen rubber als energiedrager gebruikt.

Vermalen afvalbanden worden als grondstof gebruikt voor een uiteenlopende waaier van producten: rubberen voetmatten, geluidsisolatiemateriaal, stoepanden of wegmarkeringbalken.

6.3.2 Verwerking chemische afvalstromen

6.3.2.1 Solventen

Enkel oplosmiddelen met een kookpunt tussen 55 en 220 °C komen in aanmerking voor recyclage.

Scheiding van residu en solvent

Gebeurt via een dunne-film-verdamper. De solventen worden er in batches verwerkt. De scheiding van het residu en het solvent gebeurt in de verdamper onder vacuümcondities, waarna de meegesleurde deeltjes uit de solventendamp worden verwijderd.

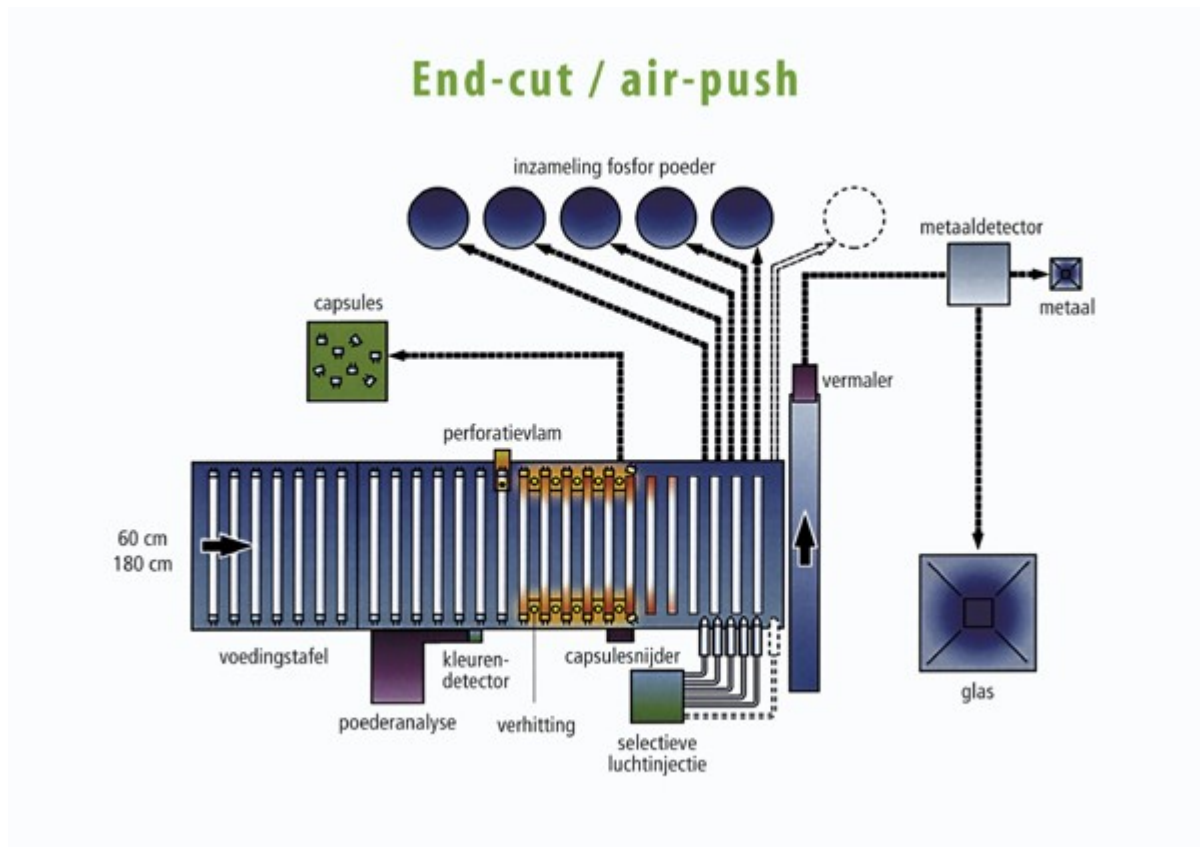
Verdamping van solvent

De solventendamp zelf wordt in twee stappen gecondenseerd bij 10 tot 25 °C en bij -20 °C. Daardoor kunnen ook gemengde solventen gescheiden en apart opgevangen worden. De verdamping van het solvent gebeurt met gerecupereerde warmte van de draaitrommelovens. De installatie laat toe een hoog rendement en een hoge kwaliteit te garanderen.

6.3.2.2 TL -lampen en kwikhoudend afval

Ofwel worden de lampen worden gesorteerd aangeleverd ofwel gebeurt het sorteren in het sorteercentrum. Eens ingezameld en gesorteerd kan de verwerking beginnen. De lampen kunnen dan volgens soort verwerkt worden in drie installaties.

De end-cut/air-push installatie



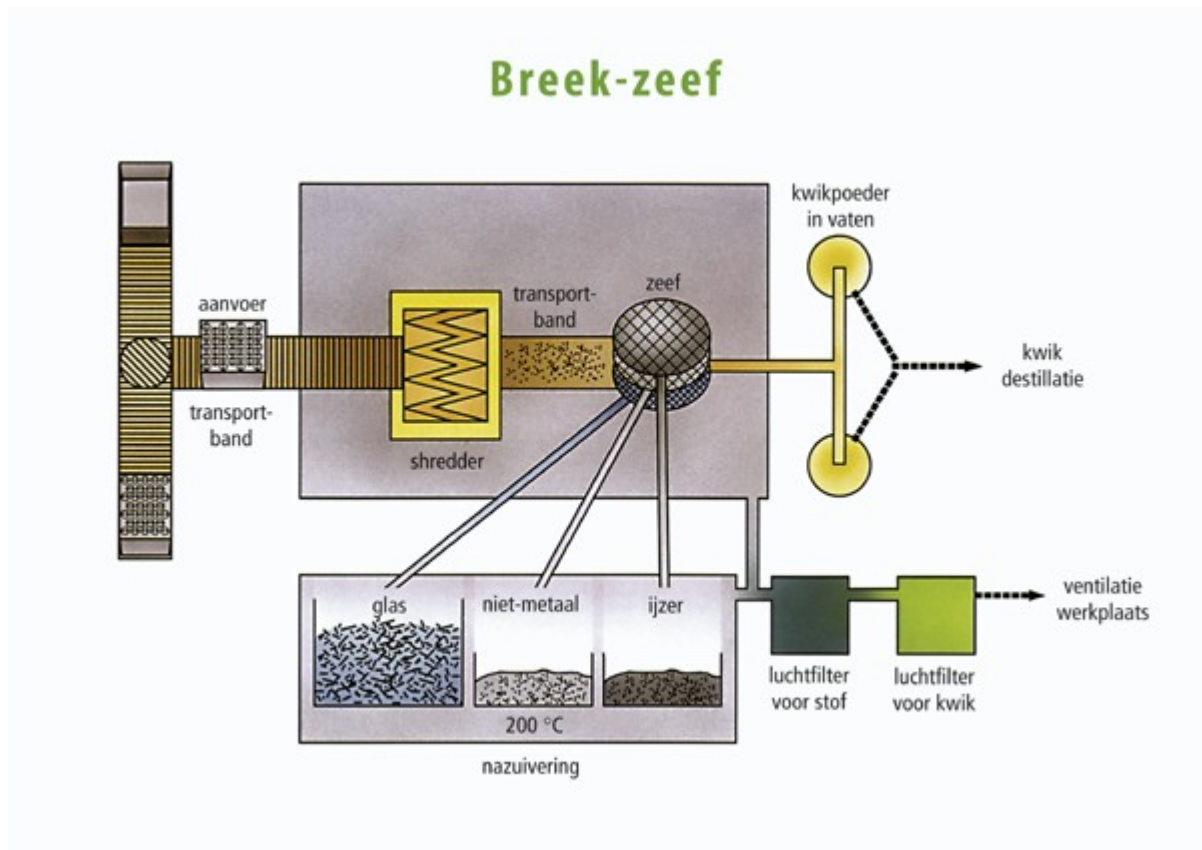
Figuur 73: De end-cut/air-push installatie

In deze installatie worden alle rechte TL-lampen verwerkt. Een detectie-eenheid identificeert het fluorescentiepoeder in elke TL-lamp. Daarna doorbreekt een perforatievlam het vacuüm in de lamp en verwijdert de capsulesnijder de beide uiteinden van de TL-lamp (end-cut). De afgesneden uiteinden worden verzameld en verder klaargemaakt voor hergebruik in de breek-zeefinstallatie.

Met perslucht (air-push) wordt het kwikhoudende fluorescentiepoeder uit de TL-buis geblazen en op basis van de informatie opgeslagen in de detectie-eenheid naar het juiste opvangvat geblazen. Zo komt in ieder opvangvat fluorescentiepoeder van hetzelfde type terecht.

De lege, zuivere glazen TL-buis wordt gemalen tot glasscherven en afgevoerd naar de *big-bags*. Eventuele metalen deeltjes worden via metaaldetectie verwijderd.

De breek-zeefinstallatie

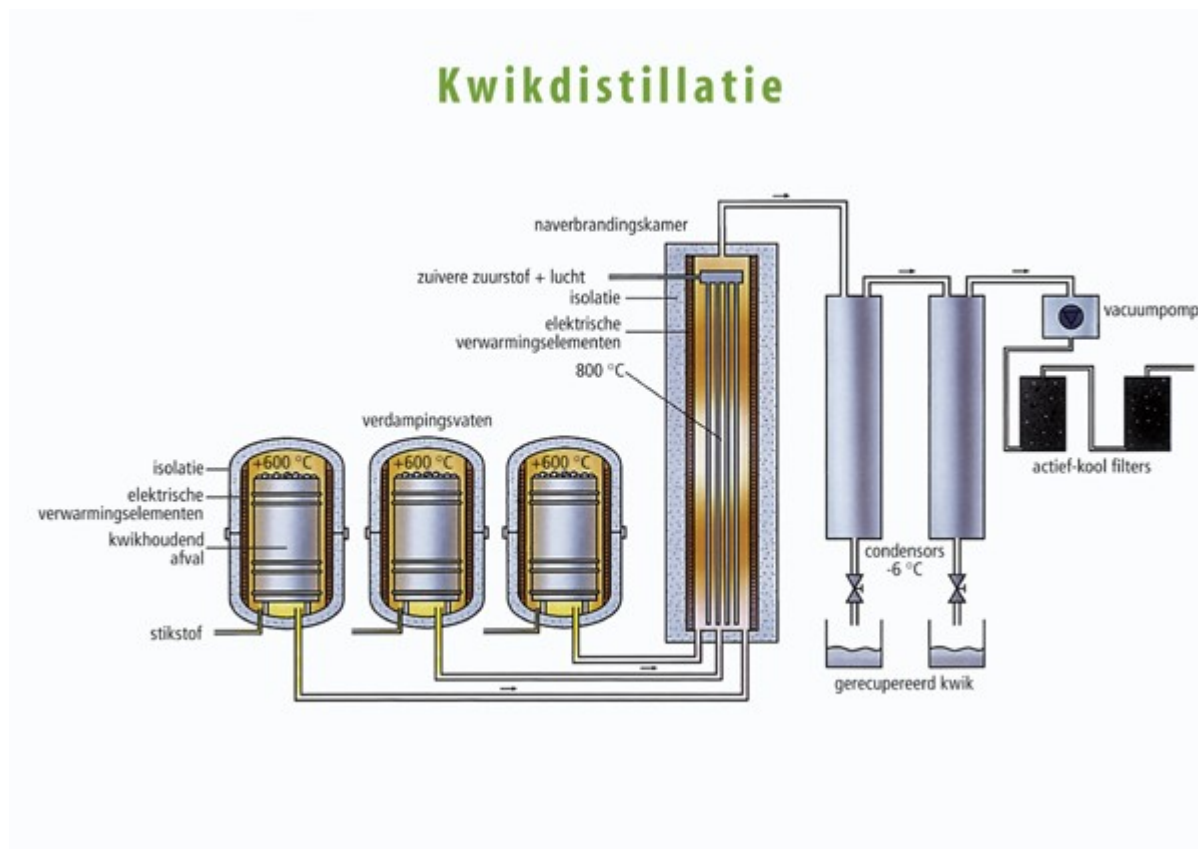


Figuur 74: De breek -zeef installatie

In deze installatie worden de afgesneden eindjes, de niet rechte TL-lampen, de spaarlampen en alle andere kwikdampampen verwerkt.

De lampen worden verbrijzeld (breek). Een trommelmagneet scheidt de ijzerfractie af. Daarna zorgt een zeef voor het afscheiden van de andere fracties (zeef): de metaalfractie, de glasfractie en het kwikhoudende fluorescentiepoeder. Het glas en de metalen worden dan gecontroleerd en nabehandeld in de nazuiveringskamer om ze volledig kwikvrij te maken.

De kwikdistillatie



Figuur 75: kwikdistillatie

In deze installatie wordt het niet herbruikbare fluorescentiepoeder van kwik ontdaan. Het zuivere metallische kwik dat hier wordt teruggewonnen, wordt opnieuw gebruikt in de industrie. De ontkwikte restfractie wordt geplaatst op een opslagruimte.

In deze installatie behandelt men ook andere kwikhoudende producten zoals kwikthermometers, kwikamalgamen, knooppellen, kwikschakelaars, metallisch kwik, enz.

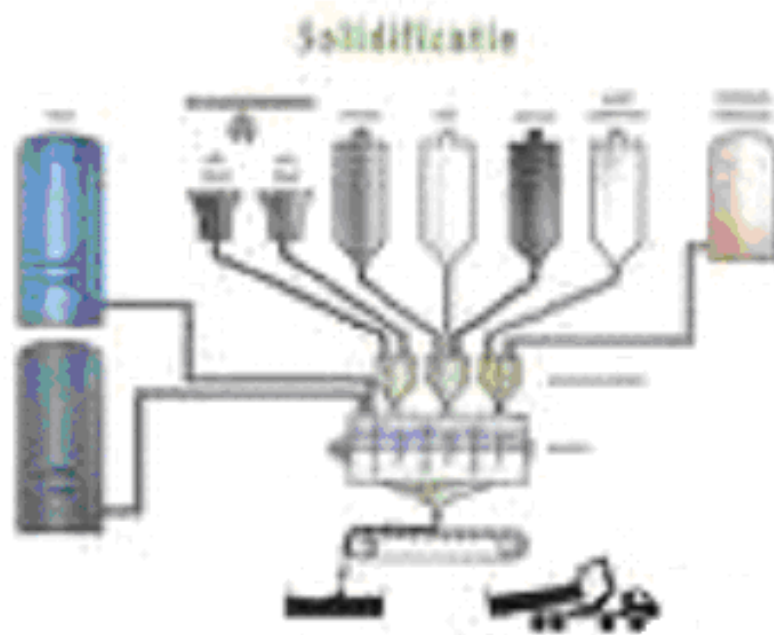
Bestemming

Het fijngemalen glas en het recycleerbare kwikhoudende fluorescentiepoeder gaan naar fabrieken voor de productie van nieuwe TL-lampen. Daar wordt alles opgewaarderd tot het volledig en zonder kwaliteitsverlies herbruikbaar is. Het fluorescentiepoeder dat niet in aanmerking komt voor hergebruik, wordt herwerkt via destillatie en worden dan opgeslagen op een deponie.

Het glas van de rechte TL-lampen en het recycleerbare kwikhoudende fluorescentiepoeder worden door een lampenfabriek opnieuw ingezet bij de productie van nieuwe lampen. Zonder kwaliteitsverlies! Een klein deel van het fluorescentiepoeder komt niet in aanmerking voor hergebruik. Ook hier worden via destillatie worden deze poeders ontdaan van het kwik. De ontkwikte poeders worden nadien veilig op een opslagruimte geplaatst.

De fracties en metaal die niet rechtstreeks door fabrieken kunnen worden teruggenomen, worden gecontroleerd en, indien nodig, nabehandeld in de nazuiveringskamer om ze volledig kwikvrij te maken. Dit glas wordt nadien industrieel hergebruikt en het metaal gaat naar de schroothandel voor verdere recyclage.

6.3.2.3 Vaste anorganische afvalstoffen



Figuur 76: solidificatie

In een solidificatie-eenheid worden vaste anorganische afvalstoffen zoals vliegassen, slakken, filterkoeken, katalysatorafval, slib, verontreinigde gronden, residu's van rookgasreinigingen en sommige types zoutafval geneutraliseerd. Zware metalen en anionen ondergaan een immobilisatie. De in de afvalstof aanwezige gevaarlijke stoffen worden geïmmobiliseerd via een chemische of fysico-chemische omlegging. Het geïmmobiliseerde eindproduct wordt naar een opslagruimte overgebracht.

Met de solidificatieprocessen worden vaste eindproducten geproduceerd die zo nauw mogelijk overeenstemmen met natuurlijke vaste materialen.

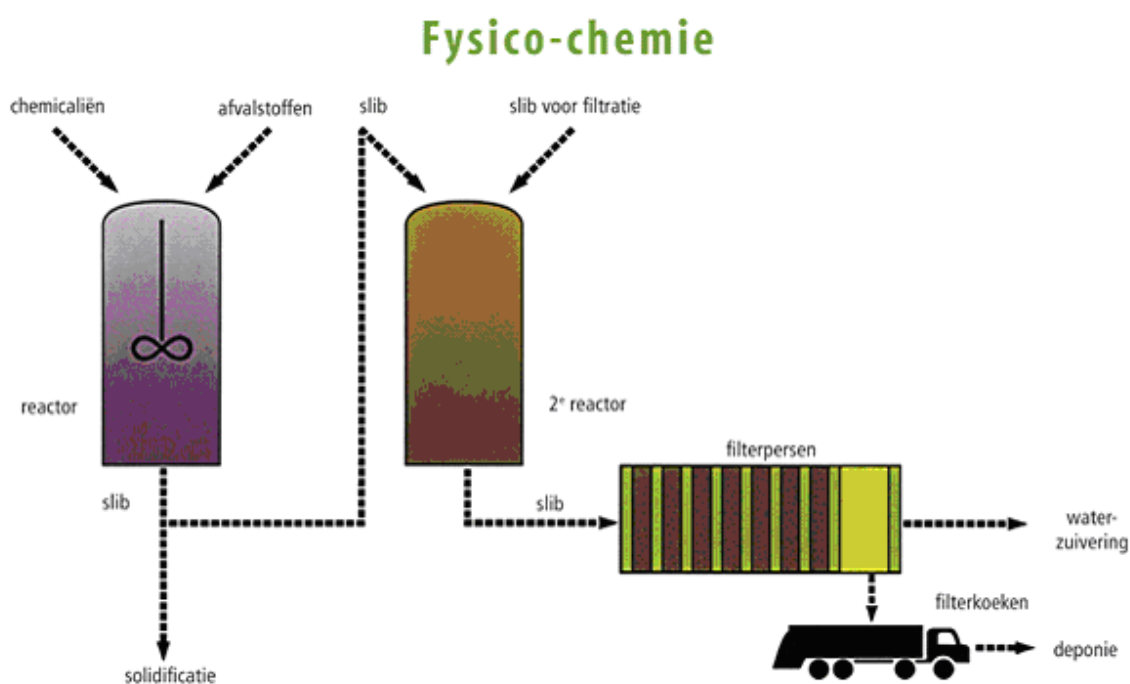
Door toevoeging en menging met reagentia, bindmiddelen en vulstoffen worden niet-steekvaste afvalstoffen omgezet in een eindproduct met een monolithische structuur. In vaste afvalstoffen worden zware metalen en/of anionen

geïmmobiliseerd, *chemisch verankerd* in een stabiel, zandachtig eindproduct zodat die componenten nog amper in de omgeving kunnen vrijkomen.

Vanuit ecologisch oogpunt wordt steeds getracht om met een minimale volume- en gewichtstoename van de afvalstof door beperking van het grondstoffengebruik de uitloogbaarheid van de afvalstoffen maximaal terug te dringen.

Na solidificatie worden de eindproducten afgevoerd naar een opslagruimte.

6.3.2.4 Vloeibare anorganische afvalstoffen



Figuur 77: fysico-chemie

In de fysico-chemische installaties worden zuren en basen geneutraliseerd, cyaniden geoxideerd, chromaten gereduceerd (vnl. zeswaardig chroom) en zware metalen geïmmobiliseerd.

In specifieke gevallen is ook emulsiebreking (van olie-wateremulsies of latexemulsies), precipitatie (van opgeloste metalen) en ontwatering van slib door filterpersen mogelijk. Een of meer behandelingen kunnen worden toegepast op zeer specifieke afvalstromen.

Neutralisatie

Er worden vaak veel verschillende zuren en basen aangeleverd. Dikwijls zijn zij belast met zware metalen en/of beperkte concentraties organische componenten. Een gecombineerde behandeling wordt dan noodzakelijk.

Afvalstoffen die moeten worden geneutraliseerd, ontstaan onder meer bij activiteiten van *cleaning* (bv. het beitsen, passiveren en reinigen van tanks) en bij de oppervlaktebehandeling van metalen.

Welke zuren en basen kunnen verwerkt worden en wat zijn de beperkingen?

Zuren		
HCl	Zoutzuur	onbeperkt in concentratie
HNO₃	Salpeterzuur	beperkt in concentratie
H₂SO₄	Zwavelzuur	onbeperkt in concentratie, maar bij concentratie >48% , aanlevering in vloeistofcontainer van 1m ³
H₃PO₄	Fosforzuur	onbeperkt in concentratie
HF	Waterstoffluoride	onbeperkt in concentratie
	Citroenzuur of andere organische complexvormers	beperkt in concentratie
BF₃ (voorbeeld)	Superzuren	specifieke aanlevering te bespreken met de klant
Basen		
NaOH	Natriumhydroxide	onbeperkt in concentratie
HN₄OH	Ammoniumhydroxide	beperkt in concentratie

Immobilisatie

Immobilisatie is een techniek om zware metalen, anionen of zouten af te scheiden van afvalwater. Voorbeelden van afvalwater zijn: water uit scrubbers, vloeibare katalysatoren, diverse spoelwaters, enz.

Geneutraliseerde zuren of basen met een belasting van zware metalen worden in een tweede fase ook behandeld in deze eenheid. Metalen zoals Cu, Zn, Ni, Co,

Cd, Mn, Cr³⁺ worden verwijderd in een enkelvoudige procedure; voor andere metalen zoals Hg, Tl, Pb, As is een behandeling in meerdere stappen noodzakelijk.

De verwijderbare anionen zijn sulfaten, fosfaten, fluorides en sulfides. Voor deze verwerking gelden geen beperkingen in hoeveelheid of aanleveringvorm.

Oxidatie

Voor de oxidatie van nitriet (NO₂⁻) geldt een beperkte concentratie van 1%. Is de concentratie hoger, dan is een fysische oxidatie door verbranding aangewezen.

Reductie

Men kan instaan voor reductie van zeswaardig chroom tot Cr³. Door toevoeging van actief kool kunnen ook effectief verwijderbare organische componenten uit de afvalstof gescheiden worden. De concentratie ervan mag maximaal 1% bedragen. Met verwijderbaar bedoelen wij niet-vluchtige, apolaire koolwaterstoffen zoals gechloreerde solventen, aromaten, enz.

Voor de emulsiebreking en het filterpersen van de afvalstoffen bestaan er geen absolute criteria. Bij emulsiebreking geeft een labo-analyse de mogelijkheden aan. Bij het filterpersen werkt men meestal met een proeflading.

Bestemming.

Bij fysico-chemische verwerking ontstaan slib en afvalwater. Het slib wordt ontwaterd in filterpersen en daarna afgevoerd naar een deponie. Het afvalwater gaat voor verdere behandeling naar de waterzuiveringsinstallatie. Het eindproduct van de immobilisatie-eenheid is onschadelijk en wordt naar een opslagruimte overgebracht.

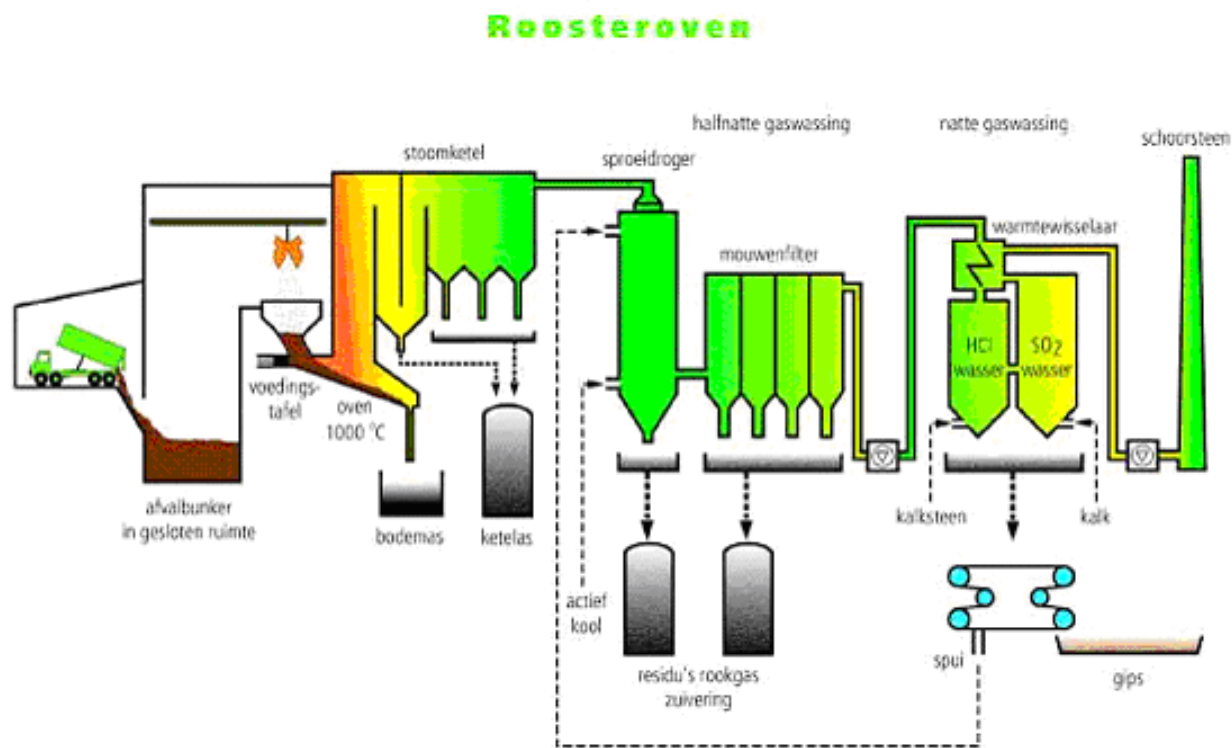
6.3.2.5 Vloeibare gehalogeneerde koolwaterstoffen

Vloeibare gehalogeneerde koolwaterstoffen worden verbrand in een statische oven aan temperaturen van meer dan 1200 °C. Hierbij kunnen bepaalde edele metalen worden gerecupereerd. Meer uitleg hierover bij de verwerkingsovens.

De statische oven biedt ook een oplossing voor de recyclage van zoutzuur uit chloorhoudende afvalstoffen en van chloorfluorkoolwaterstoffen of cfk's.

6.3.3 Verwerkingsovens

6.3.3.1 Roosteroven



Figuur 78: de roosteroven

Aanlevering

Vrachtwagens leveren de afvalstoffen in bulk aan. Ze brengen het afval naar de overdekte storthal en deponeren hun lading via één van de zeven stortopeningen in de bunker. De afvalbunker en storthal staan permanent in onderdruk; de afgezogen lucht wordt aangewend als verbrandingslucht voor de installaties.

Verkleining

Afval met ruime afmetingen zoals meubilair of matrassen, gaat eerst in de grofvuilverkleiner, die zowel vanuit de storthal als vanuit de bunker gevoed kan worden. Het verkleinde product komt in de bunker terecht.

Verbranding

Een kraan verdeelt het afval zorgvuldig over de bunker en vult de voedingstrechters van de ovens bovenaan de bunker. In het thermisch hart van de installatie wordt het afval, onder toevoeging van een overmaat zuurstof, verbrand op een schuin opgesteld rooster bij een temperatuur van 850-1 000 °C. Duw- en doseringstafels zorgen ervoor dat het afval gelijkmatig op de verbrandingsroosters terecht komt, zodat een gecontroleerde verbranding mogelijk wordt.

Energie recuperatie

De energie aanwezig in de warme rookgassen wordt gerecupereerd in de energierecuperatie bestaande uit de stoomketel en het stoom-condensaatnet. De stoomketel is opgebouwd uit een enorm groot aantal buizen gevuld met water. De warme rookgassen worden doorheen de stoomketel geleid en warmen zo het ketelwater op dat omgezet wordt in stoom. De stoom afkomstig van de twee verbrandingslijnen RO1 en RO2 drijft een stoomturbine aan die elektriciteit produceert. Deze wordt geleverd aan het openbare elektriciteitsnet. Het energetisch rendement van dit proces bedraagt 24%. Dit betekent dat 24% van de energie aanwezig in het afval gerecupereerd wordt onder de vorm van elektriciteit. Dit komt overeen met ca. 65 000 gezinnen die voorzien worden in hun jaarlijkse behoefte aan elektriciteit.

Voor de derde ovenlijn RO3 wordt de geproduceerde stoom integraal geleverd aan een openbaar stoomnet waarvan geïnteresseerde bedrijven in de omgeving van de site een hoeveelheid stoom kunnen afnemen. Het energetische rendement van dit proces bedraagt circa 75 %.

Aan de uitgang van de stoomketel hebben de rookgassen nog een temperatuur van ca. 230 °C.

Doorgedreven rookgaszuivering

Het afval is nu verbrand en de warmte uit de rookgassen gerecupereerd. Nu moeten de rookgassen gezuiverd worden.

De rookgaswassing bestaat uit een half-natte reiniging en een natte wassing. In de half-natte reiniging worden de rookgassen in de sproeidroger verder afgekoeld naar 160 °C met behulp van water afkomstig van de nageschakelde natte wassing en worden zouten en stofdeeltjes in de mouwenfilter verwijderd uit de rookgasstroom. Tevens wordt actieve kool gedoseerd. Dioxines en zware metalen worden geabsorbeerd in de poriën van de actieve kool, die net zoals de zouten en de stofdeeltjes in de mouwenfilter gevangen worden.

In de natte wassing worden de rookgassen gekoeld tot ca. 60 °C en worden deze door beregening op verschillende niveaus intensief gewassen. Door het toevoegen van hulpstoffen (kalk en kalksteen) worden aanwezige verontreinigingen omgezet tot onschadelijke restproducten zoals gips. Aangezien het water afkomstig van de natte wassing hergebruikt wordt in de half-natte reiniging, is de installatie afvalwatervrij. Er wordt dus geen water geloosd.

Het emissielabo

De vrijkomende rookgassen uit een thermische verwerkingsproces met energierecuperatie worden continu en intensief gezuiverd. De gezuiverde rookgassen worden in de twee vijftig meter hoge schouwen geblazen. Daar zijn meetinstrumenten geplaatst om permanent de kwaliteit van de gezuiverde rookgassen te meten en te analyseren. 24 uur op 24 worden de hoeveelheden stof, waterstofchloride, totale organische koolstofverbindingen, zwaveldioxide,

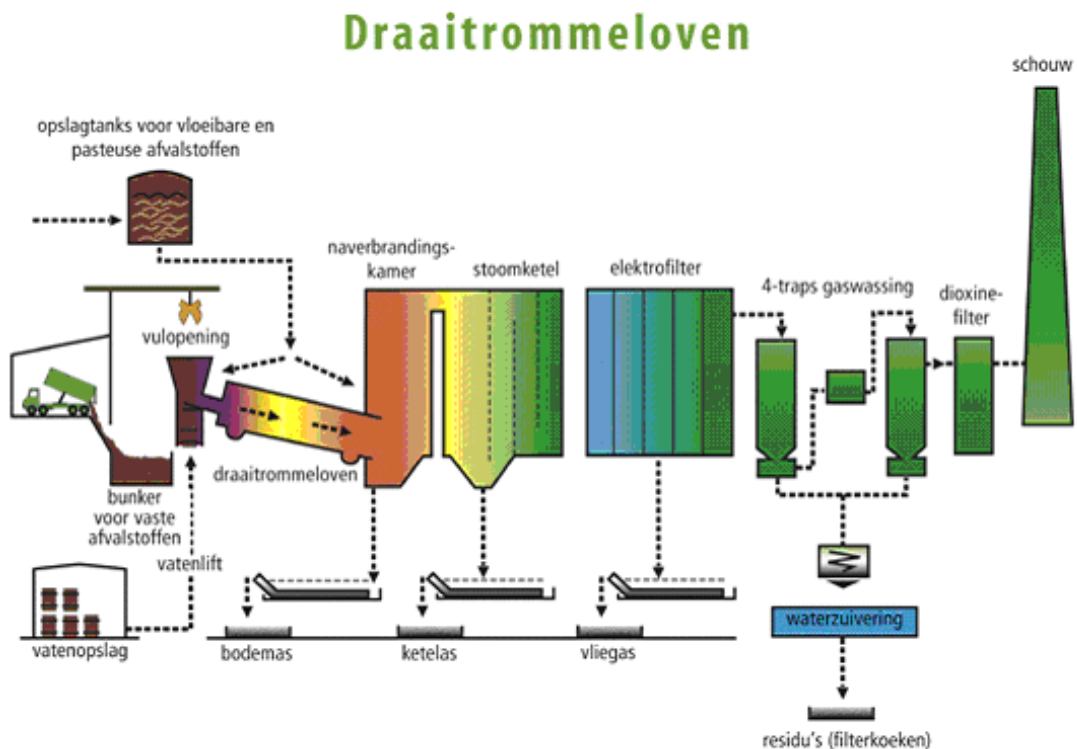
koolstofmonoxide, stikstofoxiden en de hoeveelheid zuurstof getoetst aan de wettelijke normen. Met die informatie kunnen de operatoren vanuit de controlekamer het verbrandingsproces, indien noodzakelijk, onmiddellijk bijsturen. Voor sommige verontreinigingen, zoals dioxines die in uiterst kleine hoeveelheden (nanogrammen) aanwezig zijn in de rookgassen, is een continue meting niet mogelijk. Een nanogram is namelijk een miljardste deel van een gram en deze minuscule hoeveelheid kan niet rechtstreeks gemeten worden. Daarom worden die stoffen gedurende een periode van 14 dagen verzameld op een filter, die dan geanalyseerd kan worden in ons eigen of in een extern labo. Om de betrouwbaarheid van de meetgegevens nog te verhogen, wordt alle meetapparatuur geregeld door externe controleurs getest.

Reststoffen

De vaste reststoffen uit de thermische verwerkingsinstallatie bestaan uit verschillende fracties: de bodemassen, de ketelas en het residu van de rookgasreiniging (vlieggas en GIPs). De verbrandingsinstallatie is zo geconcipeerd dat de verschillende reststromen gescheiden blijven en afzonderlijk opgevangen en/of verwerkt kunnen worden.

De vliegassen en de ketelassen worden verder behandeld in de solidificatie-eenheid. Het restproduct van die installatie wordt zorgvuldig en volledig binnen de wettelijke acceptatiecriteria op een opslagruimte gestort. De bodemassen worden in een aparte asbehandelingsinstallatie verder behandeld en de overige fracties veilig opgeslagen op een deponie.

6.3.3.2 Draaitrommeloven



Figuur 79: de draaitrommeloven

Aanlevering

De meeste afvalstoffen worden in bulk aangeleverd. De chauffeur ledigt de inhoud van zijn vrachtwagen in de bunker, van daaruit worden ze met grijpers in de vulschacht wordt gebracht en komen zo in de draaitrommel terecht. Vaten met overwegend gevaarlijk afval worden afzonderlijk opgeslagen. Afhankelijk van de inhoud worden ze geledigd, geshredderd of rechtstreeks in de oven gebracht. Vloeibare afvalstoffen worden via het tankenpark aangeleverd en via bovengrondse leidingen worden ze naar de oven verpompt. Viskeuze afvalstoffen, die niet te verpompen zijn, worden overgebracht naar een pastatank en vloeibare stoffen die zo weinig mogelijk gemanipuleerd mogen worden, kunnen via directe injectie naar de oven worden gevoerd.

Verbranding

Van de draaitrommel gaat het naar de naverbrandingskamer, zodat de gevaarlijke afvalstoffen bij temperaturen van 1100 tot 1200 °C en hoger volledig worden uitgebrand.

De verbrandingsgassen worden dan door een stoomketel geleid waar de geproduceerde warmte gerecupereerd en met behulp van een turbo-alternator in de eigen installaties in elektriciteit omgezet wordt.

Nabewerking van gassen

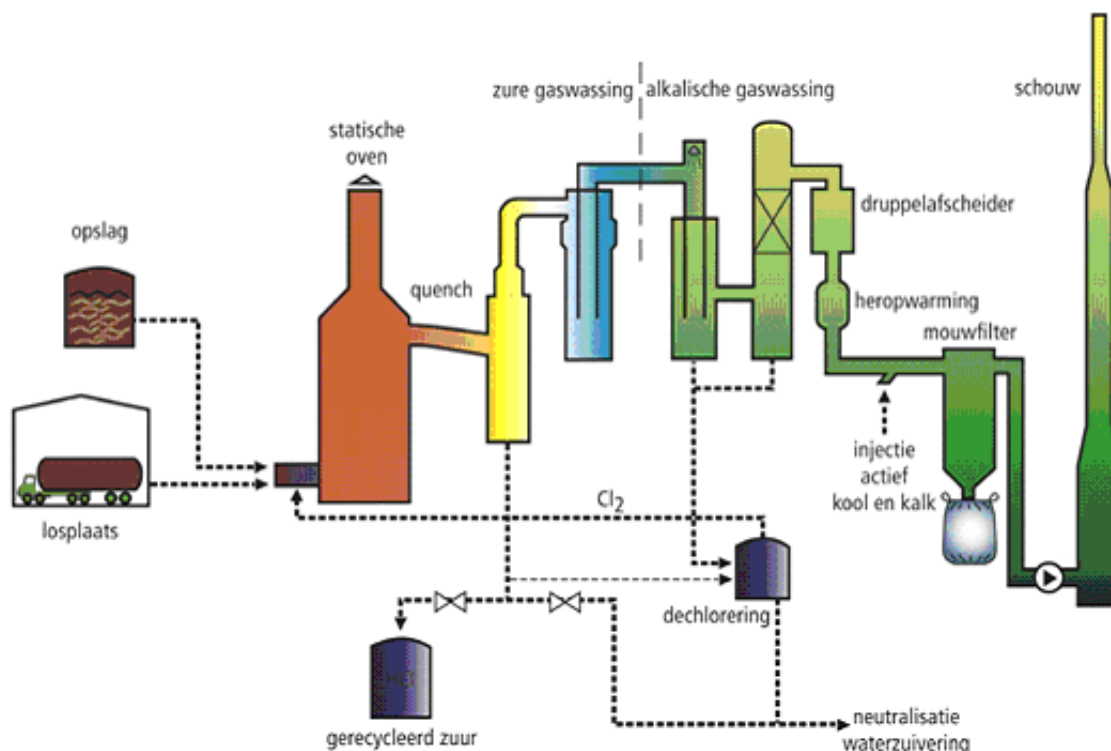
Vervolgens worden de gassen in een elektrofilter ontstof, in een viertrappige natte gaswassing gewassen met verschillende chemicaliënstromen, tenslotte door een dioxinefilter geleid en via de schoorsteen geloosd. Zo bevatten de gassen geen schadelijke en hinderlijke stoffen meer, en voldoen ze aan de strengste milieunormen.

De bestemming

De elektriciteitsproductie die met de stoom van de draaitrommeloven wordt aangemaakt, volstaat ruimschoots om het volledige bedrijf van elektriciteit te voorzien. Het overschot aan elektriciteit wordt, net zoals de energie die vrijkomt in de roosteroven, verkocht aan het openbare net.

6.3.3.3 Statische oven

Statische oven



Figuur 80: de statische oven

In de statische oven worden vloeibare koolwaterstoffen met hoge chloorconcentraties bij hoge temperaturen verbrand.

Aanlevering

Bij de aanlevering wordt een staal van de afvalstof genomen. De aanvoer van afvalstoffen gebeurt in tankwagens. Die worden rechtstreeks aan de verwerkingsinstallatie gekoppeld of in opslagtanks overgepompt.

Verwerking

De thermische verwerking gebeurt in een statische verbrandingskamer bij een temperatuur van meer dan 1200 °C.

Rookgasreiniging

De statische oven is uitgerust met een uitgebreide gaswassing in verschillende stappen. De eerste, meest spectaculaire fase, is de *quenched*, waarin de rookgassen onmiddellijk afgekoeld worden van meer dan 1200 °C tot een temperatuur van 70 °C om de vorming van dioxines te voorkomen. De rookgassen worden vervolgens afgeleid naar de dioxinefilter van de draaitrommeloven en verlaten de installatie via de schouw van de draaitrommeloven.

Recyclage van zoutzuur

De statische oven biedt de mogelijkheid zoutzuur te recyclen uit chloorhoudende afvalstoffen. In zeer speciale gevallen is het mogelijk de eventueel aanwezige edele metalen af te zonderen via de assen, waardoor ze gerecycleerd kunnen worden.



7 Gevaren

7.1 Gevaaraanduiding




7.1.1 Gevaarsymbolen

Een eerste manier om de gevaren aan te duiden is via symbolen. Hieronder vindt u een lijst met de acht symbolen. Die symbolen kunnen in vier verschillende groepen (giftig of schadelijk – brandgevaarlijk – bijtend of irriterend – milieugevaarlijk) opgesplitst worden. De gevaarsymbolen vindt u meestal terug op een etiket dat de gevaren van het product aanduidt.



1 Giftig of schadelijk

Verklaring	Symbol	Toelichting risico's	Voorbeelden producten	Preventiemaatregelen
Giftig (T) Zeer giftig (T+)		Schadelijke en giftige producten hebben reeds in relatief kleine hoeveelheid een weerslag op de gezondheid. Wanneer een zeer kleine hoeveelheid product reeds schadelijk (eventueel dodelijk) is wordt het symbool <i>giftig</i> gebruikt.	<ul style="list-style-type: none"> - Methanol (brandalcohol), ontvlekkers - Sprays voor impermeabiliseren - Ontsmettingsproduct - Sprays voor autolakken - Pesticiden - Kankerverwekkende stoffen: benzeen, ethyleenoxide, zinkchromaten, asbest 	<ul style="list-style-type: none"> - Persoonlijke beschermingsmiddelen dragen om contact te vermijden (handschoenen, overall, gelaatscherm, veiligheidsbril, masker). - Werken in goed verluchte ruimte of in open lucht; afzuigen; ventileren. - Goede hygiëne: handen wassen, niet eten, niet roken tijdens gebruik. - Producten in spuitbussen zijn gevaarlijker (gemakkelijker in te ademen).
Schadelijk (Xn)		Deze producten dringen het lichaam binnen door contact met de huid, door inademing en door inname langs de mond.	<ul style="list-style-type: none"> - Ontvlekkers, trychloorethyleen - Reinigingsproducten, verfverduiners - Houtbeschermings- en veredelingsproducten - Afbijtproducten voor verf 	


2 Brandgevaarlijk

Verklaring	Symbol	Toelichting risico's	Voorbeelden producten	Preventiemaatregelen
Ontpofbaar (E)		Ontpofbare stof kan bij een bepaalde temperatuur of bij contact met andere stoffen, bij schokken of bij wrijvingen (statische elektriciteit), tot ontploffing komen.	<ul style="list-style-type: none"> - Vele verbruiksgoederen die in spuitbussen beschikbaar zijn, zijn potentiële bommen (zelfs leeg), indien ze boven de 50 °C opgewarmd worden: luchtverfrisser, haarlak, autolak, vernis, ruitenontdooier (wagen) - Gassen (waterstof, acetyleen, propaan, butaan, LPG) 	<ul style="list-style-type: none"> - Oververwarming vermijden en afscherming tegen zonnestralen zelfs in de wagen. - Nooit in de buurt plaatsen van warmtebronnen, fornuizen, verwarmingstoestellen, lampen, ... - Nooit roken of vuur maken tijdens het gebruik.
Licht ontvlambaar (F) Zeer licht ontvlambaar (F+)		F: licht ontvlambare stoffen ontbranden in aanwezigheid van een vlam, een warmtebron (heet oppervlak) of een vonk. F+: Zeer licht ontvlambare stoffen kunnen zeer gemakkelijk door een ontstekingsbron (vlam, vonk) tot ontbranding worden gebracht, zelfs beneden 0 °C.	<ul style="list-style-type: none"> - petroleum, benzine - brandalcohol of methanol - terpentijn, lichte white spirit, aceton - kwastenreiniger, verfverdunder - verf in spuitbussen, metaalverf - ruitenontdooier, luchtverfrisser - contactlijm, neopreenlijm 	<ul style="list-style-type: none"> - Producten bewaren in goed verluchte ruimte. - Nooit gebruiken in de buurt van hittepunten, hete oppervlakken, gloeiende gensters of open vlam. - Verboden te roken. - Draag warmtebestendige kledij (geen kunstvezels) en houd steeds een brandblusser binnen handbereik.
Oxiderend (O) (Brand-bevorderend)		Oxiderende producten (stoffen met veel zuurstof) bevorderen sterk de verbranding van brandbare (o.a. ontvlambare) stoffen.	<ul style="list-style-type: none"> - waterstof- en andere peroxiden - chloraten, permanganaten, sterke salpeter- en perchloorzuren 	<ul style="list-style-type: none"> - Ontvlambare stoffen (F symbool) niet samen met verbrandingsbevorderende, oxiderende stoffen (O symbool) opslaan.

3 Bijtend of irriterend

Verklaring	Symbool	Toelichting risico's	Voorbeelden producten	Preventiemaatregelen
Corrosief (C)		Corrosieve stoffen tasten bij contact de weefsels aan en kunnen zware chemische brandwonden veroorzaken.	<ul style="list-style-type: none"> - Ontstopper voor afvoerbuizen, ontkalker - Bijtende soda, kaliumloog - Sterke zuren, vb zwavelzuur voor batterijen - Afbijtproducten, oven- en WC-reinigers - Afwasmiddel vaatwasmachine (in vochtige toestand) 	<p>Producten bewaren in goed afgesloten bussen. Bij gebruik huid, ogen en slijmvliezen beschermen tegen spatten. Voorzichtig uitgieten of uitstrooien. Altijd het product in het water gieten om te verdunnen. Niet andersom. Handschoenen en beschermbril gebruiken. Niet vermengen. Na gebruik is zeer goede hygiëne noodzakelijk: grondig wassen van handen, gelaat. Als EHBO is minstens 15 minuten spoelen met veel water het meest doeltreffend. Bijtende producten in spuitbussen zijn dubbel gevaarlijk.</p>
Irriterend (Xi)		Irriterende stoffen geven na herhaald contact met de huid of de slijmvliezen, huidirritatie en ontstekingen.	<ul style="list-style-type: none"> - bleekwater - terpentijn - ammonia (ammoniakwater) - polyesteremastic 	

4 Milieugevaarlijk

Verklaring	Symbol	Toelichting risico's	Voorbeelden producten	Preventiemaatregelen
Gevaarlijk voor het milieu (N)		<p>Vervuilende stoffen (<i>polluenten</i>):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zeer giftig voor levende organismen in het water of in de bodem. - Giftig voor de fauna. - Gevaarlijk voor de lucht o.a. de ozonlaag (huidkanker, grauwe staar). 	<ul style="list-style-type: none"> - Bepaalde actieve stoffen in pesticiden (organochloorverbindingen: lindaan, parathion). - CFK's (chloorfluorkoolwaterstoffen). - Bepaalde oplosmiddelen (thiodicresol). - Bepaalde verbindingen van zware metalen (kopermethaansulfonaat). - PCB's en PCT's 	<p>Het product of de resten ervan als gevaarlijk afval beheren (voorkomen, sorteren, recycleren, verwijderen) conform de wetgeving.</p> <p>Verontreiniging van het milieu (lozing in water, bodem en lucht) zoveel mogelijk vermijden of beperken. Zoveel mogelijk kiezen voor milieuvriendelijke (<i>schone</i>) alternatieve producten en technieken.</p>

7.1.2 Kenletters

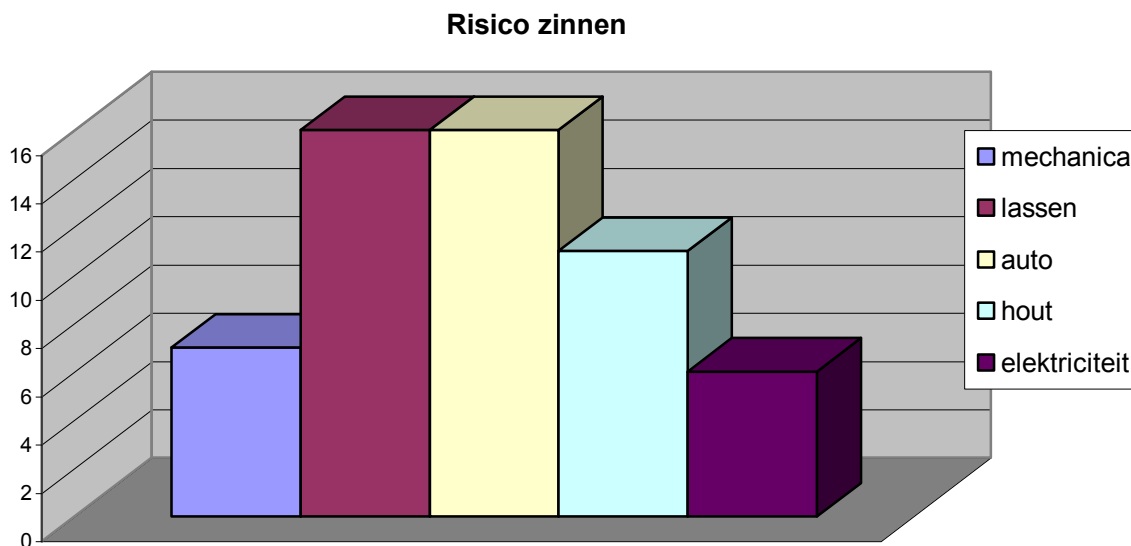
Een tweede manier is via een kenletter. De kenletters en de gevaarsymbolen worden meestal samen aangeduid op een etiket.

Hieronder vindt u een lijst met de meest voorkomende kenletters:

- E: explosief
- T+: zeer giftig
- T: giftig
- F+ zeer licht ontvlambaar
- F: ontvlambaar
- O: oxiderend
- Xi: irriterend
- Xn: schadelijk
- C: etsend, corrosief
- N: ecotoxisch, gevaarlijk voor het milieu

7.1.3 R-zinnen

De laatste manier om de gevaren aan te duiden is deze met de R-zinnen. Zo kan je zowel de gevaren van een product als van een plaats aanduiden. Deze manier hebben we toegepast op onze school om de gevaren die kunnen voorkomen aan te duiden per afdeling. Eerst hebben we de R-zinnen die ongeveer dezelfde betekenis hadden bij elkaar genomen en dan onderzocht of ze kunnen voorkomen bij die afdeling. Hieronder ziet u het resultaat.



Figuur 81: resultaten van de R-zinnen

Zoals u uit de grafiek kunt aflezen zijn de afdelingen lassen en auto het gevaarlijkst. In de afdelingen elektriciteit en mechanica zullen er het minste gevaarsituaties voorkomen.

R-nummer	beschrijving	afdeling				
		mechanica	lassen	auto	hout	elektriciteit
R1	In droge toestand ontplofbaar		X	X		
R2 R3	Ontploffingsgevaar door schok, wrijving, vuur of andere ontstekingsoorzaken		X	X	X	
R4	Vormt met metalen zeer gemakkelijk ontplofbare verbindingen				X	
R5 R44	Ontploffingsgevaar door verwarming		X	X		
R6	Ontplofbaar met en zonder lucht		X	X		
R7 R10 R11 R12 R30	Ontvlambaar		X	X	X	
R8 R9	Ontploffingsgevaar bij menging met brandbare stoffen		X	X		
R14	Reageert heftig met water					
R15	Vormt zeer licht ontvlambaar gas in contact met water					
R16	Ontploffingsgevaar bij menging met oxiderende stoffen					
R17	Spontaan ontvlambaar in lucht					
R18	Kan bij gebruik een ontvlambaar/ontplofbaar damp-luchtmengsel vormen		X	X		
R19	Kan ontplofbare peroxiden vormen					
R20 R23 R26 R37 R42	Giftig/irriterend/overgevoeligheid bij inademing		X	X	X	X
R21 R24 R27 R38 R43	Giftig/irriterend/overgevoeligheid bij aanraking met de huid	X	X	X	X	X
R22 R25 R28	Giftig bij opname door de mond	X	X	X	X	X
R29	Vormt giftig gas in contact met water			X		
R31 R32	Vormt giftig gas in contact met zuren		X			
R33	Gevaar voor cumulatieve (= opeenhopende) effecten					
R34 R35	Veroorzaakt brandwonden	X	X	X	X	x
R36 R41	Gevaar voor oogletsel	X			X	x
R39 R40	Onherstelbare effecten zijn niet uitgesloten	X	X	X	X	x
R45 R49	Kan kanker veroorzaken					
R46	Kan erfelijke genetische schade veroorzaken					
R47	Kan geboorteafwijkingen veroorzaken					
R48	Gevaar voor ernstige schade aan de gezondheid bij langdurige blootstelling		X	X		
R50 R51 R52 R53	Giftig/schadelijke effecten voor in het water levende organismen	X	X	X	X	
R54 R55 R56 R57 R58	Kan in het milieu (vb. planten, dieren, bodemorganismen) schadelijke effecten veroorzaken	X	X	X	X	
R59	Gevaarlijk voor de ozonlaag					
R60 R62	Kan de vruchtbaarheid schaden					
R61 R63	Mogelijk gevaar voor beschadiging van het ongeboren kind					
R64	Kan schadelijk zijn via de borstvoeding					
TOTAAL:		7	16	16	11	6

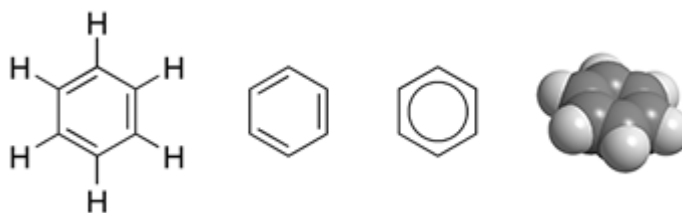
7.2 Producten die verboden zijn

Er zijn ook een aantal chemische producten verboden op onze school, de volgende producten zijn verboden in de chemische lokalen:

- Benzeen
- Tetra
- Picrinezuur
- Aniline
- Nitrobenzeen
- Thioacetamide

Proeven die deze producten vermelden moet u afvoeren of op zoek gaan naar alternatieve proeven waarmee dezelfde doelstelling kan bereikt worden. U kunt ook de andere stoffen gebruiken met gelijkwaardige chemische, maar minder schadelijke eigenschappen. Ofwel voert u alleen demonstratieproeven uit. Hieronder vindt u de karakteristieke eigenschappen en eigenschappen van die producten.

7.2.1 Benzeen (C_6H_6 , molecuulmassa: 78,1)



Fysische gevaren:

- Kookpunt: $80^{\circ}C$
- Smeltpunt: $6^{\circ}C$
- Relatieve dichtheid (water = 1): 0,88
- Oplosbaarheid in water, g/100 ml bij $25^{\circ}C$: 0,18
- Dampspanning, kPa bij $20^{\circ}C$: 10
- Relatieve dampdichtheid (lucht = 1): 2,7
- Relatieve dampdichtheid van het damp/lucht-mengsel bij $20^{\circ}C$ (lucht = 1): 1,2
- Vlampunt: $-11^{\circ}C$ (gesloten vat)
- Zelfontbrandingstemperatuur: $498^{\circ}C$
- Ontploffingsgrenzen, vol% in lucht: 1,2-8,0



Belangrijke gegevens:

- FYSISCHE TOESTAND; VOORKOMEN:
Kleurloze vloeistof met kenmerkende geur.
- FYSISCHE GEVAREN:
De damp is zwaarder dan lucht en kan zich langs de grond verspreiden; ontsteking op afstand is mogelijk. Ten gevolge van stroming, beweging, enz., kan electrostatische lading worden opgewekt.

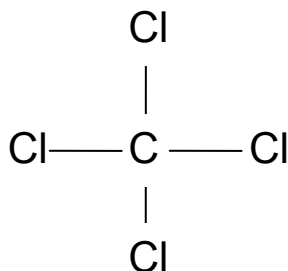
- **CHEMISCHE GEVAREN:**
Reageert hevig met oxiderende stoffen, salpeterzuur, zwavelzuur en halogenen waardoor brand- en ontploffingsgevaar ontstaat. Tast kunststof en rubber aan.
- **WIJZE VAN OPNAME:**
De stof kan in het lichaam worden opgenomen door inademing, doorheen de huid en door inslikken .
- **INADEMINGSRISICO:**
Een voor de gezondheid schadelijke verontreiniging van de lucht kan zeer snel worden bereikt bij verdamping van deze stof bij 20° C.
- **EFFECTEN BIJ KORTSTONDIGE BLOOTSTELLING:**
De stof is irriterend voor de ogen, de huid en de luchtwegen . Als deze vloeistof wordt ingeslikt en daarna in de luchtwegen terechtkomt, kan chemische longontsteking ontstaan. De stof kan effecten hebben op het centraal zenuwstelsel met als gevolg een verminderd bewustzijn . Blootstelling ver boven de toegestane blootstellingsgrenzen kan bewusteloosheid en de dood veroorzaken
- **EFFECTEN BIJ LANGDURIGE OF HERHAALDE BLOOTSTELLING:**
De vloeistof ontvet de huid. De stof kan effecten hebben op het beenmerg en het immuunsysteem met als gevolg een vermindering van het aantal bloedcellen. Deze stof is kankerverwekkend bij de mens.

Soorten gevaar:

SOORTEN GEVAAR/ BLOOTSTELLING	ONMIDDELLIJK GEVAAR/ SYMPTOMEN	VOORKOMEN	EERSTE HULP/ BRANDBLUSSEN
BRAND	Zeer ontvlambaar.	GEEN open vuur, GEEN vonken en NIET roken.	Poeder, AFFF, schuim, koolzuurgas.
ONTPLOFFING	Damp/lucht-mengsels zijn ontplofbaar. Brand- en ontploffingsgevaar: zie Chemische gevaren.	Gesloten systeem, verluchting, een elektrische uitrusting en verlichting die geen ontploffing kunnen teweegbrengen. Gebruik GEEN perslucht voor het vullen, aftappen of behandelen. Gebruik vonkvrij handgereedschap. Voorkom het opbouwen van elektrostatische ladingen (bijvoorbeeld door te aarden).	In geval van brand: vaten, enz., koel houden door met water te besproeien.

BLOOTSTELLING		VOORKOM ALLE CONTACT!	
<input type="checkbox"/> Inademing	Duizeligheid. Slaperigheid. Hoofdpijn. Misselijkheid. Kortademigheid. Stuiprekkingen. Bewusteloosheid.	Verluchting, plaatselijke afzuiging of ademhalingsbescherming.	Frisse lucht, rust. Raadpleeg een arts.
<input type="checkbox"/> Huid	KAN DOOR DE HUID OPGENOMEN WORDEN! Droge huid. Roodheid. Pijn. (Verder: zie Inademing).	Beschermende kledij en handschoenen	Verwijder besmette kledij. Spoel de huid met veel water of neem een douche. Raadpleeg een arts.
<input type="checkbox"/> Ogen	Roodheid. Pijn.	Gelaatsscherm of oogbescherming in combinatie met ademhalingsbescherming	Eerst gedurende verschillende minuten spoelen met veel water (indien mogelijk contactlenzen wegnemen), dan naar een (oog)arts brengen.
<input type="checkbox"/> Inslikken	Buikpijn. Keelpijn. Braken. (Verder: zie Inademing).	Niet eten, drinken of roken tijdens het werk.	Spoel de mond. NIET laten braken. Raadpleeg een arts.
OPRUIMEN VAN GEMORSTE STOF	OPSLAG	VERPAKKING & ETIKETTERING	
Verwijder alle ontstekingsbronnen. Vang voor zover mogelijk de weglekkende en de gemorste vloeistof op in afsluitbare vaten. De overblijvende vloeistof in zand of inert materiaal laten opslorpen en naar een veilige plaats voeren. NIET in de riool spoelen. Deze stof NIET in het milieu terecht laten komen. Persoonlijke bescherming: volledig beschermende kledij met onafhankelijk werkend ademhalingsapparaat.	Brandveilig. Gescheiden van voeding en voedingsmiddelen, oxiderende stoffen en halogenen.	Niet samen met voeding en voedingsmiddelen vervoeren. Nota: E Symbool F   5-65 S: 53-45 VN Gevarenklasse: 3 VN Verpakkingsgroep: II	

7.2.2 Tetra, Tetrachloorkoolstof (CCl₄, molecuulmassa: 153,8)



Fysische gevaren:

- Kookpunt: 76,5° C
- Smeltpunt: -23° C
- Relatieve dichtheid (water = 1): 1,59
- Oplosbaarheid in water, g/100 ml bij 20° C: 0,1
- Dampspanning, kPa bij 20° C: 12,2
- Relatieve dampdichtheid (lucht = 1): 5,3
- Relatieve dampdichtheid van het damp/lucht-mengsel bij 20°C (lucht = 1): 1.5

Belangrijke gegevens:

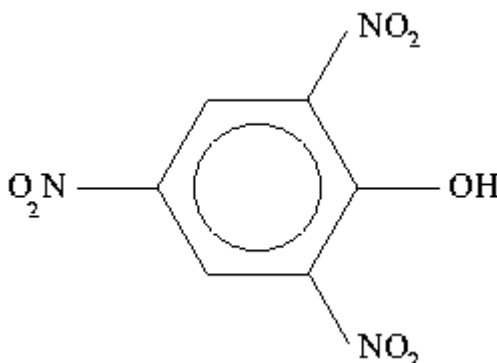
- FYSISCH TOESTAND; VOORKOMEN:
Kleurloze vloeistof met kenmerkende geur.
- FYSISCH GEVAREN:
De damp is zwaarder dan lucht
- CHEMISCH GEVAREN:
Bij contact met een heet oppervlak of met een vlam ontleedt deze stof onder vorming van giftige en bijtende dampen. Reageert met sommige metalen zoals aluminium, magnesium, zink met kans op brand en ontploffing.
- WIJZE VAN OPNAME:
De stof kan in het lichaam worden opgenomen door inademing, doorheen de huid en door inslikken.
- INADEMINGSRISICO:
Een voor de gezondheid schadelijke verontreiniging van de lucht kan zeer snel worden bereikt bij verdamping van deze stof bij 20° C.
- EFFECTEN BIJ KORTSTONDIGE BLOOTSTELLING:
De stof is irriterend voor de ogen. De stof kan effecten hebben op de lever, de nieren en het centrale zenuwstelsel met als gevolg bewusteloosheid. Medische observatie is aangewezen.
- EFFECTEN BIJ LANGDURIGE OF HERHAALDE BLOOTSTELLING:
Herhaald of langdurig contact met de huid kan huidontsteking veroorzaken. Deze stof is mogelijk kankerverwekkend bij de mens.

Soorten gevaar:

SOORTEN GEVAAR/ BLOOTSTELLING	ONMIDDELIJK GEVAAR/ SYMPTOMEN	VOORKOMEN	EERSTE HULP/ BRANDBLUSSEN
BRAND	Niet brandbaar. Er komen irriterende of giftige dampen (of gassen) vrij tijdens een brand.		In geval van brand in de omgeving: alle blusmiddelen toegelaten.
ONTPLOFFING			In geval van brand: vaten, enz., koel houden door met water te besproeien.
BLOOTSTELLING			
		VOORKOM ALLE CONTACT!	
<input type="checkbox"/> Inademing	Duizeligheid. Slaperigheid. Hoofdpijn. Misselijkheid. Braken.	Verluchting, plaatselijke afzuiging of ademhalingsbescherming.	Frisse lucht, rust. Kunstmatige ademhaling kan nodig zijn. Raadpleeg een arts.
<input type="checkbox"/> Huid	KAN DOOR DE HUID OPGENOMEN WORDEN! Roodheid. Pijn.	Beschermende kledij en handschoenen	Verwijder besmette kledij. Spoel de huid met veel water of neem een douche. Raadpleeg een arts.
<input type="checkbox"/> Ogen	Roodheid. Pijn.	Gelaatsscherm, oogbescherming in combinatie met ademhalingsbescherming	Eerst gedurende verschillende minuten spoelen met veel water (indien mogelijk contactlenzen wegnemen), dan naar een (oog)arts brengen.
<input type="checkbox"/> Inslikken	Buikpijn. Diarree. (zie Inademing).	Niet eten, drinken of roken tijdens het werk. Vóór het eten de handen wassen.	Spoel de mond. Veel water laten drinken. Raadpleeg een arts.

OPRUIMEN VAN GEMORSTE STOF	OPSLAG	VERPAKKING & ETIKETTERING
<p>Vang weglekkende vloeistof op in afgedekte vaten. De overblijvende vloeistof in zand of inert materiaal laten opslorpen en naar een veilige plaats voeren. Deze stof NIET in het milieu laten terechtkomen. (Bijkomende persoonlijke bescherming: volledig beschermende kledij met onafhankelijk werkend ademhalingsapparaat.)</p>	<p>Gescheiden van voeding en voedingsmiddelen, metalen (zie Chemische Gevaren). Verluchting langs de vloer. Koel.</p>	 <p>Onbreekbare verpakking; plaats breekbare verpakking in een gesloten, onbreekbaar vat. Niet samen met voeding of voedingsmiddelen vervoeren. Is vervuילend voor de zee. Symbool T Symbool N R: 23/24/25-40-48/23-52/53-59 S: 1/2-23-36/37-45-59-61 VN Gevarenklasse: 6.1 VN Verpakkingsgroep: II</p>

7.2.3 Picrinezuur, 2,4,6-Trinitrofenol ($C_6H_3N_3O_7$, molecuulmassa: 229,1)



Fysische eigenschappen:

- Smeltpunt: 122° C
- Dichtheid: 1,8 g/cm³
- Oplosbaarheid in water, g/100 ml: 1,4
- Relatieve dampdichtheid (lucht = 1): 7,9
- Vlampunt: 150° C
- Zelfontbrandingstemperatuur: 300° C

Belangrijke gegevens:

- FYSISCHE TOESTAND; VOORKOMEN:
Gele kristallen zonder geur.
- FYSISCHE GEVAREN:

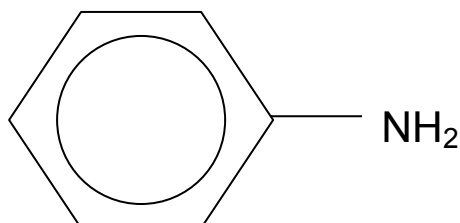
- **CHEMISCHE GEVAREN:**
Kan bij schokken, wrijving of stoten ontleden met een ontploffing tot gevolg. Kan bij verwarming ontploffen. Schokgevoelige verbindingen worden gevormd met metalen, in het bijzonder koper, lood, kwik en zink. Vormt bij verbranding giftige koolstof- en stikstofoxides. Reageert hevig met oxiderende en reducerende stoffen.
- **WIJZE VAN OPNAME:**
De stof kan in het lichaam worden opgenomen door inademing en door inslikken.
- **INADEMINGSRISICO:**
Verdamping bij 20° C is verwaarloosbaar; een voor de gezondheid schadelijke concentratie van in de lucht zwevende deeltjes kan echter snel bereikt worden.
- **EFFECTEN BIJ KORTSTONDIGE BLOOTSTELLING:**
De stof is irriterend voor de ogen, de huid en de ademhalingswegen.
- **EFFECTEN BIJ LANGDURIGE OF HERHAALDE BLOOTSTELLING:**
Herhaald of langdurig huidcontact kan huidontsteking veroorzaken. Huid en haar kunnen geel gekleurd worden.

Soorten gevaar:

SOORTEN GEVAAR/ BLOOTSTELLING	ONMIDDELIJK GEVAAR/ SYMPTOMEN	VOORKOMEN	EERSTE HULP/ BRANDBLUSSEN
BRAND	Brandbaar. Veel reacties kunnen brand of ontploffing veroorzaken. Zie Nota's.	GEEN open vuur.	Grote hoeveelheden water.
ONTPLOFFING	Brand- en ontploffingsgevaar.	NIET blootstellen aan wrijving of schokken.	In geval van brand: vaten, enz., koel houden door met water te besproeien.

BLOOTSTELLING		VOORKOM VERSPREIDING VAN STOF!	
<input type="checkbox"/> Inademing	Hoesten. Keelpijn.	Plaatselijke afzuiging of ademhalingsbescherming.	Frisse lucht, rust. Kunstmatige ademhaling kan nodig zijn. Raadpleeg een arts.
<input type="checkbox"/> Huid	Roodheid. Gele huid.	Beschermende kledij en handschoenen.	Spoel en was daarna de huid met water en zeep. Raadpleeg een arts.
<input type="checkbox"/> Ogen	Roodheid. Pijn. Geel zicht.	Stof- of spatbril.	Eerst gedurende verschillende minuten met veel water spoelen (indien mogelijk contactlenzen wegnemen), dan naar een (oog)arts brengen.
<input type="checkbox"/> Inslikken	Hoofdpijn. Duizeligheid. Misselijkheid. Braken. Diarree.	Niet eten, drinken of roken tijdens het werk.	Laten braken (ALLEEN VOOR SLACHTOFFERS DIE BIJ BEWUSTZIJN ZIJN!). Raadpleeg een arts.
OPRUIJEN VAN GEMORSTE STOF	OPSLAG	VERPAKKING & ETIKETTERING	
Veeg de gemorste stof bij elkaar en schep in vaten; indien nodig, eerst nat maken om stofvorming te voorkomen. Verzamel zorgvuldig de restanten en voer daarna naar een veilige plaats. (Bijkomende persoonlijke bescherming: filtermasker met P3 filter voor giftige deeltjes.)	Brandveilig. Gescheiden van sterk oxiderende stoffen, metalen en reductiemiddelen.	<p>Aangepas t materiaal. Symbool E</p> <p>Symbool T R: 2-4-23/24/25 S: 1/2-28-35-37-45 VN Gevarenklasse: 1.1 D</p>	

7.2.4 Aniline, Benzeenamine, Fenylamine ($C_6H_7N/C_6H_5NH_2$, molecuulmassa: 93,1)



Fysische gevaren:

- Kookpunt: 184° C


- Smeltpunt: -6° C
- Relatieve dichtheid (water = 1): 1,02
- Oplosbaarheid in water, g/100 ml bij 20°C: 3,4
- Dampspanning, Pa bij 20° C: 40
- Relatieve dampdichtheid (lucht = 1): 3,2
- Vlampunt: 70°C (gesloten vat)
- Zelfontbrandingstemperatuur: 615° C
- Ontploffingsgrenzen, vol% in lucht: 1,2-11

Belangrijke gegevens:

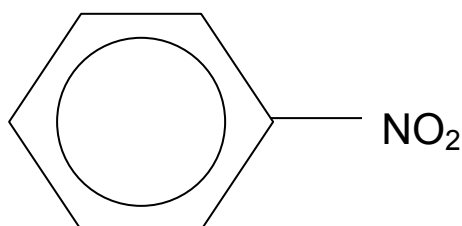
- FYSISCH TOESTAND; VOORKOMEN:
Kleurloze olieachtige vloeistof met kenmerkende geur. Wordt bruin bij blootstelling aan lucht of licht.
- FYSISCH GEVAREN:
- CHEMISCH GEVAREN:
De stof ontleedt bij verhitting boven 190° C met vorming van giftige en bijtende dampen (ammoniak en stikstofoxides) en ontvlambare dampen. De stof is een zwakke base. Reageert heftig met sterk oxiderende stoffen, waardoor brand- en ontploffingsgevaar ontstaat. Reageert hevig met sterke zuren. Tast koper en zijn legeringen aan.
- WIJZE VAN OPNAME:
De stof kan in het lichaam worden opgenomen door inademing doorheen de huid en door inslikken, ook als damp!
- INADEMINGSRISICO:
Een voor de gezondheid schadelijke verontreiniging van de lucht zal eerder traag bereikt worden bij verdamping van deze stof bij 20° C ; bij sproeien of verstuiwen echter veel sneller .
- EFFECTEN BIJ KORTSTONDIGE BLOOTSTELLING:
De stof is irriterend voor de ogen en de huid . De stof kan effecten hebben op het bloed met als gevolg de vorming van methemoglobine. Blootstelling aan een hoge dosis kan de dood veroorzaken. Medische observatie is aangewezen. De effecten kunnen met vertraging optreden.
- EFFECTEN BIJ LANGDURIGE OF HERHAALDE BLOOTSTELLING:
Herhaald of langdurig contact kan de huid gevoelig maken. De stof kan effecten hebben op het bloed , met als gevolg de vorming van methemoglobine.

Gegevaar:

SOORTEN GEVAAR/ BLOOTSTELLING	ONMIDDELIJK GEVAAR/ SYMPTOMEN	VOORKOMEN	EERSTE HULP/ BRANDBLUSSEN
BRAND	Brandbaar. Er komen irriterende of giftige dampen (of gassen) vrij tijdens een brand.	GEEN open vuur. GEEN contact met oxiderende stoffen.	Poeder, sproeistraal van water, schuim, koolzuurgas.
ONTPLOFFING	Boven 70° C kunnen ontplofbare damp/lucht mengsels worden gevormd.	Boven 70° C een gesloten systeem en verluchting gebruiken .	In geval van brand: vaten, enz., koel houden door met water te besproeien.
BLOOTSTELLING		VOORKOM ALLE CONTACT!	
<input type="checkbox"/> Inademing	Blauwe lippen of vingernagels. Blauwe huid. Hoofdpijn. Duizeligheid. Moeizame ademhaling. Stuiptrekkingen. Verhoogd hartritme. Braken. Zwakte. Bewusteloosheid. Symptomen kunnen met vertraging tot uiting komen.	Verluchting, plaatselijke afzuiging of ademhalingsbescherming	Frisse lucht, rust. Raadpleeg een arts.
<input type="checkbox"/> Huid	KAN DOOR DE HUID OPGENOMEN WORDEN! Roodheid. (Verder: zie Inademing).	Beschermende kledij en handschoenen.	Verwijder besmette kledij. Spoel en was daarna de huid met water en zeep. Raadpleeg een arts.
<input type="checkbox"/> Ogen	Roodheid. Pijn.	Gelaatsscherm of oogbescherming in combinatie met ademhalingsbescherming .	Eerst gedurende verschillende minuten spoelen met veel water (indien mogelijk contactlenzen wegnemen), dan naar een (oog)arts brengen.
<input type="checkbox"/> Inslikken	(Verder: zie Inademing).	Niet eten, drinken of roken tijdens het werk. Vóór het eten de handen wassen.	Spoel de mond. Laten braken (ALLEEN VOOR SLACHTOFFERS DIE BIJ BEWUSTZIJN ZIJN!) Raadpleeg een arts. Zie Nota's.
OPRUIMEN VAN GEMORSTE STOF	OPSLAG	VERPAKKING & ETIKETTERING	
Vang weglekkende vloeistof op in afsluitbare vaten. De overblijvende vloeistof in zand of inert materiaal laten opslorpen en naar een veilige	Gescheiden van sterk oxiderende stoffen, sterke zuren, voeding en voedingsmiddelen . Goed gesloten.	Niet samen met voeding of voedingsmiddelen vervoeren. Symbool T Symbool N R: 23/24/25-40-41-43-	

plaats voeren. Deze stof NIET in het milieu laten terecht komen. Chemisch bestendig werkpak met onafhankelijk werkend ademhalingsapparaat.		 48/23/24/2 5-68-50 S: 1/2-26-27-36/37/39- 45-46-63-61 VN Gevarenklasse: 6.1 VN Verpakkingsgroep: II
--	--	--

7.2.5 2.4.5 Nitrobenzeen, Nitrobenzol ($C_6H_5NO_2$, molecuulmassa: 123,1)



Fysische gevaren:

- Kookpunt: 211° C
- Smeltpunt: 6° C
- Relatieve dichtheid (water = 1): 1,2
- Oplosbaarheid in water: 0,2
- Dampspanning, Pa bij 20° C: 20
- Relatieve dampdichtheid (lucht = 1): 4,2
- Relatieve dampdichtheid van het damp/lucht-mengsel bij 20°C (lucht = 1): 1,00
- Vlampunt: (c.c.) 88° C
- Zelfontbrandingstemperatuur: 480° C
- Ontploffingsgrenzen, vol% in lucht: 1,8-40

Belangrijke gegevens:


- FYSISCHE TOESTAND; VOORKOMEN:
Bleekgele olieachtige vloeistof met kenmerkende geur.
- FYSISCHE GEVAREN:
- CHEMISCHE GEVAREN:
Vormt bij verbranding bijtende dampen, onder andere stikstofoxides. Reageert hevig met sterke oxidatie- en reductiemiddelen met kans op brand en ontploffing. Tast veel kunststoffen aan. Vormt ontplofbare (thermisch onstabiele) stoffen of mengsels met vele organische en anorganische producten, zoals oxidatiemiddelen, aluminiumchloride met fenol, watervrij kaliumhydroxide of met kleine hoeveelheden methanol, aniline met glycerol, fosforpentachloride, salpeterzuur, zwavelzuur en kalium.
- WIJZE VAN OPNAME:
De stof kan in het lichaam worden opgenomen door inademing en

doorheen de huid.

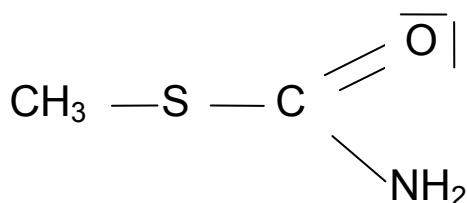
- **INADEMINGSRISICO:**
Een voor de gezondheid schadelijke verontreiniging van de lucht zal eerder traag worden bereikt bij verdamping van deze stof bij 20° C; bij verstuiven gebeurt het echter veel sneller.
- **EFFECTEN BIJ KORTSTONDIGE BLOOTSTELLING:**
De stof kan effecten hebben op de rode bloedcellen met als gevolg de vorming van methemoglobine. Blootstelling kan het bewustzijn verminderen. De effecten kunnen met vertraging optreden. Medische observatie is aangewezen.
- **EFFECTEN BIJ LANGDURIGE OF HERHAALDE BLOOTSTELLING:**
De stof kan effecten hebben op de bloedvormende organen. De stof kan effecten op de lever hebben.

Soorten gevaar:

SOORTEN GEVAAR/ BLOOTSTELLING	ONMIDDELIJK GEVAAR/ SYMPTOMEN	VOORKOMEN	EERSTE HULP/ BRANDBLUSSEN
BRAND	Brandbaar. Er komen irriterende of giftige dampen (of gassen) vrij tijdens een brand.	GEEN open vuur.	Poeder, alcoholbestendig schuim, sproeistraal van water, koolzuurgas.
ONTPLOFFING	Boven 88° C kunnen ontplofbare damp/lucht mengsels worden gevormd. Brand- en ontploffingsgevaar (zie Chemische Gevaren).	Boven 88° C een gesloten systeem en verluchting gebruiken.	In geval van brand: vaten, enz., koel houden door met water te besproeien.

BLOOTSTELLING		VOORKOM VORMING VAN NEVELS! STRIKTE HYGIENE!	RAADPLEEG IN ALLE GEVALLEN EEN ARTS!
<input type="checkbox"/> Inademing	Hoofdpijn. Blauwe lippen of vingernagels. Blauwe huid. Duizeligheid. Misselijkheid. Zwakte. Bewusteloosheid.	Verluchting, plaatselijke afzuiging of ademhalingsbescherming.	Frisse lucht, rust. Raadpleeg een arts.
<input type="checkbox"/> Huid	KAN DOOR DE HUID OPGENOMEN WORDEN! (zie Inademing).	Beschermende kledij en handschoenen	Verwijder besmette kledij. Spoel de huid met veel water of neem een douche. Raadpleeg een arts.
<input type="checkbox"/> Ogen		Stof- of spatbril.	Eerst gedurende verschillende minuten met veel water spoelen (indien mogelijk contactlenzen wegnemen), dan naar een (oog)arts brengen.
<input type="checkbox"/> Inslikken		Niet eten, drinken of roken tijdens het werk.	Spoel de mond. Laten braken (ALLEEN VOOR SLACHTOFFERS DIE BIJ BEWUSTZIJN ZIJN!). Rust. Raadpleeg een arts.
OPRUIMEN VAN GEMORSTE STOF	OPSLAG	VERPAKKING & ETIKETTERING	
Vang voor zover mogelijk de weglekkende en de gemorste vloeistof op in afsluitbare vaten. De overblijvende vloeistof in zand of inert materiaal laten opslorpen en naar een veilige plaats voeren. NIET laten opslorpen in zaagsel of in ander brandbaar materiaal. (Bijkomende persoonlijke bescherming: volledig beschermende kledij met onafhankelijk werkend ademhalingsapparaat.)	Gescheiden van brandbare en reducerende stoffen, sterk oxiderende stoffen, sterke zuren, voeding en voedingsmiddelen.	 Niet samen met voeding en voedingsmiddelen vervoeren. Symbool T+ R: 26/27/28-33 S: 1/2-28-36/37-45 VN Gevarenklasse: 6.1 VN Verpakkingsgroep: II	

7.2.6 Thioacetamide, Acetothioamide, Ethaanthioamide (CH₃CSNH₂, molecuulmassa: 75,16)




Fysische gevaren:

- Smeltpunt: 113-116° C
- Oplosbaarheid in water: goed

Belangrijke gegevens:

- FYSISCHE TOESTAND; VOORKOMEN:
Kleurloze kristallen met kenmerkende geur.
- FYSISCHE GEVAREN:
- CHEMISCHE GEVAREN:
De stof ontleedt bij verbranding met vorming van giftige dampen (stikstofdioxiden en zwaveloxiden).
- WIJZE VAN OPNAME:
De stof kan in het lichaam worden opgenomen door inademing van een aerosol en door inslikken.
- INADEMINGSRISICO:
Verdamping bij 20° C is verwaarloosbaar; een voor de gezondheid schadelijke concentratie van in de lucht zwevende deeltjes kan echter snel bereikt worden bij vorming van stof.
- EFFECTEN BIJ KORTSTONDIGE BLOOTSTELLING:
- EFFECTEN BIJ LANGDURIGE OF HERHAALDE BLOOTSTELLING:
De stof kan effecten hebben op de lever, met als gevolg weefselbeschadiging. Deze stof is mogelijk kankerverwekkend bij de mens.

Soorten gevaar:

SOORTEN GEVAAR/ BLOOTSTELLING	ONMIDDELIJK GEVAAR/ SYMPTOMEN	VOORKOMEN	EERSTE HULP/ BRANDBLUSSEN
BRAND	Brandbaar.	GEEN open vuur.	Poeder, alcohol- bestendig schuim, sproeistraal van water, koolzuurgas.
ONTPLOFFING			
BLOOTSTELLING		VOORKOM VERSPREIDING VAN STOF! VOORKOM ALLE CONTACT!	
<input type="checkbox"/> Inademing		Plaatselijke afzuiging.	Frisse lucht, rust.
<input type="checkbox"/> Huid		Beschermende handschoenen.	Verwijder besmette kledij. Spoel de huid met veel water of neem een douche.
<input type="checkbox"/> Ogen		Veiligheidsbril.	Eerst gedurende verschillende minuten met veel water spoelen (indien mogelijk contactlenzen wegnemen), dan naar een (oog)arts brengen.
<input type="checkbox"/> Inslikken		Niet eten, drinken of roken tijdens het werk.	Spoel de mond.
OPRUIMEN VAN GEMORSTE STOF	OPSLAG	VERPAKKING & ETIKETTERING	
Veeg de gemorste stof bij elkaar en schep in vaten; indien nodig, eerst nat maken om stofvorming te voorkomen. Verzamel zorgvuldig de restanten en voer daarna naar een veilige plaats. (Bijkomende persoonlijke bescherming: volledig beschermende kledij met onafhankelijk werkend ademhalingsapparaat.)	Gescheiden van voeding en voedingsmiddelen.		Niet samen met voeding en voedingsmiddelen vervoeren. Nota: E T R: 45-22-36/38 S: 53-45

8 Pneumatica

Het gebruik van perslucht (=pneumatica) is zeer verspreid in de meest uiteenlopende takken van de industrie, en dagelijks worden nog nieuwe toepassingen uitgedacht.

Ook in het dagelijkse leven maken we vaak gebruik van perslucht: denken we maar aan de banden van onze wagens, fietsen en bromfietsen of op het ontspanningsvlak zijn een luchtmatras een bubbelbad enkele voorbeelden. Misschien deden we zelfs aan diepzeeduiken met duikflessen op onze rug.

8.1 Geschiedenis van perslucht

De toepassingsgeschiedenis van de pneumatica gaat terug tot in de tijd van de Grieken. De Grieken wisten namelijk toen al hoe lucht als energiedrager te gebruiken. Zij hadden al heel wat eigenschappen van het medium lucht ontdekt. Heron van Alexandrië (eerste eeuw na Christus) hield zich bezig met pneumatische experimenten. Eén van de inzichten uit die tijd was bijvoorbeeld dat lucht uitzet als ze opgewarmd wordt. Zo gebruikte Heron uitzettende lucht voor het automatisch openen van tempeldeuren.

Een korte situatieschets: 's morgens werd een vuurtje op het altaar ontstoken. Dit vuur verwarmde de lucht in een reservoir in de vorm van een kogel. De deuren werden bediend door een hydropneumatisch mechanisme. 's Avonds als het vuur gedoofd werd en de lucht afkoelde, gingen de deuren weer automatisch dicht.

Een andere toepassing van Heron was het altaar dat een drankoffer schonk. Zodra het vuur op het altaar werd ontstoken, werd de lucht in de altaarsokkel door verscholen buizen gestuwd in twee figuren waaruit wijn vloeide. De mensen dachten dat dit een wonder was, maar het was niet meer dan een truc, maar... het functioneerde! Veel meer heeft de oudheid niet opgeleverd, waarschijnlijk omdat de technische basis voor de omzetting in de praktische machineteknik ontbrak.

Ook de Middeleeuwen waren niet bepaald vruchtbaar voor de geschiedschrijvers van de pneumatica. De eerste jaren van de Nieuwe Tijd mochten dan al een massa natuurwetenschappelijke inzichten verschaffen, de omzetting ervan in de praktijk was zelden succesvol.

Pas in de 19^{de} eeuw werd dank zij de gekende techniekmanie de rijkdom aan kennis over fysica en chemie op hun praktische bruikbaarheid getest en toegepast. Sommige plannen veroorzaken vandaag evenwel hilariteit. Een mooi voorbeeld hiervan is de poging om een pneumatisch aangedreven spoorweg te maken. De techniek hiervan lijkt ons natuurlijk hoogst avontuurlijk: een gietijzeren buis naast het spoor, een aan de trein vastgemaakte drijfstaag die zich in de buis bevindt en door de lucht bewogen wordt. De noodzakelijke gleuf in de buis werd door een lederen band afgesloten. Zo een *atmosferische* spoorweg was daadwerkelijk in gebruik van 1847 tot 1848 tussen Exeter en Totness in Engeland. Daar hadden de echte persluchtlocomotieven al meer toekomst.

De Fransman Arnaud demonstreerde in 1844 op de spoorweglijn Parijs - Versailles een door perslucht aangedreven motorspoorwagen met een

luchtreservoir van 500 liter en een vermogen van maar liefst 9 pk. Kort nadien reden er in Frankrijk ook trams met perslucht.

Meer opzien baarde de ontwikkeling van de buizenpost. Aanvankelijk werd de correspondentie door vacuüm aangedreven en later verstuurde men de post zowaar met perslucht. In 1858 was Londen de eerste stad met een buizenpostinstallatie. Een paar jaar later had ook Berlijn er één.

De meest consequente pneumaticagebruikers waren de Fransen. Een goede 100 jaar geleden zorgde de stad Parijs voor een perslucht netwerk als energievoorziening. Dit netwerk bestaat vandaag nog steeds. Het begin was een kleine persluchtinstallatie die vele pneumatische uurwerken via een pijpleidingennetwerk aandreef dat in de afvoerleidingen aangebracht was. Dit gebeurde op eenvoudige wijze door de persluchtimpuls van een moederuurwerk, dat de minutenafstand van elk ontvangeruurwerk door een blaasbalg en een tandwiel regelde. De pneumatische uurwerken werden al snel tot een prestige-installatie van de Seine-metropool gebombardeerd. Al gauw bestond het verdeelnet uit meer dan 7 km hoofdbuizen en ongeveer 50 km zijsporen. De overstap naar andere installaties met perslucht als energiemiddel was snel gemaakt. Men dreef naast naaimachines ook weefgetouwen, gereedschapsmachines en drukpersen aan. Zo genereerde men ook elektrische stroom voor belichting. Tandartsen boorden met perslucht en liften werden door perslucht aangedreven. Ondanks de snelgroeiende concurrentie van de elektromotor hield men het in Frankrijk bij perslucht. De productie werd verzekerd door drie persluchtcentrales die verdeeld waren over de periferie van Parijs. Ongeveer 10000 verbruikers uit vele branches waren op een voorzieningsnet van ongeveer 1000 km aangesloten. De levering aan de afnemers gebeurde onder bepaalde voorwaarden door een abonnementencontract van telkens één jaar. Hiervoor kreeg de afnemer de *lucht* droog, stof- en olievrij aangeboden aan een steeds constante druk van 6 bar. Parijs kan terecht trots zijn op haar *pneumatisch wonder*.

8.2 Voordelen/nadelen

Voordelen:

- Eenvoudig te verkrijgen en te transporteren: lucht is overal beschikbaar - retourleidingen zijn overbodig
- Goed op te slaan (reservoir)
- Brand- en explosieveilig
- Geen mediumverversing: het is niet nodig om het medium (lucht) regelmatig te verversen
- Zuiver en droog (bij lekken geen vervuiling)
- Eenvoudige constructie: We kunnen rechtstreeks een rechtlijnige beweging bekomen zonder gebruik te maken van vb. kruk-drijfstangmechanisme.
- Beweegzame slangen
- Veilig (geen grotere kracht dan ingestelde waarde - weinig kans op beschadigingen)
- Weinig installatiekosten

- Grote bedrijfszekerheid

Nadelen:

- Samendrukbaarheid van lucht
- Lawaaihinder (verbetering door geluidsdempers)
- Luchtvochtigheid (filters - waterafscheider gebruiken)
- Hoge energiekosten (kostenverhouding: Elektriciteit: 1 - Hydraulica: 8 - Pneumatica: 10 - Handenarbeid : 400)
- Persluchtsmering (is niet meer nodig in alle toepassingen)

8.3 Onderdelen

8.3.1 Ventielen

In de elektriciteit gebruiken we een schakelaar om een lamp aan te steken. Het is logisch dat we ook in de pneumatica *iets* gaan gebruiken om onze cilinders te schakelen. In de pneumatica zijn dat ventielen. Zoals er in de elektriciteit verschillende soorten schakelaars zijn, afhankelijk van de toepassing, zo zullen er ook in de pneumatica verschillende soorten ventielen zijn. Deze kunnen verschillen van opbouw tot de soort bediening.

Benaming:

x/y-ventiel

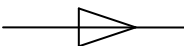
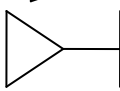
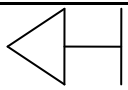
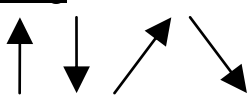
x: aantal aansluitpoorten (zonder struurpoorten)

y: aantal standen

Bediening:

- Monostabiel: dit ventiel heeft een voorkeurstand . Als het commandosignaal (in dit geval perslucht) wegvalt, dan gaat het ventiel terug in de voorkeurstand (in dit geval stand 1). Het ventiel heeft dus één stabiele stand.
- Bistabiel: Dit ventiel heeft geen voorkeurstand. Als het signaal wegvalt, dan blijft het in de laatst geschakelde stand, tot er een tegengesteld signaal het ventiel terug doet omschakelen. Het ventiel heeft dus 2 stabiele standen.
- Normaal gesloten: een normaal gesloten ventiel laat in zijn niet - bediendetoestand de perslucht niet laten doorstromen. Als we het ventiel vervolgens wel gaan bedienen, dan zal de perslucht wel doorstromen.
- Normaal open: een normaal open ventiel laat in zijn niet -bediendetoestand de perslucht doorstromen. Als we het ventiel vervolgens wel gaan bedienen, dan zal de perslucht niet meer doorstromen.

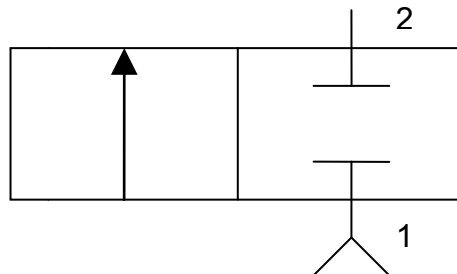
Basisfuncties en symbolen:

- Persluchtleiding: _____
- Persluchttoevoer of persluchtsignaal: 
- Aansluitpunt vanaf toevoer perslucht: 
- Ontluchting: 
- Pijlen: 

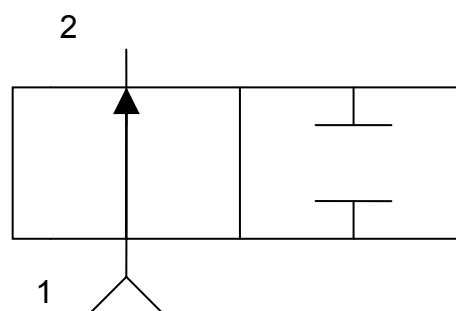
8.3.1.1 2/2-ventiel

Een 2/2-ventiel heeft 2 aansluitingen en 2 schakelstanden

- functie: de functie van een 2/2-ventiel is het afsluiten of doorlaten van een medium (dus als bij een waterkraan)
- toepassingsgebied: deze 2/2-ventielen kan men gebruiken in een algemene toevoerleiding - in de voedingsleiding naar een luchtmotor bijvoorbeeld - of in een olieluchtcircuit waar men de olie wenst te blokkeren

Ruststand:

De perslucht kan geen gesloten circuit vormen, omdat poort 1 (persluchttoevoer) en 2 afgesloten zijn.

Bediend:

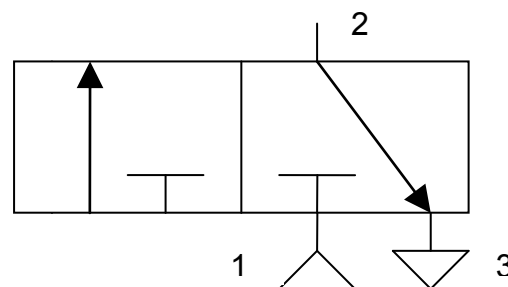
De perslucht vormt een gesloten circuit omdat poort 1 met 2 is verbonden.

8.3.1.2 3/2-ventiel

Een 3/2-ventiel heeft 3 aansluitingen en 2 schakelstanden.

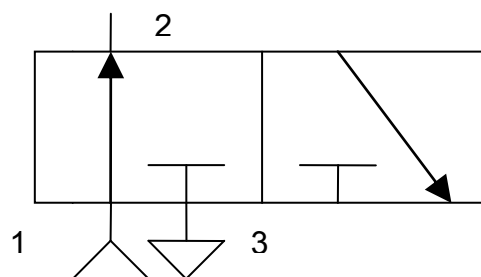
- Functie: een 3/2-ventiel heeft als functie, de leiding aangesloten aan poort 2, beurtelings te ontluften of onder druk te plaatsen.
- Toepassing:
 - het bedienen van één leiding
 - sturen van een enkelwerkende cilinder
 - sturen van een ander ventiel
 - geheugenfunctie (bij ons niet van toepassing)

Ruststand:



De persluchttoevoer wordt afgesloten via poort 1 en de verbinding 2-3 zorgt ervoor dat de leiding wordt ontluicht.

Bediend:

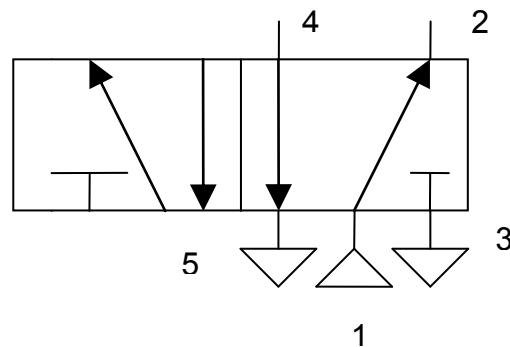


De persluchttoevoer (poort 1) vormt een verbinding met poort 2, waardoor een gesloten circuit vormt. Poort 3 is afgesloten.

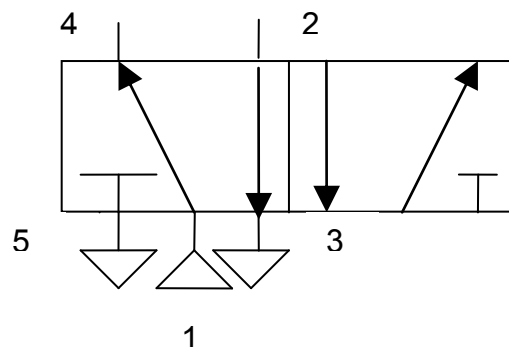
8.3.1.3 5/2-ventiel

Een 5/2-ventiel heeft 5 aansluitingen en 2 schakelstanden.

- functie: het sturen van 2 leidingen vanaf één toevoer, maar dan zo dat beurtelings, of de leiding in poort 2, of de leiding in poort 4, druk bekommt
- toepassing:
 - het sturen van een dubbelwerkende cilinder
 - het sturen van 2 stuurleidingen zodat als 1 leiding onder druk is, de andere ontluicht is

Ruststand:

De persluchttoevoer (poort 1) vormt een verbinding met poort 2 waardoor een gesloten circuit vormt. De verbinding 4-5 zorgt ervoor dat de leiding wordt ontluicht en poort 3 is afgesloten.

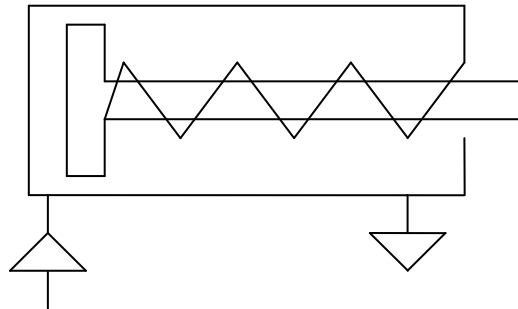
Bediend:

De persluchttoevoer (poort1) vormt een verbinding met poort 4, waardoor een gesloten circuit vormt. De verbinding 1-2 zorgt ervoor dat de leiding wordt ontluicht en poort 5 is afgesloten.

8.3.2 Cilinders

De (perslucht)cilinders zijn de motoren van de persluchtmechanisatie. Een grote verscheidenheid aan uitvoeringen is beschikbaar naargelang de diameter, de slaglengte of de manier waarop de ontwikkelde kracht naar buiten gebracht wordt. Een cilinder is een lichaam (=cilinderbuis) met bodem en deksel (kant van de stang), waarin een zuiger met zuigerstang zich kan bewegen. Een cilinder wordt aangeduid met een letter en met een plusteken als hij uitschuift en met een minteken als hij terug wordt ingedrukt (vb. A+: cilinder A wordt uitgeschoven). Twee grote families zijn te onderscheiden, namelijk de enkelwerkende en de dubbelwerkende cilinders.

8.3.2.1 Enkelwerkende cilinder



Een enkelwerkende cilinder heeft slechts één persaansluiting. Naargelang de stand van de ingebouwde veer (meestal aan stangzijde) zal de persluchtaansluiting zich aan de bodem of aan de stangzijde bevinden. De terugbrenging tot de ruststand kan ook door een uitwendige kracht gebeuren in plaats van door de veer.

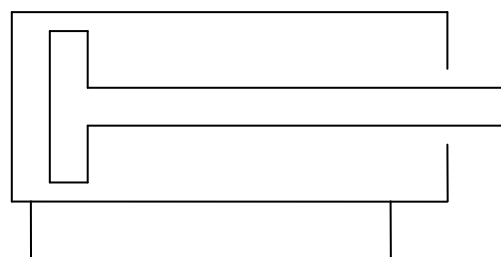
Voordelen:

- Eenvoudig voor de aansluiting en bediening
- Bij persluchtuitval wordt de terugbrenging naar de rusttoestand verzekerd. Dit kan in bepaalde gevallen belangrijk zijn (vb. rembediening, bediening van afsluiters,...).
- Veiliger dan een dubbelwerkende cilinder.

Nadelen:

- Toepassingen beperkt
- Constructie is duur, wanneer je een slaglengte hebt van boven de 100mm

8.3.2.2 Dubbelwerkende cilinder



De dubbelwerkende cilinder heeft 2 persaansluitingen. Door afwisselend perslucht toe te laten op de ene of de andere zijde van de zuiger, bekomt men de in- en uitgaande beweging van de zuigerstang. De uitgeoefende kracht op de zuigerstang zal natuurlijk evenredig zijn met de persluchtdruk en het oppervlak van de zuiger (afhankelijk van de diameter).

Voordelen:

- Uitgebreid aantal toepassingen
- Men kan een lange slaglengte nemen, omdat men de hoge snelheden met een buffer kan opvangen
- Kan rusten in middentoestand

Nadelen:

- Minder veilig dan een enkelwerkende cilinder
- Trekkraft is minder dan de drukkracht (er zijn uitvoeringen op de markt waar de trek wel gelijk is aan de drukkracht)

9 Besluit

Met deze geïntegreerde proef hebben we leren inzien dat afval de dag van vandaag een zeer groot probleem is. Niet alleen van de hoeveelheid afval die er is, maar ook de hoge kosten die het verwerken ervan met zich meebrengt. Dit eindwerk heeft ons doen inzien dat het dus daadwerkelijk zeer belangrijk is om aan het milieu te denken.

Het programma MAMBO heeft ons goed geholpen met het berekenen van de afvalkosten en om voorstellen te doen tot verbetering. We kregen verrassende resultaten uit het programma. Met behulp van MAMBO hebben we met onze eigen ogen gezien dat afval zich in hoge kosten kan uiten. Het was zeer interessant om dan voorstellen te kunnen doen waarvan we effectief konden zien dat ze tot verbetering zouden leiden. Toch is deze versie van MAMBO nog altijd meer geschikt voor bedrijven en niet echt voor scholen. Men kon veel minder gedetailleerd te werk gaan met het programma, want een school maakt niet specifiek één of meerdere producten. Elke studierichting heeft specifieke materialen nodig, die verschillende hoeveelheden afval met zich meebrengen. De kosten per product zijn daardoor moeilijk te berekenen. Ook moet de school geen lonen uitbetalen voor het bedienen van de machines, daar dit door de leerlingen gedaan wordt.

We hebben goed nagedacht met welke voorstellen we zouden uitpakken en hoe we best het afvalbeleid zouden plannen. Het zou ons dan ook een groot genoegen zijn, mochten onze voorstellen worden toegepast op onze school.

Het is onvoorstelbaar wat nog herbruikt kan worden aan afval. Zo kan men van TL-lampen bijna alle onderdelen hergebruiken. Met deze bespreking van de verwerkingsprocessen hebben we een beter beeld verkregen van de afvalkringloop. Toen we de veiligheid in onze school onderzochten, kwamen we tot de vaststelling, dat er te laks wordt omgegaan met de veiligheid op school.

We hebben met veel interesse aan dit eindwerk gewerkt, soms waren er al eens stresserende momenten, maar ook leuke.

10 Bronvermelding

10.1 CD-rom

MAMBO, minder afval, meer bedrijfsopbrengsten, cd-rom, De Openbare Afvalstoffenmaatschappij voor het Vlaamse Gewest, Stationsstraat 110 2800 Mechelen, 2000.

10.2 Handleiding

MAMBO, minder afval, meer bedrijfsopbrengsten, 1, De Openbare Afvalstoffenmaatschappij voor het Vlaamse Gewest, Stationsstraat 110 2800 Mechelen, 2000, 172 pagina's.

10.3 Sites

Internet, (<http://www.ovam.be>).
 Internet, (<http://www.pneumatica.be>).
 Internet, (<http://www.technofluid.be>).
 Internet, (<http://www.legris.com>).
 Internet, (<http://www.google.be>).
 Internet, (<http://gamekeeper.deds.nl/veiligheidskaarten>).
 Internet, (<http://www.fhtperslucht.nl>).
 Internet, (<http://www.vangansewinkel.be>).
 Internet, (<http://www.emco.be>).
 Internet, (<http://www.ivro.be>).
 Internet, (<http://www.milieukoopwijzer.be>).
 Internet, (<http://www.milieueducatie.be>).
 Internet, (<http://www.igemo.be/afvalgids.asp>).
 Internet, (<http://www.ondernemendeschool.be>).
 Internet, (<http://www.indaver.be>).

11 Bijlagen

11.1 Bijlage 1: overzichtstabel staalverbruik

Bonnr	nr begroting	datum	ARTNR	OMSCHRIJF	aantal	SLEUTEL
6017	6d	25-mrt-03	0150100006	Warmgewalst rondstaal ø 6	30,00	HEMM
5585	6d	19-nov-02	0150100006	Warmgewalst rondstaal ø 6	30,00	HEMM
4625	6d	29-nov-01	0150100006	Warmgewalst rondstaal ø 6	30,00	HEMM
5857	6d	06-feb-03	0150100006	Warmgewalst rondstaal ø 6	30,00	HEMM
3911	6d	08-feb-01	0150100008	Warmgewalst rondstaal ø 8	24,00	HEMM
7368	6d	16-feb-05	0150100008	Warmgewalst rondstaal ø 8	32,00	HEMM
4515	?	23-okt-01	0150100008	Warmgewalst rondstaal ø 8	36,00	HEMM
4475	6d	15-okt-01	0150100008	Warmgewalst rondstaal ø 8	30,00	HEMM
5947	6d	12-mrt-03	0150100008	Warmgewalst rondstaal ø 8	36,00	HEMM
3911	6d	08-feb-01	0150100010	Warmgewalst rondstaal ø 10	60,00	HEMM
4930	6d	28-feb-02	0150100010	Warmgewalst rondstaal ø 10	120,00	HEMM
5056	6d	15-apr-02	0150100010	Warmgewalst rondstaal ø 10	36,00	HEMM
6974	6d	08-sep-04	0150100010	Warmgewalst rondstaal ø 10	36,00	HEMM
6754	6d	22-mrt-04	0150100010	Warmgewalst rondstaal ø 10	30,00	HEMM
6990	6d	15-sep-04	0150100010	Warmgewalst rondstaal ø 10	36,00	HEMM

6422	6d	03-nov-03	0150100012	Warmgewalst rondstaal ø 12	24,00	HEMM
3911	6d	08-feb-01	0150100012	Warmgewalst rondstaal ø 12	24,00	HEMM
4475	6d	15-okt-01	0150100012	Warmgewalst rondstaal ø 12	24,00	HEMM
7033	6d	28-sep-04	0150100012	Warmgewalst rondstaal ø 12	60,00	HEMM
6754	6d	22-mrt-04	0150100015	Warmgewalst rondstaal ø 15	12,00	HEMM
6873	6d	12-mei-04	0150100022	Warmgewalst rondstaal ø 22	18,00	VRHO
7368	6d	16-feb-05	0150100025	Warmgewalst rondstaal ø 25	6,00	HEMM
5432	6d	08-okt-02	0150100030	Warmgewalst rondstaal ø 30	6,00	ODSM
7108	6d	22-okt-04	0150100030	Warmgewalst rondstaal ø 30	6,00	HEMM
3505	6d	03-okt-00	0150100035	Warmgewalst rondstaal ø 35	18,00	BUYS
5432	6d	08-okt-02	0150100035	Warmgewalst rondstaal ø 35	24,00	ODSM
3505	6d	03-okt-00	0150100040	Warmgewalst rondstaal ø 40	24,00	BUYS
6085	6d	29-apr-03	0150100040	Warmgewalst rondstaal ø 40	24,00	VRHO
7296	6d	17-jan-05	0150100040	Warmgewalst rondstaal ø 40	18,00	VRHO
7296	6d	17-jan-05	0150100045	Warmgewalst rondstaal ø 45	6,00	VRHO
4369	6d	19-sep-01	0150100045	Warmgewalst rondstaal ø 45	6,00	ODSM
7296	6d	17-jan-05	0150100050	Warmgewalst rondstaal ø 50	6,00	VRHO
3505	6d	03-okt-00	0150100055	Warmgewalst rondstaal ø 55	6,00	BUYS
3505	6d	03-okt-00	0150100060	Warmgewalst rondstaal ø 60	6,00	BUYS
6142	6d	16-mei-03	0150100110	Warmgewalst rondstaal ø 110	1,32	VRHO
7033	6d	28-sep-04	0150200008	Warmgewalst vierkantstaal 8 mm	24,00	HEMM
5857	6d	06-feb-03	0150200008	Warmgewalst vierkantstaal 8 mm	36,00	HEMM
5198	6d	23-mei-02	0150200008	Warmgewalst vierkantstaal 8 mm	30,00	HEMM
3474	6d	28-sep-00	0150200010	Warmgewalst vierkantstaal 10 mm	240,00	HEMM
6955	6d	15-jun-04	0150200010	Warmgewalst vierkantstaal 10 mm	24,00	HEMM
6255	6d	01-sep-03	0150200012	Warmgewalst vierkantstaal 12 mm	18,00	HEMM
5585	6d	19-nov-02	0150200012	Warmgewalst vierkantstaal 12 mm	18,00	HEMM
3838	6d	22-jan-01	0150200014	Warmgewalst vierkantstaal 14 mm	30,00	HEMM
5198	6d	23-mei-02	0150200015	Warmgewalst vierkantstaal 15 mm	120,00	HEMM
6754	6d	22-mrt-04	0150200015	Warmgewalst vierkantstaal 15 mm	120,00	HEMM
5585	6d	19-nov-02	0150200015	Warmgewalst vierkantstaal 15 mm	60,00	HEMM
5639	6d	02-dec-02	0150200015	Warmgewalst vierkantstaal 15 mm	48,00	HEMM
6163	6d	19-mei-03	0150200016	Warmgewalst vierkantstaal 16 mm	30,00	HEMM
3645	6d	14-nov-00	0150200016	Warmgewalst vierkantstaal 16 mm	24,00	HEMM
3474	6d	28-sep-00	0150200020	Warmgewalst vierkantstaal 20 mm	12,00	HEMM
4475	6d	15-okt-01	0150200025	Warmgewalst vierkantstaal 25 mm	18,00	HEMM
5800	6d	27-jan-03	0150401203	Warmgewalst platstaal 12*3	12,00	HEMM
5800	6d	27-jan-03	0150401204	Warmgewalst platstaal 12*4	0,00	HEMM
4191	6d	23-mei-01	0150401205	Warmgewalst platstaal 12*5	30,00	HEMM
4131	6d	03-mei-01	0150401205	Warmgewalst platstaal 12*5	60,00	HEMM
7209	6d	24-nov-04	0150401205	Warmgewalst platstaal 12*5	12,00	HEMM
3973	6d	05-mrt-01	0150401205	Warmgewalst platstaal 12*5	150,00	HEMM
6017	6d	25-mrt-03	0150401605	Warmgewalst platstaal 16*5	18,00	HEMM
3911	6d	08-feb-01	0150401605	Warmgewalst platstaal 16*5	24,00	HEMM
3287	6d	31-aug-00	0150402003	Warmgewalst platstaal 20*3	30,00	HEMM
4191	6d	23-mei-01	0150402003	Warmgewalst platstaal 20*3	60,00	HEMM
7487	6d	21-mrt-05	0150402005	Warmgewalst platstaal 20*5	12,00	HEMM
4191	6d	23-mei-01	0150402005	Warmgewalst platstaal 20*5	30,00	HEMM
4930	6d	28-feb-02	0150402005	Warmgewalst platstaal 20*5	60,00	HEMM
6255	6d	01-sep-03	0150402008	Warmgewalst platstaal 20*8	180,00	HEMM
3911	6d	08-feb-01	0150402008	Warmgewalst platstaal 20*8	120,00	HEMM
6339	6d	03-okt-03	0150402008	Warmgewalst platstaal 20*8	60,00	HEMM

3838	6d	22-jan-01	0150402008	Warmgewalst platstaal 20*8	60,00	HEMM
3717	6d	07-dec-00	0150402008	Warmgewalst platstaal 20*8	60,00	HEMM
6422	6d	03-nov-03	0150402008	Warmgewalst platstaal 20*8	120,00	HEMM
3698	6d	27-nov-00	0150402008	Warmgewalst platstaal 20*8	60,00	HEMM
6523	6d	12-dec-03	0150402008	Warmgewalst platstaal 20*8	150,00	HEMM
3973	6d	05-mrt-01	0150402008	Warmgewalst platstaal 20*8	120,00	HEMM
6655	6d	17-feb-04	0150402008	Warmgewalst platstaal 20*8	150,00	HEMM
4043	6d	20-mrt-01	0150402008	Warmgewalst platstaal 20*8	120,00	HEMM
6754	6d	22-mrt-04	0150402008	Warmgewalst platstaal 20*8	150,00	HEMM
3645	6d	14-nov-00	0150402008	Warmgewalst platstaal 20*8	120,00	HEMM
3538	6d	11-okt-00	0150402008	Warmgewalst platstaal 20*8	120,00	HEMM
6799	6d	22-apr-04	0150402008	Warmgewalst platstaal 20*8	60,00	HEMM
6867	6d	12-mei-04	0150402008	Warmgewalst platstaal 20*8	60,00	HEMM
3474	6d	28-sep-00	0150402008	Warmgewalst platstaal 20*8	60,00	HEMM
6926	6d	04-jun-04	0150402008	Warmgewalst platstaal 20*8	90,00	HEMM
3416	6d	19-sep-00	0150402008	Warmgewalst platstaal 20*8	120,00	HEMM
3332	6d	05-sep-00	0150402008	Warmgewalst platstaal 20*8	120,00	HEMM
6564	6d	13-jan-04	0150402008	Warmgewalst platstaal 20*8	150,00	HEMM
4540	6d	08-nov-01	0150402008	Warmgewalst platstaal 20*8	150,00	HEMM
5386	6d	27-sep-02	0150402008	Warmgewalst platstaal 20*8	240,00	BUYS
5199	6d	23-mei-02	0150402008	Warmgewalst platstaal 20*8	120,00	HEMM
5060	6d	16-apr-02	0150402008	Warmgewalst platstaal 20*8	150,00	HEMM
5517	6d	25-okt-02	0150402008	Warmgewalst platstaal 20*8	60,00	HEMM
4878	6d	18-feb-02	0150402008	Warmgewalst platstaal 20*8	120,00	HEMM
5639	6d	02-dec-02	0150402008	Warmgewalst platstaal 20*8	180,00	HEMM
4815	6d	24-jan-02	0150402008	Warmgewalst platstaal 20*8	90,00	HEMM
5739	6d	09-jan-03	0150402008	Warmgewalst platstaal 20*8	90,00	HEMM
5800	6d	27-jan-03	0150402008	Warmgewalst platstaal 20*8	120,00	HEMM
4043	6d	20-mrt-01	0150402008	Warmgewalst platstaal 20*8	120,00	HEMM
4625	6d	29-nov-01	0150402008	Warmgewalst platstaal 20*8	90,00	HEMM
4962	6d	08-mrt-02	0150402008	Warmgewalst platstaal 20*8	120,00	HEMM
4475	6d	15-okt-01	0150402008	Warmgewalst platstaal 20*8	150,00	HEMM
5857	6d	06-feb-03	0150402008	Warmgewalst platstaal 20*8	120,00	HEMM
4364	6d	18-sep-01	0150402008	Warmgewalst platstaal 20*8	120,00	HEMM
5926	6d	20-feb-03	0150402008	Warmgewalst platstaal 20*8	60,00	HEMM
5947	6d	12-mrt-03	0150402008	Warmgewalst platstaal 20*8	60,00	HEMM
4252	6D	12-jun-01	0150402008	Warmgewalst platstaal 20*8	90,00	HEMM
4191	6d	23-mei-01	0150402008	Warmgewalst platstaal 20*8	120,00	HEMM
5361	6d	23-sep-02	0150402008	Warmgewalst platstaal 20*8	150,00	HEMM
6091	6d	05-mei-03	0150402008	Warmgewalst platstaal 20*8	150,00	HEMM
4701	6d	13-dec-01	0150402008	Warmgewalst platstaal 20*8	120,00	HEMM
7487	6d	21-mrt-05	0150402008	Warmgewalst platstaal 20*8	96,00	HEMM
7290	6d	12-jan-05	0150402008	Warmgewalst platstaal 20*8	120,00	HEMM
7368	6d	16-feb-05	0150402008	Warmgewalst platstaal 20*8	180,00	HEMM
7540	6d	19-apr-05	0150402008	Warmgewalst platstaal 20*8	60,00	HEMM
7209	6d	24-nov-04	0150402008	Warmgewalst platstaal 20*8	180,00	HEMM
6990	6d	15-sep-04	0150402008	Warmgewalst platstaal 20*8	180,00	HEMM
7108	6d	22-okt-04	0150402008	Warmgewalst platstaal 20*8	120,00	HEMM
3332	6d	05-sep-00	0150402503	Warmgewalst platstaal 25*3	30,00	HEMM
3911	6d	08-feb-01	0150402505	Warmgewalst platstaal 25*5	48,00	HEMM
7108	6d	22-okt-04	0150402505	Warmgewalst platstaal 25*5	24,00	HEMM
4131	6d	03-mei-01	0150402505	Warmgewalst platstaal 25*5	90,00	HEMM

5517	6d	25-okt-02	0150402505	Warmgewalst platstaal 25*5	12,00	HEMM
3332	6d	05-sep-00	0150402508	Warmgewalst platstaal 25*8	18,00	HEMM
6754	6d	22-mrt-04	0150402515	Warmgewalst platstaal 25*15	12,00	HEMM
5947	6d	12-mrt-03	0150403003	Warmgewalst platstaal 30*3	24,00	HEMM
6523	6d	12-dec-03	0150403003	Warmgewalst platstaal 30*3	18,00	HEMM
5739	6d	09-jan-03	0150403005	Warmgewalst platstaal 30*5	18,00	HEMM
6286	6d	15-sep-03	0150403005	Warmgewalst platstaal 30*5	30,00	HEMM
7487	6d	21-mrt-05	0150403005	Warmgewalst platstaal 30*5	30,00	HEMM
4364	6d	18-sep-01	0150403005	Warmgewalst platstaal 30*5	30,00	HEMM
4962	6d	08-mrt-02	0150403008	Warmgewalst platstaal 30*8	30,00	HEMM
7487	6d	21-mrt-05	0150403008	Warmgewalst platstaal 30*8	12,00	HEMM
4364	6d	18-sep-01	0150403010	Warmgewalst platstaal 30*10	18,00	HEMM
3645	6d	14-nov-00	0150403505	Warmgewalst platstaal 35*5	30,00	HEMM
4825	6d	28-jan-02	0150403505	Warmgewalst platstaal 35*5	12,00	BUYS
5739	6d	09-jan-03	0150403505	Warmgewalst platstaal 35*5	18,00	HEMM
4398	6d	25-sep-01	0150403508	Warmgewalst platstaal 35*8	18,00	HEMM
6255	6d	01-sep-03	0150404005	Warmgewalst platstaal 40*5	12,00	HEMM
6754	6d	22-mrt-04	0150404005	Warmgewalst platstaal 40*5	18,00	HEMM
5517	6d	25-okt-02	0150404008	Warmgewalst platstaal 40*8	18,00	HEMM
6867	6d	12-mei-04	0150404008	Warmgewalst platstaal 40*8	12,00	HEMM
3973	6d	05-mrt-01	0150404008	Warmgewalst platstaal 40*8	18,00	HEMM
5800	6d	27-jan-03	0150404010	Warmgewalst platstaal 40*10	18,00	HEMM
4701	6d	13-dec-01	0150404010	Warmgewalst platstaal 40*10	18,00	HEMM
3316	6d	04-sep-00	0150404010	Warmgewalst platstaal 40*10	180,00	HEMM
5517	6d	25-okt-02	0150404010	Warmgewalst platstaal 40*10	18,00	HEMM
3973	6d	05-mrt-01	0150404010	Warmgewalst platstaal 40*10	18,00	HEMM
6754	6d	22-mrt-04	0150404020	Warmgewalst platstaal 40*20	18,00	HEMM
7368	6d	16-feb-05	0150405003	Warmgewalst platstaal 50*3	6,00	HEMM
4043	6d	20-mrt-01	0150405005	Warmgewalst platstaal 50*5	36,00	HEMM
4815	6d	24-jan-02	0150405005	Warmgewalst platstaal 50*5	24,00	HEMM
5386	6d	27-sep-02	0150405005	Warmgewalst platstaal 50*5	30,00	BUYS
6867	6d	12-mei-04	0150405005	Warmgewalst platstaal 50*5	12,00	HEMM
6990	6d	15-sep-04	0150405005	Warmgewalst platstaal 50*5	18,00	HEMM
6523	6d	12-dec-03	0150405008	Warmgewalst platstaal 50*8	48,00	HEMM
4252	6D	12-jun-01	0150405008	Warmgewalst platstaal 50*8	48,00	HEMM
5947	6d	12-mrt-03	0150405008	Warmgewalst platstaal 50*8	36,00	HEMM
5517	6d	25-okt-02	0150405008	Warmgewalst platstaal 50*8	18,00	HEMM
5926	6d	20-feb-03	0150405008	Warmgewalst platstaal 50*8	48,00	HEMM
4043	6d	20-mrt-01	0150405008	Warmgewalst platstaal 50*8	60,00	HEMM
4540	6d	08-nov-01	0150405008	Warmgewalst platstaal 50*8	60,00	HEMM
6422	6d	03-nov-03	0150405008	Warmgewalst platstaal 50*8	18,00	HEMM
5639	6d	02-dec-02	0150405008	Warmgewalst platstaal 50*8	60,00	HEMM
5585	6d	19-nov-02	0150405008	Warmgewalst platstaal 50*8	24,00	HEMM
4962	6d	08-mrt-02	0150405008	Warmgewalst platstaal 50*8	24,00	HEMM
6255	6d	01-sep-03	0150405008	Warmgewalst platstaal 50*8	48,00	HEMM
5361	6d	23-sep-02	0150405008	Warmgewalst platstaal 50*8	30,00	HEMM
5199	6d	23-mei-02	0150405008	Warmgewalst platstaal 50*8	36,00	HEMM
4878	6d	18-feb-02	0150405008	Warmgewalst platstaal 50*8	36,00	HEMM
7108	6d	22-okt-04	0150405008	Warmgewalst platstaal 50*8	36,00	HEMM
7368	6d	16-feb-05	0150405008	Warmgewalst platstaal 50*8	30,00	HEMM
4625	6d	29-nov-01	0150405008	Warmgewalst platstaal 50*8	60,00	HEMM
6867	6d	12-mei-04	0150405008	Warmgewalst platstaal 50*8	36,00	HEMM

6990	6d	15-sep-04	0150405008	Warmgewalst platstaal 50*8	18,00	HEMM
3698	6d	27-nov-00	0150405008	Warmgewalst platstaal 50*8	30,00	HEMM
3538	6d	11-okt-00	0150405008	Warmgewalst platstaal 50*8	48,00	HEMM
3911	6d	08-feb-01	0150405008	Warmgewalst platstaal 50*8	48,00	HEMM
7540	6d	19-apr-05	0150405008	Warmgewalst platstaal 50*8	36,00	HEMM
3332	6d	05-sep-00	0150405008	Warmgewalst platstaal 50*8	48,00	HEMM
6655	6d	17-feb-04	0150405008	Warmgewalst platstaal 50*8	18,00	HEMM
7209	6d	24-nov-04	0150405010	Warmgewalst platstaal 50*10	12,00	HEMM
6286	6d	15-sep-03	0150405010	Warmgewalst platstaal 50*10	12,00	HEMM
7487	6d	21-mrt-05	0150405505	Warmgewalst platstaal 55*5	12,00	HEMM
7368	6d	16-feb-05	0150406003	Warmgewalst platstaal 60*3	18,00	HEMM
6655	6d	17-feb-04	0150406005	Warmgewalst platstaal 60*5	18,00	HEMM
5639	6d	02-dec-02	0150406005	Warmgewalst platstaal 60*5	6,00	HEMM
3474	6d	28-sep-00	0150406008	Warmgewalst platstaal 60*8	12,00	HEMM
4815	6d	24-jan-02	0150406010	Warmgewalst platstaal 60*10	18,00	HEMM
4962	6d	08-mrt-02	0150407003	Warmgewalst platstaal 70*3	6,00	HEMM
6990	6d	15-sep-04	0150407005	Warmgewalst platstaal 70*5	18,00	HEMM
4815	6d	24-jan-02	0150407005	Warmgewalst platstaal 70*5	12,00	HEMM
6091	6d	05-mei-03	0150407005	Warmgewalst platstaal 70*5	6,00	HEMM
4043	6d	20-mrt-01	0150407010	Warmgewalst platstaal 70*10	12,00	HEMM
6990	6d	15-sep-04	0150407010	Warmgewalst platstaal 70*10	18,00	HEMM
6473	6d	27-nov-03	0150407010	Warmgewalst platstaal 70*10	12,00	HEMM
5800	6d	27-jan-03	0150407010	Warmgewalst platstaal 70*10	18,00	HEMM
6655	6d	17-feb-04	0150407020	Warmgewalst platstaal 70*20	12,00	HEMM
5517	6d	25-okt-02	0150407510	Warmgewalst platstaal 75*10	6,00	HEMM
6091	6d	05-mei-03	0150408005	Warmgewalst platstaal 80*5	6,00	HEMM
5517	6d	25-okt-02	0150408008	Warmgewalst platstaal 80*8	12,00	HEMM
3316	6d	04-sep-00	0150408010	Warmgewalst platstaal 80*10	6,00	HEMM
5585	6d	19-nov-02	0150408010	Warmgewalst platstaal 80*10	6,00	HEMM
5517	6d	25-okt-02	0150408010	Warmgewalst platstaal 80*10	6,00	HEMM
3316	6d	04-sep-00	0150408015	Warmgewalst platstaal 80*15	48,00	HEMM
6091	6d	05-mei-03	0150409008	Warmgewalst platstaal 90*8	6,00	HEMM
5461	9a	15-okt-02	0150409012	Warmgewalst platstaal 90*12	1,00	HEMM
5461	9a	15-okt-02	0150409012	Warmgewalst platstaal 90*12	2,00	HEMM
7540	6d	19-apr-05	0150410005	Warmgewalst platstaal 100*5	12,00	HEMM
6867	6d	12-mei-04	0150410008	Warmgewalst platstaal 100*8	6,00	HEMM
7209	6d	24-nov-04	0150410008	Warmgewalst platstaal 100*8	6,00	HEMM
6974	6d	08-sep-04	0150410010	Warmgewalst platstaal 100*10	12,00	HEMM
5800	6d	27-jan-03	0150410020	Warmgewalst platstaal 100*20	6,00	HEMM
6163	6d	19-mei-03	0150411012	Warmgewalst platstaal 110*12	18,00	HEMM
3538	6d	11-okt-00	0150412015	Warmgewalst platstaal 120*15	36,00	HEMM
6990	6d	15-sep-04	0150412015	Warmgewalst platstaal 120*15	60,00	HEMM
6926	6d	04-jun-04	0150412015	Warmgewalst platstaal 120*15	30,00	HEMM
5585	6d	19-nov-02	0150412015	Warmgewalst platstaal 120*15	36,00	HEMM
6163	6d	19-mei-03	0150412015	Warmgewalst platstaal 120*15	24,00	HEMM
5739	6d	09-jan-03	0150412015	Warmgewalst platstaal 120*15	30,00	HEMM
6255	6d	01-sep-03	0150412015	Warmgewalst platstaal 120*15	18,00	HEMM
3332	6d	05-sep-00	0150412015	Warmgewalst platstaal 120*15	24,00	HEMM
5056	6d	15-apr-02	0150412015	Warmgewalst platstaal 120*15	36,00	HEMM
5198	6d	23-mei-02	0150412015	Warmgewalst platstaal 120*15	36,00	HEMM
4043	6d	20-mrt-01	0150412015	Warmgewalst platstaal 120*15	18,00	HEMM
6422	6d	03-nov-03	0150412015	Warmgewalst platstaal 120*15	48,00	HEMM

4191	6d	23-mei-01	0150412015	Warmgewalst platstaal 120*15	30,00	HEMM
6564	6d	13-jan-04	0150412015	Warmgewalst platstaal 120*15	30,00	HEMM
4701	6d	13-dec-01	0150412015	Warmgewalst platstaal 120*15	36,00	HEMM
5947	6d	12-mrt-03	0150412015	Warmgewalst platstaal 120*15	24,00	HEMM
6754	6d	22-mrt-04	0150412015	Warmgewalst platstaal 120*15	30,00	HEMM
3973	6d	05-mrt-01	0150412015	Warmgewalst platstaal 120*15	24,00	HEMM
3774	6d	09-jan-01	0150412015	Warmgewalst platstaal 120*15	36,00	HEMM
7290	6d	12-jan-05	0150412015	Warmgewalst platstaal 120*15	30,00	HEMM
5461	9a	15-okt-02	0150415020	Warmgewalst platstaal 150*20	1,50	HEMM
7033	6d	28-sep-04	0150605038	Warmgewalst U-profiel UPN 50/38	12,00	HEMM
5517	6d	25-okt-02	0151101010	Blanke gelaste ronde buis 10*1	24,00	HEMM
7296	6d	17-jan-05	0151101520	Blanke gelaste ronde buis 15*2	18,00	VRHO
4815	6d	24-jan-02	0151101620	Blanke gelaste ronde buis 16*2	24,00	HEMM
7296	6d	17-jan-05	0151101820	Blanke gelaste ronde buis 18*2	18,00	VRHO
7296	6d	17-jan-05	0151102020	Blanke gelaste ronde buis 20*2	18,00	VRHO
6655	6d	17-feb-04	0151102020	Blanke gelaste ronde buis 20*2	18,00	HEMM
7541	6d	19-apr-05	0151102220	Blanke gelaste ronde buis 22*2	30,00	VRHO
4191	6d	23-mei-01	0151102220	Blanke gelaste ronde buis 22*2	60,00	HEMM
5739	6d	09-jan-03	0151102530	Blanke gelaste ronde buis 25*3	6,00	HEMM
6799	6d	22-apr-04	0151102812	Blanke gelaste ronde buis 28,6*1,25	24,00	HEMM
6655	6d	17-feb-04	0151102820	Blanke gelaste ronde buis 28*2	30,00	HEMM
7296	6d	17-jan-05	0151102820	Blanke gelaste ronde buis 28*2	18,00	VRHO
5739	6d	09-jan-03	0151102820	Blanke gelaste ronde buis 28*2	30,00	HEMM
6655	6d	17-feb-04	0151104820	Blanke gelaste ronde buis 48*2	18,00	HEMM
4963	9a	08-mrt-02	0151208050	Blanke gelaste vierkante buis 80*80*5	18,00	HEMM
5585	6d	19-nov-02	0151208050	Blanke gelaste vierkante buis 80*80*5	18,00	HEMM
5055	9	15-apr-02	0151208050	Blanke gelaste vierkante buis 80*80*5	6,00	HEMM
4364	6d	18-sep-01	0151208060	Blanke gelaste vierkante buis 80*80*6	24,00	HEMM
5055	9	15-apr-02	0151210050	Blanke gelaste vierkante buis 100*100*5	6,00	HEMM
3698	6d	27-nov-00	0151210050	Blanke gelaste vierkante buis 100*100*5	12,00	HEMM
6779	6d	30-mrt-04	0151215200	Blanke gelaste vierkante buis 15*15*2	12,00	HEMM
4815	6d	24-jan-02	0151215200	Blanke gelaste vierkante buis 15*15*2	24,00	HEMM
6655	6d	17-feb-04	0151216150	Blanke gelaste vierkante buis 16*16*1,5	12,00	HEMM
3717	6d	07-dec-00	0151216150	Blanke gelaste vierkante buis 16*16*1,5	30,00	HEMM
3538	6d	11-okt-00	0151220202	Blanke gelaste vierkante buis 20*20*2	30,00	HEMM
7290	6d	12-jan-05	0151220202	Blanke gelaste vierkante buis 20*20*2	30,00	HEMM
4878	6d	18-feb-02	0151220202	Blanke gelaste vierkante buis 20*20*2	24,00	HEMM
5056	6d	15-apr-02	0151220202	Blanke gelaste vierkante buis 20*20*2	72,00	HEMM
5445	6d	10-okt-02	0151220202	Blanke gelaste vierkante buis 20*20*2	36,00	HEMM
6422	6d	03-nov-03	0151220202	Blanke gelaste vierkante buis 20*20*2	36,00	HEMM
6255	6d	01-sep-03	0151220202	Blanke gelaste vierkante buis 20*20*2	18,00	HEMM
5197	1°	23-mei-02	0151220202	Blanke gelaste vierkante buis 20*20*2	48,00	HEMM
6926	6d	04-jun-04	0151220202	Blanke gelaste vierkante buis 20*20*2	36,00	HEMM
4398	6d	25-sep-01	0151220202	Blanke gelaste vierkante buis 20*20*2	30,00	HEMM
5386	6d	27-sep-02	0151225200	Blanke gelaste vierkante buis 25*25*2	18,00	BUYS
3416	6d	19-sep-00	0151225200	Blanke gelaste vierkante buis 25*25*2	30,00	HEMM
5445	6d	10-okt-02	0151225200	Blanke gelaste vierkante buis 25*25*2	60,00	HEMM
6926	6d	04-jun-04	0151225200	Blanke gelaste vierkante buis 25*25*2	36,00	HEMM
6799	6d	22-apr-04	0151225200	Blanke gelaste vierkante buis 25*25*2	24,00	HEMM
3854	6d	30-jan-01	0151230200	Blanke gelaste vierkante buis 30*30*2	18,00	BUYS
6091	6d	05-mei-03	0151230200	Blanke gelaste vierkante buis 30*30*2	30,00	HEMM
4043	6d	20-mrt-01	0151230200	Blanke gelaste vierkante buis 30*30*2	48,00	HEMM

7043	6d	04-okt-04	0151230200	Blanke gelaste vierkante buis 30*30*2	12,00	HEMM
6286	6d	15-sep-03	0151230200	Blanke gelaste vierkante buis 30*30*2	90,00	HEMM
7487	6d	21-mrt-05	0151230200	Blanke gelaste vierkante buis 30*30*2	48,00	HEMM
7290	6d	12-jan-05	0151230200	Blanke gelaste vierkante buis 30*30*2	60,00	HEMM
4815	6d	24-jan-02	0151230200	Blanke gelaste vierkante buis 30*30*2	18,00	HEMM
5056	6d	15-apr-02	0151230200	Blanke gelaste vierkante buis 30*30*2	12,00	HEMM
3586	4b	24-okt-00	0151230200	Blanke gelaste vierkante buis 30*30*2	72,00	HEMM
6017	6d	25-mrt-03	0151230200	Blanke gelaste vierkante buis 30*30*2	120,00	HEMM
3416	6d	19-sep-00	0151230200	Blanke gelaste vierkante buis 30*30*2	18,00	HEMM
3838	6d	22-jan-01	0151230200	Blanke gelaste vierkante buis 30*30*2	36,00	HEMM
6974	6d	08-sep-04	0151230200	Blanke gelaste vierkante buis 30*30*2	48,00	HEMM
3416	6d	19-sep-00	0151230300	Blanke gelaste vierkante buis 30*30*3	72,00	HEMM
4515	?	23-okt-01	0151230300	Blanke gelaste vierkante buis 30*30*3	300,00	HEMM
3838	6d	22-jan-01	0151235200	Blanke gelaste vierkante buis 35*35*2	18,00	HEMM
7290	6d	12-jan-05	0151235200	Blanke gelaste vierkante buis 35*35*2	30,00	HEMM
3854	6d	30-jan-01	0151235200	Blanke gelaste vierkante buis 35*35*2	6,00	BUYS
3474	6d	28-sep-00	0151235200	Blanke gelaste vierkante buis 35*35*2	30,00	HEMM
5947	6d	12-mrt-03	0151235200	Blanke gelaste vierkante buis 35*35*2	24,00	HEMM
6990	6d	15-sep-04	0151240200	Blanke gelaste vierkante buis 40*40*2	36,00	HEMM
5857	6d	06-feb-03	0151240200	Blanke gelaste vierkante buis 40*40*2	120,00	HEMM
5585	6d	19-nov-02	0151240200	Blanke gelaste vierkante buis 40*40*2	24,00	HEMM
6473	6d	27-nov-03	0151240200	Blanke gelaste vierkante buis 40*40*2	150,00	HEMM
7487	6d	21-mrt-05	0151240200	Blanke gelaste vierkante buis 40*40*2	60,00	HEMM
7043	6d	04-okt-04	0151240200	Blanke gelaste vierkante buis 40*40*2	54,00	HEMM
6255	6d	01-sep-03	0151240200	Blanke gelaste vierkante buis 40*40*2	30,00	HEMM
6163	6d	19-mei-03	0151240200	Blanke gelaste vierkante buis 40*40*2	36,00	HEMM
7368	6d	16-feb-05	0151240200	Blanke gelaste vierkante buis 40*40*2	60,00	HEMM
6523	6d	12-dec-03	0151240200	Blanke gelaste vierkante buis 40*40*2	48,00	HEMM
3717	6d	07-dec-00	0151240200	Blanke gelaste vierkante buis 40*40*2	60,00	HEMM
5197	1°	23-mei-02	0151240200	Blanke gelaste vierkante buis 40*40*2	120,00	HEMM
5947	6d	12-mrt-03	0151240200	Blanke gelaste vierkante buis 40*40*2	36,00	HEMM
4625	6d	29-nov-01	0151240200	Blanke gelaste vierkante buis 40*40*2	60,00	HEMM
7033	6d	28-sep-04	0151240200	Blanke gelaste vierkante buis 40*40*2	120,00	HEMM
4701	6d	13-dec-01	0151240200	Blanke gelaste vierkante buis 40*40*2	48,00	HEMM
6286	6d	15-sep-03	0151240200	Blanke gelaste vierkante buis 40*40*2	96,00	HEMM
6799	6d	22-apr-04	0151240200	Blanke gelaste vierkante buis 40*40*2	36,00	HEMM
5070	4d	22-apr-02	0151240200	Blanke gelaste vierkante buis 40*40*2	138,00	HEMM
3774	6d	09-jan-01	0151240200	Blanke gelaste vierkante buis 40*40*2	60,00	HEMM
7540	6d	19-apr-05	0151240200	Blanke gelaste vierkante buis 40*40*2	36,00	HEMM
3645	6d	14-nov-00	0151240300	Blanke gelaste vierkante buis 40*40*3	60,00	HEMM
5585	6d	19-nov-02	0151240300	Blanke gelaste vierkante buis 40*40*3	30,00	HEMM
7290	6d	12-jan-05	0151240300	Blanke gelaste vierkante buis 40*40*3	60,00	HEMM
5800	6d	27-jan-03	0151240300	Blanke gelaste vierkante buis 40*40*3	24,00	HEMM
6286	6d	15-sep-03	0151240300	Blanke gelaste vierkante buis 40*40*3	18,00	HEMM
6990	6d	15-sep-04	0151240300	Blanke gelaste vierkante buis 40*40*3	18,00	HEMM
7209	6d	24-nov-04	0151240300	Blanke gelaste vierkante buis 40*40*3	18,00	HEMM
5386	6d	27-sep-02	0151240300	Blanke gelaste vierkante buis 40*40*3	36,00	BUYS
6974	6d	08-sep-04	0151240300	Blanke gelaste vierkante buis 40*40*3	36,00	HEMM
7033	6d	28-sep-04	0151240300	Blanke gelaste vierkante buis 40*40*3	24,00	HEMM
6339	6d	03-okt-03	0151240300	Blanke gelaste vierkante buis 40*40*3	72,00	HEMM
6564	6d	13-jan-04	0151240300	Blanke gelaste vierkante buis 40*40*3	72,00	HEMM
6754	6d	22-mrt-04	0151240300	Blanke gelaste vierkante buis 40*40*3	18,00	HEMM

4825	6d	28-jan-02	0151245200	Blanke gelaste vierkante buis 45*45*2	18,00	BUYS
7487	6d	21-mrt-05	0151245200	Blanke gelaste vierkante buis 45*45*2	12,00	HEMM
4154	9a	11-mei-01	0151250200	Blanke gelaste vierkante buis 50*50*2	48,00	HEMM
6163	6d	19-mei-03	0151250200	Blanke gelaste vierkante buis 50*50*2	12,00	HEMM
7209	6d	24-nov-04	0151250200	Blanke gelaste vierkante buis 50*50*2	12,00	HEMM
7487	6d	21-mrt-05	0151250200	Blanke gelaste vierkante buis 50*50*2	18,00	HEMM
6339	6d	03-okt-03	0151250300	Blanke gelaste vierkante buis 50*50*3	54,00	HEMM
4364	6d	18-sep-01	0151250300	Blanke gelaste vierkante buis 50*50*3	84,00	HEMM
4154	9a	11-mei-01	0151250300	Blanke gelaste vierkante buis 50*50*3	72,00	HEMM
5947	6d	12-mrt-03	0151250300	Blanke gelaste vierkante buis 50*50*3	36,00	HEMM
3548	4d	17-okt-00	0151250300	Blanke gelaste vierkante buis 50*50*3	126,00	HEMM
7209	6d	24-nov-04	0151250300	Blanke gelaste vierkante buis 50*50*3	36,00	HEMM
5639	6d	02-dec-02	0151250300	Blanke gelaste vierkante buis 50*50*3	24,00	HEMM
5198	6d	23-mei-02	0151250300	Blanke gelaste vierkante buis 50*50*3	36,00	HEMM
4701	6d	13-dec-01	0151250300	Blanke gelaste vierkante buis 50*50*3	36,00	HEMM
5947	6d	12-mrt-03	0151260500	Blanke gelaste vierkante buis 60*60*5	12,00	HEMM
7368	6d	16-feb-05	0151260500	Blanke gelaste vierkante buis 60*60*5	6,00	HEMM
5857	6d	06-feb-03	0151260500	Blanke gelaste vierkante buis 60*60*5	24,00	HEMM
6655	6d	17-feb-04	0151260500	Blanke gelaste vierkante buis 60*60*5	12,00	HEMM
3585	6d	24-okt-00	0151280400	Blanke gelaste vierkante buis 80*80*4	12,00	HEMM
6255	6d	01-sep-03	0151280400	Blanke gelaste vierkante buis 80*80*4	6,00	HEMM
6422	6d	03-nov-03	0151330202	Blanke gelaste rechth. buis 30*20*2	90,00	HEMM
4398	6d	25-sep-01	0151330202	Blanke gelaste rechth. buis 30*20*2	30,00	HEMM
4253	?	12-jun-01	0151330202	Blanke gelaste rechth. buis 30*20*2	90,00	HEMM
5639	6d	02-dec-02	0151340202	Blanke gelaste rechth. buis 40*20*2	30,00	HEMM
3973	6d	05-mrt-01	0151340202	Blanke gelaste rechth. buis 40*20*2	36,00	HEMM
3698	6d	27-nov-00	0151340202	Blanke gelaste rechth. buis 40*20*2	90,00	HEMM
4253	?	12-jun-01	0151340202	Blanke gelaste rechth. buis 40*20*2	90,00	HEMM
6163	6d	19-mei-03	0151340202	Blanke gelaste rechth. buis 40*20*2	24,00	HEMM
5198	6d	23-mei-02	0151340252	Blanke gelaste rechth. buis 40*25*2	24,00	HEMM
4963	9a	08-mrt-02	0151340302	Blanke gelaste rechth. buis 40*30*2	48,00	HEMM
4398	6d	25-sep-01	0151360202	Blanke gelaste rechth. buis 60*20*2	18,00	HEMM
6422	6d	03-nov-03	0151360202	Blanke gelaste rechth. buis 60*20*2	30,00	HEMM
4963	9a	08-mrt-02	0151380402	Blanke gelaste rechth. buis 80*40*2	18,00	HEMM
6473	6d	27-nov-03	0151380402	Blanke gelaste rechth. buis 80*40*2	6,00	HEMM
3505	6d	03-okt-00	01513j0402	Blanke gelaste rechth. buis 100*40*2	18,00	BUYS
5461	9a	15-okt-02	01513o0j06	Blanke gelaste rechth. buis 150*100*6	2,26	HEMM
5461	9a	15-okt-02	01513o0j06	Blanke gelaste rechth. buis 150*100*6	0,80	HEMM
6338	9a	03-okt-03	01513P0905	Blanke gelaste rechth. buis 160*90*5	13,08	HEMM
7145	9a	29-okt-04	01513R0H05	Blanke gelaste rechth. buis 180*80*5	6,00	HEMM
6564	6d	13-jan-04	0151430302	C-profiel (rail) 30*30*2	18,00	HEMM
5886	6d	11-feb-03	0151430302	C-profiel (rail) 30*30*2	6,00	HEMM
4253	?	12-jun-01	0151430302	C-profiel (rail) 30*30*2	6,00	HEMM
5198	6d	23-mei-02	0151502003	Warmgewalst hoekstaal 20*20*3	30,00	HEMM
3717	6d	07-dec-00	0151502003	Warmgewalst hoekstaal 20*20*3	18,00	HEMM
5386	6d	27-sep-02	0151502003	Warmgewalst hoekstaal 20*20*3	18,00	BUYS
6091	6d	05-mei-03	0151502503	Warmgewalst hoekstaal 25*25*3	24,00	HEMM
6523	6d	12-dec-03	0151503003	Warmgewalst hoekstaal 30*30*3	18,00	HEMM
6974	6d	08-sep-04	0151503003	Warmgewalst hoekstaal 30*30*3	18,00	HEMM
3839	6d	22-jan-01	0151503003	Warmgewalst hoekstaal 30*30*3	24,00	HEMM
6091	6d	05-mei-03	0151503003	Warmgewalst hoekstaal 30*30*3	24,00	HEMM
5386	6d	27-sep-02	0151503003	Warmgewalst hoekstaal 30*30*3	18,00	BUYS

6422	6d	03-nov-03	0151503003	Warmgewalst hoekstaal 30*30*3	30,00	HEMM
3839	6d	22-jan-01	0151504004	Warmgewalst hoekstaal 40*40*4	18,00	HEMM
4930	6d	28-feb-02	0151504004	Warmgewalst hoekstaal 40*40*4	30,00	HEMM
5445	6d	10-okt-02	0151504004	Warmgewalst hoekstaal 40*40*4	240,00	HEMM
3774	6d	09-jan-01	0151504004	Warmgewalst hoekstaal 40*40*4	36,00	HEMM
4515	?	23-okt-01	0151504004	Warmgewalst hoekstaal 40*40*4	42,00	HEMM
5926	6d	20-feb-03	0151504004	Warmgewalst hoekstaal 40*40*4	60,00	HEMM
5386	6d	27-sep-02	0151504004	Warmgewalst hoekstaal 40*40*4	60,00	BUYS
6926	6d	04-jun-04	0151504004	Warmgewalst hoekstaal 40*40*4	24,00	HEMM
3717	6d	07-dec-00	0151504505	Warmgewalst hoekstaal 45*45*5	12,00	HEMM
3973	6d	05-mrt-01	0151504505	Warmgewalst hoekstaal 45*45*5	30,00	HEMM
3774	6d	09-jan-01	0151504505	Warmgewalst hoekstaal 45*45*5	18,00	HEMM
7033	6d	28-sep-04	0151505005	Warmgewalst hoekstaal 50*50*5	12,00	HEMM
3911	6d	08-feb-01	0151505006	Warmgewalst hoekstaal 50*50*6	30,00	HEMM
5947	6d	12-mrt-03	0151506006	Warmgewalst hoekstaal 60*60*6	36,00	HEMM
6422	6d	03-nov-03	0151506006	Warmgewalst hoekstaal 60*60*6	6,00	HEMM
6017	6d	25-mrt-03	0151506006	Warmgewalst hoekstaal 60*60*6	12,00	HEMM
6523	6d	12-dec-03	0151508008	Warmgewalst hoekstaal 80*80*8	6,00	HEMM
3896	1°	06-feb-01	0151560303	Warmgewalst hoekstaal 60*30*3	12,00	BUYS
6163	6d	19-mei-03	01516T0200	Warmgewalst T-staal 20*20*3	18,00	HEMM
5585	6d	19-nov-02	01516T0404	Warmgewalst T-staal 40*40*4	30,00	HEMM
5445	6d	10-okt-02	01516T0404	Warmgewalst T-staal 40*40*4	90,00	HEMM
5947	6d	12-mrt-03	01516T0405	Warmgewalst T-staal 40*40*5	24,00	HEMM
6754	6d	22-mrt-04	0151730302	Koudgewalst U-profiel 30*30*30*2	24,00	HEMM
4625	6d	29-nov-01	0151730303	Koudgewalst U-profiel 30*30*30*3	6,00	HEMM
6338	9a	03-okt-03	01517R0605	Koudgewalst U-profiel 60*180*60*5	12,00	HEMM
7145	9a	29-okt-04	0151814240	IPE 140 profiel L:2400mm	1,00	HEMM
7145	9a	29-okt-04	0151814318	IPE 140 profiel L:3175mm	1,00	HEMM
7145	9a	29-okt-04	0151814403	IPE 140 profiel L:4025mm	1,00	HEMM
7145	9a	29-okt-04	0151814442	IPE 140 profiel L:4415mm	3,00	HEMM
6338	9a	03-okt-03	0151818433	IPE 180 profiel L:4325mm	5,00	HEMM
6627	6d	06-feb-04	0152100120	UPN profiel 120	1,50	HEMM
7145	9a	29-okt-04	0152200180	HEA profiel HE 180 A	4,27	HEMM
5461	9a	15-okt-02	0152200200	HEA profiel HE 200 A	1,40	HEMM
5461	9a	15-okt-02	0152200200	HEA profiel HE 200 A	15,60	HEMM
5461	9a	15-okt-02	0152300200	HEB profiel HE 200 B	0,60	HEMM
3417	6d	19-sep-00	015250a008	Blanke plaat 2000*1000*0,8	5,00	BUYS
4403	6d	25-sep-01	015250A008	Blanke plaat 2000*1000*0,8	10,00	ODSM
4826	6d	28-jan-02	015250A008	Blanke plaat 2000*1000*0,8	5,00	BUYS
4102	6d	20-apr-01	015250A010	Blanke plaat 2000*1000*1	15,00	ODSM
4626	6d	29-nov-01	015250A010	Blanke plaat 2000*1000*1	20,00	BUYS
3721	6d	07-dec-00	015250A010	Blanke plaat 2000*1000*1	15,00	BUYS
5743	6d	10-jan-03	015250a010	Blanke plaat 2000*1000*1	10,00	BUYS
4149	6d	09-mei-01	015250A010	Blanke plaat 2000*1000*1	10,00	BUYS
7297	6d	17-jan-05	015250a010	Blanke plaat 2000*1000*1	15,00	VRHO
6084	6d	29-apr-03	015250A010	Blanke plaat 2000*1000*1	5,00	VRHO
6595	6d	27-jan-04	015250a010	Blanke plaat 2000*1000*1	15,00	VRHO
7523	6d	13-apr-05	015250A010	Blanke plaat 2000*1000*1	15,00	VRHO
3659	6d	16-nov-00	015250a010	Blanke plaat 2000*1000*1	5,00	BUYS
5006	6d	19-mrt-02	015250a010	Blanke plaat 2000*1000*1	20,00	BUYS
3417	6d	19-sep-00	015250a010	Blanke plaat 2000*1000*1	15,00	BUYS
5467	6d	15-okt-02	015250A010	Blanke plaat 2000*1000*1	15,00	BUYS

6318	6d	25-sep-03	015250A010	Blanke plaat 2000*1000*1	5,00	VRHO
7015	6d	24-sep-04	015250A010	Blanke plaat 2000*1000*1	10,00	VRHO
6778	6d	30-mrt-04	015250a010	Blanke plaat 2000*1000*1	10,00	VRHO
5006	6d	19-mrt-02	015250a015	Blanke plaat 2000*1000*1,5	5,00	BUYS
6866	4d	11-mei-04	015250a015	Blanke plaat 2000*1000*1,5	10,00	VRHO
5743	6d	10-jan-03	015250a015	Blanke plaat 2000*1000*1,5	5,00	BUYS
5467	6d	15-okt-02	015250A015	Blanke plaat 2000*1000*1,5	10,00	BUYS
6318	6d	25-sep-03	015250A015	Blanke plaat 2000*1000*1,5	5,00	VRHO
7297	6d	17-jan-05	015250a015	Blanke plaat 2000*1000*1,5	5,00	VRHO
4626	6d	29-nov-01	015250A015	Blanke plaat 2000*1000*1,5	5,00	BUYS
6778	6d	30-mrt-04	015250a015	Blanke plaat 2000*1000*1,5	10,00	VRHO
3659	6d	16-nov-00	015250a015	Blanke plaat 2000*1000*1,5	20,00	BUYS
7523	6d	13-apr-05	015250A015	Blanke plaat 2000*1000*1,5	10,00	VRHO
3417	6d	19-sep-00	015250a015	Blanke plaat 2000*1000*1,5	10,00	BUYS
6084	6d	29-apr-03	015250A015	Blanke plaat 2000*1000*1,5	10,00	VRHO
5743	6d	10-jan-03	015250a020	Blanke plaat 2000*1000*2	5,00	BUYS
6778	6d	30-mrt-04	015250a020	Blanke plaat 2000*1000*2	5,00	VRHO
7523	6d	13-apr-05	015250A020	Blanke plaat 2000*1000*2	10,00	VRHO
3842	6d	23-jan-01	015250a020	Blanke plaat 2000*1000*2	10,00	BUYS
7297	6d	17-jan-05	015250a020	Blanke plaat 2000*1000*2	5,00	VRHO
7015	6d	24-sep-04	015250A020	Blanke plaat 2000*1000*2	10,00	VRHO
5467	6d	15-okt-02	015250A020	Blanke plaat 2000*1000*2	10,00	BUYS
3659	6d	16-nov-00	015250a020	Blanke plaat 2000*1000*2	5,00	BUYS
7297	6d	17-jan-05	015250a025	Blanke plaat 2000*1000*2,5	5,00	VRHO
5890	6d	12-feb-03	015250a025	Blanke plaat 2000*1000*2,5	5,00	BUYS
4149	6d	09-mei-01	015250A030	Blanke plaat 2000*1000*3	2,00	BUYS
6318	6d	25-sep-03	015250A030	Blanke plaat 2000*1000*3	3,00	VRHO
5890	6d	12-feb-03	015250a030	Blanke plaat 2000*1000*3	3,00	BUYS
6084	6d	29-apr-03	015250A030	Blanke plaat 2000*1000*3	5,00	VRHO
6778	6d	30-mrt-04	015250a040	Blanke plaat 2000*1000*4	1,00	VRHO
7297	6d	17-jan-05	015250a040	Blanke plaat 2000*1000*4	1,00	VRHO
5467	6d	15-okt-02	015250a040	Blanke plaat 2000*1000*4	2,00	BUYS
6318	6d	25-sep-03	015250A040	Blanke plaat 2000*1000*4	2,00	VRHO
5890	6d	12-feb-03	015250a040	Blanke plaat 2000*1000*4	1,00	BUYS
4149	6d	09-mei-01	015250A040	Blanke plaat 2000*1000*4	1,00	BUYS
6084	6d	29-apr-03	015250A040	Blanke plaat 2000*1000*4	1,00	VRHO
3842	6d	23-jan-01	015250a040	Blanke plaat 2000*1000*4	2,00	BUYS
5070	4d	22-apr-02	015260A080	Warmgewalste plaat 2000*1000*8	1,00	HEMM
7368	6d	16-feb-05	015260A080	Warmgewalste plaat 2000*1000*8	1,00	HEMM
7368	6d	16-feb-05	015260A100	Warmgewalste plaat 2000*1000*10	1,00	HEMM
4398	6d	25-sep-01	015260A100	Warmgewalste plaat 2000*1000*10	1,00	HEMM
5461	9a	15-okt-02	015260A100	Warmgewalste plaat 2000*1000*10	0,09	HEMM
5461	9a	15-okt-02	015260A100	Warmgewalste plaat 2000*1000*10	0,06	HEMM
6867	6d	12-mei-04	015260A100	Warmgewalste plaat 2000*1000*10	1,00	HEMM
6163	6d	19-mei-03	015260A100	Warmgewalste plaat 2000*1000*10	1,00	HEMM
4191	6d	23-mei-01	015260A150	Warmgewalste plaat 2000*1000*15	1,00	HEMM
7073	6d	18-okt-04	015260A250	Warmgewalste plaat 2000*1000*25	0,50	HEMM
7299	4c	17-jan-05	0152700030	Getraande plaat 2500*1250*3/5	1,00	VRHO
6289	6b	16-sep-03	01530PA075	Grondplaat Geperforeerd Telequick AM3-PA75	4,00	LAMP
6397	4b	17-okt-03	01530PA075	Grondplaat Geperforeerd Telequick AM3-PA75	4,00	LAMP
7204	4b	24-nov-04	01530PA076	Grondplaat Geperforeerd Telequick AM3-PA76	1,00	REXL
7135	4b	27-okt-04	01530PA086	Grondplaat Geperforeerd Telequick AM3-PA86	1,00	LAMP

7204	4b	24-nov-04	01530PA088	Grondplaat Geperforeerd Telequick AM3-PA88	1,00	REXL
6485	4b	28-nov-03	01530PA097	Grondplaat Geperforeerd Telequick AM3-PA97	1,00	LAMP
3842	6d	23-jan-01	015320a008	Gegalvaniseerde plaat 2000*1000*0,8	5,00	BUYS
4403	6d	25-sep-01	015320A008	Gegalvaniseerde plaat 2000*1000*0,8	10,00	ODSM
4826	6d	28-jan-02	015320A008	Gegalvaniseerde plaat 2000*1000*0,8	5,00	BUYS
7015	6d	24-sep-04	015320A008	Gegalvaniseerde plaat 2000*1000*0,8	15,00	VRHO
6085	6d	29-apr-03	015320A008	Gegalvaniseerde plaat 2000*1000*0,8	10,00	VRHO
6318	6d	25-sep-03	015320A008	Gegalvaniseerde plaat 2000*1000*0,8	10,00	VRHO
5743	6d	10-jan-03	015320a008	Gegalvaniseerde plaat 2000*1000*0,8	5,00	BUYS
3842	6d	23-jan-01	015320a010	Gegalvaniseerde plaat 2000*1000*1	15,00	BUYS
6085	6d	29-apr-03	015320A010	Gegalvaniseerde plaat 2000*1000*1	10,00	VRHO
7297	6d	17-jan-05	015320a010	Gegalvaniseerde plaat 2000*1000*1	15,00	VRHO
5072	6d	22-apr-02	015320A010	Gegalvaniseerde plaat 2000*1000*1	10,00	BUYS
4403	6d	25-sep-01	015320A010	Gegalvaniseerde plaat 2000*1000*1	15,00	ODSM
4826	6d	28-jan-02	015320A010	Gegalvaniseerde plaat 2000*1000*1	10,00	BUYS
5890	6d	12-feb-03	015320a010	Gegalvaniseerde plaat 2000*1000*1	5,00	BUYS
6457	6d	18-nov-03	015320A010	Gegalvaniseerde plaat 2000*1000*1	15,00	VRHO
6595	6d	27-jan-04	015320a010	Gegalvaniseerde plaat 2000*1000*1	15,00	VRHO
4102	6d	20-apr-01	015320A010	Gegalvaniseerde plaat 2000*1000*1	10,00	ODSM
7015	6d	24-sep-04	015320A010	Gegalvaniseerde plaat 2000*1000*1	10,00	VRHO
6457	6d	18-nov-03	015320A015	Gegalvaniseerde plaat 2000*1000*1,5	5,00	VRHO
5743	6d	10-jan-03	015320a015	Gegalvaniseerde plaat 2000*1000*1,5	15,00	BUYS
6102	6d	08-mei-03	015320a015	Gegalvaniseerde plaat 2000*1000*1,5	15,00	VRHO
7297	6d	17-jan-05	015320a015	Gegalvaniseerde plaat 2000*1000*1,5	10,00	VRHO
3842	6d	23-jan-01	015320a015	Gegalvaniseerde plaat 2000*1000*1,5	5,00	BUYS
6866	4d	11-mei-04	015320a015	Gegalvaniseerde plaat 2000*1000*1,5	15,00	VRHO
3659	6d	16-nov-00	015320a015	Gegalvaniseerde plaat 2000*1000*1,5	10,00	BUYS
4403	6d	25-sep-01	015320A015	Gegalvaniseerde plaat 2000*1000*1,5	15,00	ODSM
6318	6d	25-sep-03	015320A015	Gegalvaniseerde plaat 2000*1000*1,5	10,00	VRHO
5006	6d	19-mrt-02	015320a020	Gegalvaniseerde plaat 2000*1000*2	5,00	BUYS
7015	6d	24-sep-04	015320A020	Gegalvaniseerde plaat 2000*1000*2	5,00	VRHO
5743	6d	10-jan-03	015320a020	Gegalvaniseerde plaat 2000*1000*2	5,00	BUYS
6778	6d	30-mrt-04	015320a020	Gegalvaniseerde plaat 2000*1000*2	10,00	VRHO
3659	6d	16-nov-00	015320a020	Gegalvaniseerde plaat 2000*1000*2	5,00	BUYS
3417	6d	19-sep-00	015320a020	Gegalvaniseerde plaat 2000*1000*2	10,00	BUYS
6318	6d	25-sep-03	015320A030	Gegalvaniseerde plaat 2000*1000*3	3,00	VRHO
3919	6d	12-feb-01	015320A030	Gegalvaniseerde plaat 2000*1000*3	5,00	BUYS
5071	6d	22-apr-02	015320B010	Gegalvaniseerde plaat 2500*1250*1	4,00	BUYS
3776	6d	09-jan-01	015320B010	Gegalvaniseerde plaat 2500*1250*1	4,00	BUYS
5467	6d	15-okt-02	015320B010	Gegalvaniseerde plaat 2500*1250*1	2,00	BUYS
3919	6d	12-feb-01	015320D010	Gegalvaniseerde plaat 3000*1500*1	2,00	BUYS
3919	6d	12-feb-01	015320D015	Gegalvaniseerde plaat 3000*1500*1,5	2,00	BUYS
5258	9a	24-jun-02	015320E202	Gegalvaniseerd bandijzer 20*2	1,00	BERM
4102	6d	20-apr-01	015340a010	Elektrolitisch verzinkte plaat 2000*1000*1	10,00	ODSM
4626	6d	29-nov-01	015340a010	Elektrolitisch verzinkte plaat 2000*1000*1	10,00	BUYS
4149	6d	09-mei-01	015340B020	Elektrolitisch verzinkte plaat 2500*1250*2	6,00	BUYS
5908	6d	17-feb-03	0170100020	Siemens-Martin Ck45 rond ø 20	30,00	ODSM
4954	6d	05-mrt-02	0170100020	Siemens-Martin Ck45 rond ø 20	24,00	ODSM
3964	6d	21-feb-01	0170100022	Siemens-Martin Ck45 rond ø 22	18,00	ODSM
6873	6d	12-mei-04	0170100022	Siemens-Martin Ck45 rond ø 22	12,00	VRHO
5432	6d	08-okt-02	0170100030	Siemens-Martin Ck45 rond ø 30	30,00	ODSM
5128	6d	30-apr-02	0170100040	Siemens-Martin Ck45 rond ø 40	12,00	ODSM

6450	6d	14-nov-03	0170100040	Siemens-Martin Ck45 rond ø 40	6,00	VRHO
5015	6d	20-mrt-02	0170100040	Siemens-Martin Ck45 rond ø 40	6,00	ODSM
6450	6d	14-nov-03	0170100045	Siemens-Martin Ck45 rond ø 45	6,00	VRHO
5015	6d	20-mrt-02	0170100045	Siemens-Martin Ck45 rond ø 45	6,00	ODSM
4544	6d	08-nov-01	0170200016	Siemens-Martin Ck45 vierkant 16	6,00	ODSM
5908	6d	17-feb-03	0170200016	Siemens-Martin Ck45 vierkant 16	12,00	ODSM
3721	6d	07-dec-00	0170200020	Siemens-Martin Ck45 vierkant 20	18,00	BUYS
4544	6d	08-nov-01	0170200020	Siemens-Martin Ck45 vierkant 20	6,00	ODSM
6648	6d	11-feb-04	0170200025	Siemens-Martin Ck45 vierkant 25	24,00	VRHO
4411	6d	27-sep-01	0200100014	Automatenstaal 9SMn28K ø 14	6,00	ODSM
4411	6d	27-sep-01	0200100015	Automatenstaal 9SMn28K ø 15	6,00	ODSM
4411	6d	27-sep-01	0200100016	Automatenstaal 9SMn28K ø 16	6,00	ODSM
4411	6d	27-sep-01	0200100020	Automatenstaal 9SMn28K ø 20	6,00	ODSM
4411	6d	27-sep-01	0200100022	Automatenstaal 9SMn28K ø 22	6,00	ODSM
4411	6d	27-sep-01	0200100025	Automatenstaal 9SMn28K ø 25	6,00	ODSM
4411	6d	27-sep-01	0200100030	Automatenstaal 9SMn28K ø 30	6,00	ODSM
6263	6d	03-sep-03	0200100038	Automatenstaal 9SMn28K ø 38	24,00	VRHO
4226	6d	06-jun-01	0200100085	Automatenstaal 9SMn28K ø 85	3,00	ODSM
6544	6d	12-jan-04	0220100004	Blank getrokken rondstaal St37K ø 4	66,00	VRHO
6450	6d	14-nov-03	0220100005	Blank getrokken rondstaal St37K ø 5	30,00	VRHO
3721	6d	07-dec-00	0220100005	Blank getrokken rondstaal St37K ø 5	12,00	BUYS
5908	6d	17-feb-03	0220100005	Blank getrokken rondstaal St37K ø 5	24,00	ODSM
7063	6d	06-okt-04	0220100006	Blank getrokken rondstaal St37K ø 6	48,00	VRHO
5432	6d	08-okt-02	0220100006	Blank getrokken rondstaal St37K ø 6	30,00	ODSM
7272	6d	14-dec-04	0220100006	Blank getrokken rondstaal St37K ø 6	36,00	VRHO
3721	6d	07-dec-00	0220100006	Blank getrokken rondstaal St37K ø 6	12,00	BUYS
6988	6d	14-sep-04	0220100006	Blank getrokken rondstaal St37K ø 6	30,00	VRHO
6544	6d	12-jan-04	0220100006	Blank getrokken rondstaal St37K ø 6	12,00	VRHO
6988	6d	14-sep-04	0220100008	Blank getrokken rondstaal St37K ø 8	24,00	VRHO
3875	6d	02-feb-01	0220100008	Blank getrokken rondstaal St37K ø 8	12,00	BUYS
6227	6d	12-jun-03	0220100008	Blank getrokken rondstaal St37K ø 8	36,00	VRHO
5009	6d	19-mrt-02	0220100008	Blank getrokken rondstaal St37K ø 8	18,00	BUYS
6544	6d	12-jan-04	0220100010	Blank getrokken rondstaal St37K ø 10	12,00	VRHO
3875	6d	02-feb-01	0220100010	Blank getrokken rondstaal St37K ø 10	12,00	BUYS
4824	6d	28-jan-02	0220100010	Blank getrokken rondstaal St37K ø 10	36,00	BUYS
7123	6d	26-okt-04	0220100010	Blank getrokken rondstaal St37K ø 10	36,00	VRHO
5009	6d	19-mrt-02	0220100010	Blank getrokken rondstaal St37K ø 10	24,00	BUYS
3315	6d	04-sep-00	0220100010	Blank getrokken rondstaal St37K ø 10	30,00	BUYS
3721	6d	07-dec-00	0220100010	Blank getrokken rondstaal St37K ø 10	6,00	BUYS
3875	6d	02-feb-01	0220100012	Blank getrokken rondstaal St37K ø 12	12,00	BUYS
3721	6d	07-dec-00	0220100012	Blank getrokken rondstaal St37K ø 12	18,00	BUYS
7123	6d	26-okt-04	0220100012	Blank getrokken rondstaal St37K ø 12	24,00	VRHO
4448	4c	09-okt-01	0220100012	Blank getrokken rondstaal St37K ø 12	72,00	BUYS
3964	6d	21-feb-01	0220100012	Blank getrokken rondstaal St37K ø 12	24,00	ODSM
3606	6d	07-nov-00	0220100014	Blank getrokken rondstaal St37K ø 14	60,00	BUYS
5523	6d	06-nov-02	0220100014	Blank getrokken rondstaal St37K ø 14	120,00	ODSM
4369	6d	19-sep-01	0220100016	Blank getrokken rondstaal St37K ø 16	120,00	ODSM
4767	6d	16-jan-02	0220100018	Blank getrokken rondstaal St37K ø 18	30,00	ODSM
6873	6d	12-mei-04	0220100020	Blank getrokken rondstaal St37K ø 20	18,00	VRHO
7123	6d	26-okt-04	0220100020	Blank getrokken rondstaal St37K ø 20	12,00	VRHO
3996	4a	09-mrt-01	0220100020	Blank getrokken rondstaal St37K ø 20	24,00	ODSM
6544	6d	12-jan-04	0220100025	Blank getrokken rondstaal St37K ø 25	12,00	VRHO

6873	6d	12-mei-04	0220100035	Blank getrokken rondstaal St37K ø 35	12,00	VRHO
6497	6d	04-dec-03	0220100045	Blank getrokken rondstaal St37K ø 45	6,00	VRHO
4544	6d	08-nov-01	0220200004	Blank getrokken vierkantst. St37K 4 mm	60,00	ODSM
5009	6d	19-mrt-02	0220200005	Blank getrokken vierkantst. St37K 5 mm	18,00	BUYS
5432	6d	08-okt-02	0220200006	Blank getrokken vierkantst. St37K 6 mm	12,00	ODSM
5009	6d	19-mrt-02	0220200008	Blank getrokken vierkantst. St37K 8 mm	12,00	BUYS
5009	6d	19-mrt-02	0220200010	Blank getrokken vierkantst. St37K 10 mm	30,00	BUYS
7123	6d	26-okt-04	0220200010	Blank getrokken vierkantst. St37K 10 mm	12,00	VRHO
7063	6d	06-okt-04	0220200012	Blank getrokken vierkantst. St37K 12 mm	48,00	VRHO
5009	6d	19-mrt-02	0220200012	Blank getrokken vierkantst. St37K 12 mm	12,00	BUYS
4102	6d	20-apr-01	0220200015	Blank getrokken vierkantst. St37K 15 mm	24,00	ODSM
7304	6d	18-jan-05	0220200020	Blank getrokken vierkantst. St37K 20 mm	18,00	VRHO
4767	6d	16-jan-02	0220200020	Blank getrokken vierkantst. St37K 20 mm	24,00	ODSM
4954	6d	05-mrt-02	0220200020	Blank getrokken vierkantst. St37K 20 mm	24,00	ODSM
7123	6d	26-okt-04	0220200020	Blank getrokken vierkantst. St37K 20 mm	24,00	VRHO
6450	6d	14-nov-03	0220200040	Blank getrokken vierkantst. St37K 40 mm	3,00	VRHO
4954	6d	05-mrt-02	0220200040	Blank getrokken vierkantst. St37K 40 mm	9,00	ODSM
3721	6d	07-dec-00	0220200040	Blank getrokken vierkantst. St37K 40 mm	12,00	BUYS
4767	6d	16-jan-02	0220200040	Blank getrokken vierkantst. St37K 40 mm	6,00	ODSM
6544	6d	12-jan-04	0220200040	Blank getrokken vierkantst. St37K 40 mm	6,00	VRHO
4326	6a	10-sep-01	0220200040	Blank getrokken vierkantst. St37K 40 mm	18,00	ODSM
7019	6d	27-sep-04	0220200045	Blank getrokken vierkantst. St37K 45 mm	6,00	VRHO
7012	6d	23-sep-04	0220200050	Blank getrokken vierkantst. St37K 50 mm	3,00	VRHO
6988	6d	14-sep-04	0220200050	Blank getrokken vierkantst. St37K 50 mm	6,00	VRHO
5141	6d	03-mei-02	0220200080	Blank getrokken vierkantst. St37K 80 mm	3,00	ODSM
6452	6d	14-nov-03	0220300013	Blank getrokken zeskantst. St37K 13mm	3,00	VRHO
4326	6a	10-sep-01	0220401203	Blank getrokken platstaal St37K 12*3	48,00	ODSM
3505	6d	03-okt-00	0220401203	Blank getrokken platstaal St37K 12*3	102,00	BUYS
6898	1°	18-mei-04	0220401203	Blank getrokken platstaal St37K 12*3	48,00	VRHO
5432	6d	08-okt-02	0220401203	Blank getrokken platstaal St37K 12*3	60,00	ODSM
5908	6d	17-feb-03	0220401203	Blank getrokken platstaal St37K 12*3	114,00	ODSM
6452	6d	14-nov-03	0220401506	Blank getrokken platstaal St37K 15*6	3,00	VRHO
6497	6d	04-dec-03	0220401508	Blank getrokken platstaal St37K 15*8	3,00	VRHO
6898	1°	18-mei-04	0220402003	Blank getrokken platstaal St37K 20*3	48,00	VRHO
3876	6d	02-feb-01	0220402003	Blank getrokken platstaal St37K 20*3	18,00	ODSM
6263	6d	03-sep-03	0220402003	Blank getrokken platstaal St37K 20*3	30,00	VRHO
4326	6a	10-sep-01	0220402003	Blank getrokken platstaal St37K 20*3	42,00	ODSM
3416	6d	19-sep-00	0220402008	Blank getrokken platstaal St37K 20*8	120,00	HEMM
7063	6d	06-okt-04	0220402008	Blank getrokken platstaal St37K 20*8	6,00	VRHO
5432	6d	08-okt-02	0220402505	Blank getrokken platstaal St37K 25*5	3,00	ODSM
6544	6d	12-jan-04	0220402506	Blank getrokken platstaal St37K 25*6	6,00	VRHO
6452	6d	14-nov-03	0220402508	Blank getrokken platstaal St37K 25*8	3,00	VRHO
3964	6d	21-feb-01	0220402510	Blank getrokken platstaal St37K 25*10	18,00	ODSM
6452	6d	14-nov-03	0220402515	Blank getrokken platstaal St37K 25*15	6,00	VRHO
5432	6d	08-okt-02	0220403005	Blank getrokken platstaal St37K 30*5	3,00	ODSM
4767	6d	16-jan-02	0220403006	Blank getrokken platstaal St37K 30*6	24,00	ODSM
7063	6d	06-okt-04	0220403008	Blank getrokken platstaal St37K 30*8	6,00	VRHO
6497	6d	04-dec-03	0220403012	Blank getrokken platstaal St37K 30*12	3,00	VRHO
5282	6d	06-sep-02	0220403508	Blank getrokken platstaal St37K 35*8	3,00	ODSM
5282	6d	06-sep-02	0220403510	Blank getrokken platstaal St37K 35*10	6,00	ODSM
5282	6d	06-sep-02	0220403512	Blank getrokken platstaal St37K 35*12	3,00	ODSM
7063	6d	06-okt-04	0220404006	Blank getrokken platstaal St37K 40*6	6,00	VRHO

6497	6d	04-dec-03	0220404006	Blank getrokken platstaal St37K 40*6	3,00	VRHO
6452	6d	14-nov-03	0220404008	Blank getrokken platstaal St37K 40*8	3,00	VRHO
4544	6d	08-nov-01	0220404015	Blank getrokken platstaal St37K 40*15	6,00	ODSM
5908	6d	17-feb-03	0220404015	Blank getrokken platstaal St37K 40*15	12,00	ODSM
3721	6d	07-dec-00	0220404015	Blank getrokken platstaal St37K 40*15	12,00	BUYS
6728	6d	11-mrt-04	0220404020	Blank getrokken platstaal St37K 40*20	24,00	VRHO
3876	6d	02-feb-01	0220404030	Blank getrokken platstaal St37K 40*30	12,00	ODSM
5908	6d	17-feb-03	0220405008	Blank getrokken platstaal St37K 50*8	12,00	ODSM
4544	6d	08-nov-01	0220405008	Blank getrokken platstaal St37K 50*8	6,00	ODSM
7063	6d	06-okt-04	0220405010	Blank getrokken platstaal St37K 50*10	6,00	VRHO
6452	6d	14-nov-03	0220405010	Blank getrokken platstaal St37K 50*10	6,00	VRHO
3721	6d	07-dec-00	0220405010	Blank getrokken platstaal St37K 50*10	12,00	BUYS
6452	6d	14-nov-03	0220405012	Blank getrokken platstaal St37K 50*12	3,00	VRHO
7296	6d	17-jan-05	0220405020	Blank getrokken platstaal St37K 50*20	6,00	VRHO
6450	6d	14-nov-03	0220405030	Blank getrokken platstaal St37K 50*30	6,00	VRHO
3505	6d	03-okt-00	0220405030	Blank getrokken platstaal St37K 50*30	12,00	BUYS
4326	6a	10-sep-01	0220405030	Blank getrokken platstaal St37K 50*30	6,00	ODSM
5282	6d	06-sep-02	0220406008	Blank getrokken platstaal St37K 60*8	3,00	ODSM
4954	6d	05-mrt-02	0220406015	Blank getrokken platstaal St37K 60*15	12,00	ODSM
7384	6d	22-feb-05	0220406015	Blank getrokken platstaal St37K 60*15	12,00	VRHO
6988	6d	14-sep-04	0220406015	Blank getrokken platstaal St37K 60*15	12,00	VRHO
6648	6d	11-feb-04	0220406015	Blank getrokken platstaal St37K 60*15	12,00	VRHO
4326	6a	10-sep-01	0220406015	Blank getrokken platstaal St37K 60*15	18,00	ODSM
4369	6d	19-sep-01	0220406020	Blank getrokken platstaal St37K 60*20	6,00	ODSM
3721	6d	07-dec-00	0220408015	Blank getrokken platstaal St37K 80*15	12,00	BUYS
5282	6d	06-sep-02	0220409016	Blank getrokken platstaal St37K 90*16	6,00	ODSM
5523	6d	06-nov-02	0220412010	Blank getrokken platstaal St37K 120*10	3,00	ODSM
7063	6d	06-okt-04	0220412020	Blank getrokken platstaal St37K 120*20	3,00	VRHO
4824	6d	28-jan-02	0220412520	Blank getrokken platstaal St37K 125*20	6,00	BUYS
5141	6d	03-mei-02	0220415020	Blank getrokken platstaal St37K 150*20	3,00	ODSM

11.2 Bijlage 2: kostprijs van de staalsoorten (warm)

ARTNR	Factuurnr	SLEUTEL	KOSTPRIJS	Datum	Soort
0150100006	2000/437	HEMM	0,10	12/09/2000	Kostpr
0150402503	2000/437	HEMM	0,33	12/09/2000	Kostpr
0150403505	2000/437	HEMM	0,66	12/09/2000	Kostpr
0150404005	2000/437	HEMM	1,52	12/09/2000	Kostpr
0151240200	2000/437	HEMM	1,46	12/09/2000	Kostpr
0150412015	2000/437	HEMM	6,84	12/09/2000	Kostpr
0150404010	2000/631	HEMM	1,52	12/10/2000	Kostpr
0150408010	2000/631	HEMM	3,03	12/10/2000	Kostpr
0150408015	2000/631	HEMM	4,54	12/10/2000	Kostpr
0150402008	2000/638	HEMM	0,61	12/10/2000	Kostpr
0150402503	2000/638	HEMM	0,32	12/10/2000	Kostpr
0150402508	2000/638	HEMM	0,78	12/10/2000	Kostpr
0150405008	2000/638	HEMM	1,51	12/10/2000	Kostpr
0150412015	2000/638	HEMM	7,00	12/10/2000	Kostpr
0150200010	2000/687	HEMM	0,38	12/10/2000	Kostpr
0150200020	2000/687	HEMM	1,51	12/10/2000	Kostpr

0150402008	2000/687	HEMM	0,61	12/10/2000	Kostpr
0150406008	2000/687	HEMM	1,83	12/10/2000	Kostpr
0151235200	2000/687	HEMM	1,29	12/10/2000	Kostpr
0150402008	2000/670	HEMM	0,61	12/10/2000	Kostpr
0151225200	2000/670	HEMM	0,87	12/10/2000	Kostpr
0151230200	2000/670	HEMM	1,09	12/10/2000	Kostpr
0151230300	2000/670	HEMM	1,54	12/10/2000	Kostpr
015250a010	90866279	BUYS	11,54	16/10/2000	Kostpr
015250a015	90866279	BUYS	17,43	16/10/2000	Kostpr
015320a020	90866279	BUYS	22,81	16/10/2000	Kostpr
0150100060	90906217	BUYS	13,64	6/11/2000	Kostpr
01513j0402	90906217	BUYS	2,12	6/11/2000	Kostpr
0151280400	2000/749	HEMM	5,56	21/11/2000	Kostpr
0151230200	2000/749	HEMM	1,05	21/11/2000	Kostpr
0151250300	2000/744	HEMM	2,57	21/11/2000	Kostpr
0150402008	2000/733	HEMM	0,61	21/11/2000	Kostpr
0150405008	2000/733	HEMM	1,53	21/11/2000	Kostpr
0150412015	2000/733	HEMM	7,01	21/11/2000	Kostpr
0151220202	2000/733	HEMM	0,69	21/11/2000	Kostpr
015250a008	90916044	BUYS	8,44	21/11/2000	Kostpr
0150100035	90910346	BUYS	2,80	21/11/2000	Kostpr
0150100040	90910346	BUYS	3,67	21/11/2000	Kostpr
0150100055	90910346	BUYS	12,94	21/11/2000	Kostpr
015250a010	90947907	BUYS	9,08	1/12/2000	Kostpr
015250a015	90947907	BUYS	13,49	1/12/2000	Kostpr
015250a020	90947907	BUYS	17,80	1/12/2000	Kostpr
015320a015	90947907	BUYS	16,16	1/12/2000	Kostpr
015320a020	90947907	BUYS	20,98	1/12/2000	Kostpr
015250a010	90997873	BUYS	10,78	11/01/2001	Kostpr
0150402008	2000/857	HEMM	1,22	11/01/2001	Kostpr
0151216150	2000/857	HEMM	0,55	11/01/2001	Kostpr
0151240200	2000/857	HEMM	1,43	11/01/2001	Kostpr
0151502003	2000/857	HEMM	0,49	11/01/2001	Kostpr
0151504505	2000/857	HEMM	1,65	11/01/2001	Kostpr
0150402008	2000/829	HEMM	0,31	14/12/2000	Kostpr
0150405008	2000/829	HEMM	1,54	14/12/2000	Kostpr
0151210050	2000/829	HEMM	8,84	14/12/2000	Kostpr
0151340202	2000/829	HEMM	1,01	14/12/2000	Kostpr
0150200016	2000/802	HEMM	0,97	14/12/2000	Kostpr
0150402008	2000/802	HEMM	0,61	14/12/2000	Kostpr
0150403505	2000/802	HEMM	0,68	14/12/2000	Kostpr
0151240300	2000/802	HEMM	2,09	14/12/2000	Kostpr
015320b010	91007704	BUYS	10,83	30/01/2001	Kostpr
015250a010	91007704	BUYS	10,83	30/01/2001	Kostpr
015250a020	91026403	BUYS	23,48	8/02/2001	Kostpr
015250a040	91026403	BUYS	46,01	8/02/2001	Kostpr
015320a008	91026403	BUYS	9,50	8/02/2001	Kostpr
015320a010	91026403	BUYS	11,44	8/02/2001	Kostpr
015320a015	91026403	BUYS	16,58	8/02/2001	Kostpr
015320a030	91050758	BUYS	34,72	20/02/2001	Kostpr
015320d010	91050758	BUYS	27,89	20/02/2001	Kostpr
015320d015	91050758	BUYS	40,49	20/02/2001	Kostpr

0151503003	2001/056	HEMM	1,50	20/02/2001	Kostpr
0151504004	2001/056	HEMM	2,66	20/02/2001	Kostpr
0150200014	2001/055	HEMM	0,75	20/02/2001	Kostpr
0150402008	2001/055	HEMM	0,61	20/02/2001	Kostpr
0151230200	2001/055	HEMM	1,01	20/02/2001	Kostpr
0151235200	2001/055	HEMM	1,24	20/02/2001	Kostpr
0150412015	2001/026	HEMM	6,71	20/02/2001	Kostpr
0151240200	2001/026	HEMM	1,41	20/02/2001	Kostpr
0151504004	2001/026	HEMM	1,17	20/02/2001	Kostpr
0151504505	2001/026	HEMM	1,63	20/02/2001	Kostpr
0151230200	91041361	BUYS	2,54	20/02/2001	Kostpr
0151235200	91041361	BUYS	2,97	20/02/2001	Kostpr
0151560303	91041361	BUYS	3,30	20/02/2001	Kostpr
0150100008	2001/100	HEMM	0,19	16/03/2001	Kostpr
0150100010	2001/100	HEMM	0,30	16/03/2001	Kostpr
0150100012	2001/100	HEMM	0,43	16/03/2001	Kostpr
0150401605	2001/100	HEMM	0,34	16/03/2001	Kostpr
0150402008	2001/100	HEMM	0,61	16/03/2001	Kostpr
0150402505	2001/100	HEMM	0,48	16/03/2001	Kostpr
0150405008	2001/100	HEMM	1,51	16/03/2001	Kostpr
0151505006	2001/100	HEMM	2,27	16/03/2001	Kostpr
0150405005	2001/200	HEMM	0,96	20/04/2001	Kostpr
0150402008	2001/200	HEMM	0,61	20/04/2001	Kostpr
0150405008	2001/200	HEMM	1,51	20/04/2001	Kostpr
0150407010	2001/200	HEMM	2,64	20/04/2001	Kostpr
0150412015	2001/200	HEMM	6,83	20/04/2001	Kostpr
0151230200	2001/200	HEMM	1,00	20/04/2001	Kostpr
0150401205	2001/156	HEMM	0,31	20/04/2001	Kostpr
0150402008	2001/156	HEMM	0,61	20/04/2001	Kostpr
0150404008	2001/156	HEMM	1,22	20/04/2001	Kostpr
0150404010	2001/156	HEMM	1,53	20/04/2001	Kostpr
0150412015	2001/156	HEMM	6,87	20/04/2001	Kostpr
0151340202	2001/156	HEMM	1,36	20/04/2001	Kostpr
0151504505	2001/156	HEMM	1,19	20/04/2001	Kostpr
015320a010	91144132	ODSM	11,07	2/05/2001	Kostpr
015340a010	91144132	ODSM	11,27	2/05/2001	Kostpr
015250a010	91169770	BUYS	10,83	7/06/2001	Kostpr
015340b020	91169770	BUYS	32,85	7/06/2001	Kostpr
015260A100	91173370	BUYS	74,78	7/06/2001	Kostpr
015340b020	91173370	BUYS	32,85	7/06/2001	Kostpr
015260A100	91166253	BUYS	74,78	7/06/2001	Kostpr
015250a030	91166253	BUYS	20,20	7/06/2001	Kostpr
015250a040	91166253	BUYS	26,67	7/06/2001	Kostpr
015340b020	91166253	BUYS	32,85	7/06/2001	Kostpr
0150401205	2001/345	HEMM	0,37	15/06/2001	Kostpr
0150402003	2001/345	HEMM	0,23	15/06/2001	Kostpr
0150402005	2001/345	HEMM	0,39	15/06/2001	Kostpr
0150402008	2001/345	HEMM	0,61	15/06/2001	Kostpr
0150412015	2001/345	HEMM	6,82	15/06/2001	Kostpr
0151102220	2001/345	HEMM	0,80	15/06/2001	Kostpr
015260a150	2001/345	HEMM	134,16	15/06/2001	Kostpr
0151250200	2001/338	HEMM	1,77	15/06/2001	Kostpr

0151250300	2001/338	HEMM	2,57	15/06/2001	Kostpr
0150401205	2001/315	HEMM	0,35	15/06/2001	Kostpr
0150402505	2001/315	HEMM	0,49	15/06/2001	Kostpr
015250a010	91249246	BUYS	9,84	4/09/2001	Kostpr
0150402008	2001/396	HEMM	0,61	4/09/2001	Kostpr
0150405008	2001/396	HEMM	1,53	4/09/2001	Kostpr
0151330202	2001/397	HEMM	0,83	4/09/2001	Kostpr
0151340202	2001/397	HEMM	1,02	4/09/2001	Kostpr
0151430302	2001/397	HEMM	3,47	4/09/2001	Kostpr
0153750432	2001/397	HEMM	39,42	4/09/2001	Kostpr
015250a008	91324634	BUYS	10,21	9/10/2001	Kostpr
015320a008	91324634	BUYS	11,53	9/10/2001	Kostpr
015320a015	91324634	BUYS	19,78	9/10/2001	Kostpr
0150402008	2001/632	HEMM	0,61	9/10/2001	Kostpr
0150403005	2001/632	HEMM	0,58	9/10/2001	Kostpr
0150403010	2001/632	HEMM	1,14	9/10/2001	Kostpr
0151208060	2001/632	HEMM	8,74	9/10/2001	Kostpr
0151250300	2001/632	HEMM	2,57	9/10/2001	Kostpr
0150403508	2001/643	HEMM	1,07	9/10/2001	Kostpr
0151220202	2001/643	HEMM	0,72	9/10/2001	Kostpr
0151330202	2001/643	HEMM	0,93	9/10/2001	Kostpr
0151360202	2001/643	HEMM	1,43	9/10/2001	Kostpr
015260A100	2001/643	HEMM	78,53	9/10/2001	Kostpr
0150100045	91314417	ODSM	6,20	14/11/2001	Kostpr
0150100008	2001/708	HEMM	0,19	14/11/2001	Kostpr
0151230300	2001/708	HEMM	1,39	14/11/2001	Kostpr
0151504004	2001/708	HEMM	1,20	14/11/2001	Kostpr
0150100008	2001/692	HEMM	0,19	14/11/2001	Kostpr
0150100012	2001/692	HEMM	0,43	14/11/2001	Kostpr
0150200025	2001/692	HEMM	0,80	14/11/2001	Kostpr
0150402008	2001/692	HEMM	0,61	14/11/2001	Kostpr
0151560303	91404152	BUYS	2,26	18/12/2001	Kostpr
015250a010	91404152	BUYS	10,83	18/12/2001	Kostpr
015250a015	91404152	BUYS	17,52	18/12/2001	Kostpr
015340a010	91404152	BUYS	11,27	18/12/2001	Kostpr
0150100006	2001/788	HEMM	0,12	18/12/2001	Kostpr
0150402008	2001/788	HEMM	0,61	18/12/2001	Kostpr
0150405008	2001/788	HEMM	1,51	18/12/2001	Kostpr
0151240200	2001/788	HEMM	1,42	18/12/2001	Kostpr
0151730303	2001/788	HEMM	0,89	18/12/2001	Kostpr
0150402008	2001/746	HEMM	0,06	18/12/2001	Kostpr
0150405008	2001/746	HEMM	1,51	18/12/2001	Kostpr
015320a010	91329817	BUYS	11,07	18/01/2002	Kostpr
0150402008	2002/058	HEMM	0,61	18/02/2002	Kostpr
0150405005	2002/058	HEMM	0,95	18/02/2002	Kostpr
0150406010	2002/058	HEMM	2,28	18/02/2002	Kostpr
0150407005	2002/058	HEMM	1,32	18/02/2002	Kostpr
0151101620	2002/058	HEMM	0,62	18/02/2002	Kostpr
0151215200	2002/058	HEMM	0,56	18/02/2002	Kostpr
0151230200	2002/058	HEMM	1,05	18/02/2002	Kostpr
0150402008	2002/057	HEMM	0,61	18/02/2002	Kostpr
0150404010	2002/057	HEMM	1,53	18/02/2002	Kostpr

0150412015	2002/057	HEMM	6,87	18/02/2002	Kostpr
0151240200	2002/057	HEMM	1,36	18/02/2002	Kostpr
0151250300	2002/057	HEMM	2,45	18/02/2002	Kostpr
0150403505	91454961	BUYS	0,89	19/02/2002	Kostpr
0151245200	91454961	BUYS	1,76	19/02/2002	Kostpr
015250a008	91454961	BUYS	10,17	19/02/2002	Kostpr
015320a008	91454961	BUYS	11,49	19/02/2002	Kostpr
015320a010	91454961	BUYS	9,60	19/02/2002	Kostpr
015320a010	91495571	BUYS	13,72	19/03/2002	Kostpr
0150100010	2002/144	HEMM	0,30	19/03/2002	Kostpr
0150402005	2002/144	HEMM	0,38	19/03/2002	Kostpr
0151504004	2002/144	HEMM	1,21	19/03/2002	Kostpr
0150402008	2002/103	HEMM	0,61	20/03/2002	Kostpr
0150405008	2002/103	HEMM	1,53	20/03/2002	Kostpr
0151220202	2002/103	HEMM	0,69	20/03/2002	Kostpr
015250a010	91516049	BUYS	10,91	16/04/2002	Kostpr
015250a015	91516049	BUYS	17,52	16/04/2002	Kostpr
015320a020	91516049	BUYS	21,28	16/04/2002	Kostpr
01504pk040	2002/187	HEMM	2,42	16/04/2002	Kostpr
0150402008	2002/180	HEMM	0,61	16/04/2002	Kostpr
0150403008	2002/180	HEMM	0,93	16/04/2002	Kostpr
0150405008	2002/180	HEMM	1,53	16/04/2002	Kostpr
0150407003	2002/180	HEMM	0,79	16/04/2002	Kostpr
0151208050	2002/181	HEMM	7,13	16/04/2002	Kostpr
0151340302	2002/181	HEMM	1,24	16/04/2002	Kostpr
0151380402	2002/181	HEMM	2,22	16/04/2002	Kostpr
015320b010	91552291	BUYS	37,45	2/05/2002	Kostpr
015320a010	91552291	BUYS	12,56	2/05/2002	Kostpr
0151208050	2002/264	HEMM	7,13	16/05/2002	Kostpr
0151210050	2002/264	HEMM	8,93	16/05/2002	Kostpr
0150100010	2002/265	HEMM	0,30	16/05/2002	Kostpr
0150412015	2002/265	HEMM	6,90	16/05/2002	Kostpr
0151220202	2002/265	HEMM	0,69	16/05/2002	Kostpr
0151230200	2002/265	HEMM	1,02	16/05/2002	Kostpr
0150402008	2002/269	HEMM	0,61	16/05/2002	Kostpr
0151240200	2002/282	HEMM	1,43	16/05/2002	Kostpr
015260a080	2002/282	HEMM	65,02	16/05/2002	Kostpr
0151220202	2002/371	HEMM	0,69	14/06/2002	Kostpr
0151240200	2002/371	HEMM	1,43	14/06/2002	Kostpr
0150200008	2002/372	HEMM	0,25	14/06/2002	Kostpr
0150200015	2002/372	HEMM	0,87	14/06/2002	Kostpr
0150412015	2002/372	HEMM	6,90	14/06/2002	Kostpr
0151250300	2002/372	HEMM	2,57	14/06/2002	Kostpr
0151340252	2002/372	HEMM	1,19	14/06/2002	Kostpr
0151502003	2002/372	HEMM	0,44	14/06/2002	Kostpr
0150402008	2002/373	HEMM	0,61	14/06/2002	Kostpr
0150405008	2002/373	HEMM	1,53	14/06/2002	Kostpr
0152200200	2002/643	HEMM	26,38	15/10/2002	Kostpr
0150409012	2002/643	HEMM	4,18	15/10/2002	Kostpr
0150415020	2002/643	HEMM	12,51	15/10/2002	Kostpr
015260a100	2002/643	HEMM	99,33	15/10/2002	Kostpr
01513o0j06	2002/643	HEMM	13,16	15/10/2002	Kostpr

0152200200	2002/643	HEMM	22,33	15/10/2002	Kostpr
0152300200	2002/643	HEMM	30,40	15/10/2002	Kostpr
01513o0j06	2002/643	HEMM	14,75	15/10/2002	Kostpr
015260a100	2002/643	HEMM	96,44	15/10/2002	Kostpr
0150409012	2002/643	HEMM	4,96	15/10/2002	Kostpr
0150402008	2002/651	HEMM	0,64	15/10/2002	Kostpr
0150405008	2002/651	HEMM	1,60	15/10/2002	Kostpr
015250a010	91738175	BUYS	20,64	25/10/2002	Kostpr
015250a015	91738175	BUYS	20,40	25/10/2002	Kostpr
015250a020	91738175	BUYS	26,88	25/10/2002	Kostpr
015250a040	91738175	BUYS	45,44	25/10/2002	Kostpr
015320b010	91738175	BUYS	24,00	25/10/2002	Kostpr
0150100030	91727685	ODSM	2,82	25/10/2002	Kostpr
0150100035	91727685	ODSM	3,53	25/10/2002	Kostpr
0150402008	91717792	BUYS	0,62	9/10/2002	Kostpr
0150405005	91717792	BUYS	0,93	9/10/2002	Kostpr
0151225200	91717792	BUYS	0,85	9/10/2002	Kostpr
0151240300	91717792	BUYS	1,75	9/10/2002	Kostpr
0151502003	91717792	BUYS	0,51	9/10/2002	Kostpr
0151503003	91717792	BUYS	0,70	9/10/2002	Kostpr
0151504004	91717792	BUYS	1,14	9/10/2002	Kostpr
0150402008	2002/737	HEMM	0,61	5/12/2002	Kostpr
0150402505	2002/737	HEMM	0,47	5/12/2002	Kostpr
0150404008	2002/737	HEMM	1,23	5/12/2002	Kostpr
0150404010	2002/737	HEMM	1,54	5/12/2002	Kostpr
0150405008	2002/737	HEMM	1,54	5/12/2002	Kostpr
0150407510	2002/737	HEMM	2,91	5/12/2002	Kostpr
0150408008	2002/737	HEMM	2,43	5/12/2002	Kostpr
0150408010	2002/737	HEMM	3,06	5/12/2002	Kostpr
0151101010	2002/737	HEMM	0,20	5/12/2002	Kostpr
0151220202	2002/709	HEMM	0,70	6/12/2002	Kostpr
0151225200	2002/709	HEMM	0,85	6/12/2002	Kostpr
0151504004	2002/709	HEMM	1,22	6/12/2002	Kostpr
01516t0404	2002/709	HEMM	1,49	6/12/2002	Kostpr
0150100006	2002/793	HEMM	0,12	10/12/2002	Kostpr
0150200012	2002/793	HEMM	0,56	10/12/2002	Kostpr
0150200015	2002/793	HEMM	0,88	10/12/2002	Kostpr
0150405008	2002/793	HEMM	1,55	10/12/2002	Kostpr
0150408010	2002/793	HEMM	3,09	10/12/2002	Kostpr
0150412015	2002/793	HEMM	6,97	10/12/2002	Kostpr
0151208050	2002/793	HEMM	6,84	10/12/2002	Kostpr
0151240200	2002/793	HEMM	1,43	10/12/2002	Kostpr
0151240300	2002/793	HEMM	2,09	10/12/2002	Kostpr
01516t0404	2002/793	HEMM	1,62	10/12/2002	Kostpr
0150200015	2002/815	HEMM	0,90	7/01/2003	Kostpr
0150402008	2002/815	HEMM	0,64	7/01/2003	Kostpr
0150405008	2002/815	HEMM	1,60	7/01/2003	Kostpr
0150406005	2002/815	HEMM	1,23	7/01/2003	Kostpr
0151250300	2002/815	HEMM	2,57	7/01/2003	Kostpr
0151340202	2002/815	HEMM	1,05	7/01/2003	Kostpr
0153710097	VFA/23013595	OVER	49,50	8/01/2003	Kostpr
0153720157	VFA/23013595	OVER	22,50	8/01/2003	Kostpr

015250a020	91811203	BUYS	22,85	29/01/2003	Kostpr
015320a008	91811203	BUYS	11,05	29/01/2003	Kostpr
015320a015	91811203	BUYS	19,18	29/01/2003	Kostpr
015320a020	91811203	BUYS	24,75	29/01/2003	Kostpr
015250a010	91811203	BUYS	11,70	29/01/2003	Kostpr
015250a015	91811203	BUYS	17,34	29/01/2003	Kostpr
015250a025	91845399	BUYS	44,00	13/03/2003	Kostpr
015250a030	91845399	BUYS	52,80	13/03/2003	Kostpr
015250a040	91845399	BUYS	64,00	13/03/2003	Kostpr
015320a010	91845399	BUYS	19,92	13/03/2003	Kostpr
0150100006	2003/090	HEMM	0,12	13/03/2003	Kostpr
0150200008	2003/090	HEMM	0,26	13/03/2003	Kostpr
0150402008	2003/090	HEMM	0,63	13/03/2003	Kostpr
0151240200	2003/090	HEMM	1,49	13/03/2003	Kostpr
0151260500	2003/090	HEMM	5,60	13/03/2003	Kostpr
0151430302	2003/112	HEMM	3,47	13/03/2003	Kostpr
0150402008	2003/131	HEMM	0,64	13/03/2003	Kostpr
0150405008	2003/131	HEMM	0,62	13/03/2003	Kostpr
0151504004	2003/131	HEMM	1,25	13/03/2003	Kostpr
0150402008	2003/017	HEMM	0,63	16/03/2003	Kostpr
0150403005	2003/017	HEMM	0,59	16/03/2003	Kostpr
0150403505	2003/017	HEMM	0,70	16/03/2003	Kostpr
0150412015	2003/017	HEMM	7,08	16/03/2003	Kostpr
0151102530	2003/017	HEMM	1,03	16/03/2003	Kostpr
0151102820	2003/017	HEMM	0,87	16/03/2003	Kostpr
0150401203	2003/052	HEMM	0,26	16/03/2003	Kostpr
0150402008	2003/052	HEMM	0,63	16/03/2003	Kostpr
0150404010	2003/052	HEMM	1,58	16/03/2003	Kostpr
0150407010	2003/052	HEMM	2,74	16/03/2003	Kostpr
0150410020	2003/052	HEMM	10,30	16/03/2003	Kostpr
0151240300	2003/052	HEMM	1,93	16/03/2003	Kostpr
0150100006	2003/218	HEMM	0,13	23/04/2003	Kostpr
0150401605	2003/218	HEMM	0,36	23/04/2003	Kostpr
0151230200	2003/218	HEMM	1,06	23/04/2003	Kostpr
0151506006	2003/218	HEMM	2,70	23/04/2003	Kostpr
0150100008	2003/191	HEMM	0,19	24/04/2003	Kostpr
0150402008	2003/191	HEMM	0,63	24/04/2003	Kostpr
0150403003	2003/191	HEMM	0,47	24/04/2003	Kostpr
0150405008	2003/191	HEMM	1,57	24/04/2003	Kostpr
0150412015	2003/191	HEMM	7,12	24/04/2003	Kostpr
0151235200	2003/191	HEMM	1,29	24/04/2003	Kostpr
0151240200	2003/191	HEMM	1,49	24/04/2003	Kostpr
0151250300	2003/191	HEMM	2,68	24/04/2003	Kostpr
0151260500	2003/191	HEMM	5,65	24/04/2003	Kostpr
0151506006	2003/191	HEMM	2,70	24/04/2003	Kostpr
01516t0405	2003/191	HEMM	1,49	24/04/2003	Kostpr
0150200016	2003/350	HEMM	1,08	13/06/2003	Kostpr
0150411012	2003/350	HEMM	5,62	13/06/2003	Kostpr
0151240200	2003/350	HEMM	1,49	13/06/2003	Kostpr
0151250200	2003/350	HEMM	1,84	13/06/2003	Kostpr
01516t0200	2003/350	HEMM	0,48	13/06/2003	Kostpr
015260a100	2003/350	HEMM	41,68	13/06/2003	Kostpr

0151340202	2003/350	HEMM	1,09	13/06/2003	Kostpr
0150412015	2003/350	HEMM	7,68	13/06/2003	Kostpr
0150100110	38969	VRHO	52,79	13/06/2003	Kostpr
015320a015	37764	VRHO	18,48	28/05/2003	Kostpr
015250a010	37763	VRHO	11,36	28/05/2003	Kostpr
015250a015	37763	VRHO	16,80	28/05/2003	Kostpr
015250a030	37763	VRHO	33,60	28/05/2003	Kostpr
015250a040	37763	VRHO	39,04	28/05/2003	Kostpr
0150100040	37762	VRHO	5,68	28/05/2003	Kostpr
015320a008	37762	VRHO	10,53	28/05/2003	Kostpr
015320a010	37762	VRHO	12,64	28/05/2003	Kostpr
0150402008	2003/310	HEMM	0,68	13/06/2003	Kostpr
0150407005	2003/310	HEMM	1,48	13/06/2003	Kostpr
0150408005	2003/310	HEMM	1,74	13/06/2003	Kostpr
0150409008	2003/310	HEMM	3,04	13/06/2003	Kostpr
0151230200	2003/310	HEMM	1,09	13/06/2003	Kostpr
0151502503	2003/310	HEMM	0,63	13/06/2003	Kostpr
0151503003	2003/310	HEMM	0,74	13/06/2003	Kostpr
01530pa075	3210752	LAMP	42,61	21/10/2003	Kostpr
0150403005	2003/672	HEMM	0,64	21/10/2003	Kostpr
0150405010	2003/672	HEMM	2,12	21/10/2003	Kostpr
0151230200	2003/672	HEMM	1,06	21/10/2003	Kostpr
0151240200	2003/672	HEMM	1,50	21/10/2003	Kostpr
0151240300	2003/672	HEMM	2,20	21/10/2003	Kostpr
0150200012	2003/625	HEMM	0,61	21/10/2003	Kostpr
0150402008	2003/625	HEMM	0,68	21/10/2003	Kostpr
0150404005	2003/625	HEMM	0,87	21/10/2003	Kostpr
0150405008	2003/625	HEMM	1,69	21/10/2003	Kostpr
0150412015	2003/625	HEMM	7,68	21/10/2003	Kostpr
0151220202	2003/625	HEMM	0,70	21/10/2003	Kostpr
0151240200	2003/625	HEMM	1,50	21/10/2003	Kostpr
0151280400	2003/625	HEMM	5,80	21/10/2003	Kostpr
015250a010	45412	VRHO	11,52	21/10/2003	Kostpr
015250a015	45412	VRHO	17,04	21/10/2003	Kostpr
015250a030	45412	VRHO	34,08	21/10/2003	Kostpr
015250a040	45412	VRHO	37,04	21/10/2003	Kostpr
015320a008	45412	VRHO	10,66	21/10/2003	Kostpr
015320a015	45412	VRHO	18,72	21/10/2003	Kostpr
015320a030	45412	VRHO	36,00	21/10/2003	Kostpr
01530pa075	3220371	LAMP	42,61	18/11/2003	Kostpr
01513p0905	2003/716	HEMM	16,42	18/11/2003	Kostpr
01517r0605	2003/716	HEMM	5,99	18/11/2003	Kostpr
0151818433	2003/716	HEMM	43,26	18/11/2003	Kostpr
0150402008	2003/717	HEMM	0,68	18/11/2003	Kostpr
0151240300	2003/717	HEMM	2,20	18/11/2003	Kostpr
0151250300	2003/717	HEMM	2,70	18/11/2003	Kostpr
01530pa075	3230287	LAMP	42,61	4/12/2003	Kostpr
015320a010	49121	VRHO	12,80	9/12/2003	Kostpr
015320a015	49121	VRHO	18,72	9/12/2003	Kostpr
0151240200	2003/846	HEMM	1,50	18/12/2003	Kostpr
0151380402	2003/846	HEMM	2,30	18/12/2003	Kostpr
0150407010	2003/846	HEMM	2,95	18/12/2003	Kostpr

0150100012	2003/799	HEMM	0,48	19/12/2003	Kostpr
0150402008	2003/799	HEMM	0,68	19/12/2003	Kostpr
0150405008	2003/799	HEMM	1,70	19/12/2003	Kostpr
0150412015	2003/799	HEMM	7,67	19/12/2003	Kostpr
0151220202	2003/799	HEMM	0,70	19/12/2003	Kostpr
0151330202	2003/799	HEMM	0,87	19/12/2003	Kostpr
0151360202	2003/799	HEMM	1,50	19/12/2003	Kostpr
0151503003	2003/799	HEMM	0,73	19/12/2003	Kostpr
0151506006	2003/799	HEMM	2,95	19/12/2003	Kostpr
01530pa097	4130312	LAMP	62,46	9/02/2004	Kostpr
015250a010	60647	VRHO	11,68	13/02/2004	Kostpr
015320a010	60647	VRHO	12,96	13/02/2004	Kostpr
0150402008	2004/013	HEMM	0,70	13/02/2004	Kostpr
0150405008	2004/013	HEMM	1,74	13/02/2004	Kostpr
0151240200	2004/013	HEMM	1,50	13/02/2004	Kostpr
0150403003	2004/013	HEMM	0,45	13/02/2004	Kostpr
0151508008	2004/013	HEMM	5,44	13/02/2004	Kostpr
0151503003	2004/013	HEMM	0,77	13/02/2004	Kostpr
0150402008	2004/049	HEMM	0,70	13/02/2004	Kostpr
0150412015	2004/049	HEMM	7,90	13/02/2004	Kostpr
0151240300	2004/049	HEMM	2,20	13/02/2004	Kostpr
0151430302	2004/049	HEMM	3,47	13/02/2004	Kostpr
0150402008	2004/127	HEMM	0,78	23/03/2004	Kostpr
0150405008	2004/127	HEMM	1,97	23/03/2004	Kostpr
0150406005	2004/127	HEMM	1,47	23/03/2004	Kostpr
0150407020	2004/127	HEMM	6,85	23/03/2004	Kostpr
0151102020	2004/127	HEMM	0,75	23/03/2004	Kostpr
0151102820	2004/127	HEMM	1,08	23/03/2004	Kostpr
0151104820	2004/127	HEMM	1,59	23/03/2004	Kostpr
0151260500	2004/127	HEMM	5,68	23/03/2004	Kostpr
0152100120	2004/117	HEMM	16,40	23/03/2004	Kostpr
0150100010	2004/204	HEMM	0,46	23/04/2004	Kostpr
0150100015	2004/204	HEMM	1,02	23/04/2004	Kostpr
0150200015	2004/204	HEMM	1,32	23/04/2004	Kostpr
0150402008	2004/204	HEMM	0,94	23/04/2004	Kostpr
0150402515	2004/204	HEMM	3,30	23/04/2004	Kostpr
0150404005	2004/204	HEMM	1,16	23/04/2004	Kostpr
0150404020	2004/204	HEMM	4,68	23/04/2004	Kostpr
0150412015	2004/204	HEMM	10,66	23/04/2004	Kostpr
0151240300	2004/204	HEMM	2,86	23/04/2004	Kostpr
0151730302	2004/204	HEMM	1,17	23/04/2004	Kostpr
0151216150	2004/204	HEMM	0,35	23/04/2004	Kostpr
015320a020	62110	VRHO	29,38	14/05/2004	Kostpr
015250a015	62724	VRHO	21,84	7/06/2004	Kostpr
015320a015	62724	VRHO	22,03	7/06/2004	Kostpr
0150402008	2004/292	HEMM	0,98	7/06/2004	Kostpr
0151225200	2004/292	HEMM	1,35	7/06/2004	Kostpr
0151240200	2004/292	HEMM	2,25	7/06/2004	Kostpr
0153705004	2004/292	HEMM	75,00	7/06/2004	Kostpr
0151102812	2004/292	HEMM	1,50	7/06/2004	Kostpr
015250a010	62110	VRHO	14,64	14/05/2004	Kostpr
015250a015	62110	VRHO	21,84	14/05/2004	Kostpr

015250a020	62110	VRHO	28,96	14/05/2004	Kostpr
015250a040	62110	VRHO	49,60	14/05/2004	Kostpr
0150100022	63119	VRHO	2,60	7/06/2004	Kostpr
0150402008	2004/356	HEMM	0,96	17/06/2004	Kostpr
0150404008	2004/356	HEMM	1,91	17/06/2004	Kostpr
0150405005	2004/356	HEMM	1,54	17/06/2004	Kostpr
0150405008	2004/356	HEMM	2,41	17/06/2004	Kostpr
0150410008	2004/356	HEMM	4,81	17/06/2004	Kostpr
015260a100	2004/356	HEMM	129,60	17/06/2004	Kostpr
0150200010	2004/375	HEMM	1,00	17/06/2004	Kostpr
0150402008	2004/423	HEMM	0,96	7/09/2004	Kostpr
0150412015	2004/423	HEMM	10,93	7/09/2004	Kostpr
0151220202	2004/423	HEMM	1,07	7/09/2004	Kostpr
0151225200	2004/423	HEMM	1,38	7/09/2004	Kostpr
0151504004	2004/423	HEMM	1,91	7/09/2004	Kostpr
0150100012	2004/699	HEMM	0,72	8/10/2004	Kostpr
0150200008	2004/699	HEMM	0,40	8/10/2004	Kostpr
0150605038	2004/699	HEMM	4,61	8/10/2004	Kostpr
0151240200	2004/699	HEMM	2,25	8/10/2004	Kostpr
0151240300	2004/699	HEMM	3,30	8/10/2004	Kostpr
0151505005	2004/699	HEMM	3,16	8/10/2004	Kostpr
0150100010	2004/673	HEMM	0,50	8/10/2004	Kostpr
0150410010	2004/673	HEMM	6,45	8/10/2004	Kostpr
0151230200	2004/673	HEMM	2,93	8/10/2004	Kostpr
0151240300	2004/673	HEMM	3,30	8/10/2004	Kostpr
0151503003	2004/673	HEMM	1,10	8/10/2004	Kostpr
0150100010	2004/684	HEMM	0,50	8/10/2004	Kostpr
0150402008	2004/684	HEMM	1,03	8/10/2004	Kostpr
0150405005	2004/684	HEMM	1,62	8/10/2004	Kostpr
0150405008	2004/684	HEMM	2,55	8/10/2004	Kostpr
0150407005	2004/684	HEMM	2,24	8/10/2004	Kostpr
0150407010	2004/684	HEMM	4,52	8/10/2004	Kostpr
0150412015	2004/684	HEMM	11,50	8/10/2004	Kostpr
0151240200	2004/684	HEMM	2,25	8/10/2004	Kostpr
0151240300	2004/684	HEMM	3,30	8/10/2004	Kostpr
015250a010	65298	VRHO	14,64	16/11/2004	Kostpr
015250a020	65298	VRHO	28,96	16/11/2004	Kostpr
015320a008	65298	VRHO	12,43	16/11/2004	Kostpr
015320a010	65298	VRHO	15,22	16/11/2004	Kostpr
015320a020	65298	VRHO	29,38	16/11/2004	Kostpr
0151230200	2004/731	HEMM	1,65	19/11/2004	Kostpr
0151240200	2004/731	HEMM	2,25	19/11/2004	Kostpr
015260a250	2004/780	HEMM	332,00	19/11/2004	Kostpr
0150100030	2004/795	HEMM	4,55	19/11/2004	Kostpr
0150402008	2004/795	HEMM	1,01	19/11/2004	Kostpr
0150402505	2004/795	HEMM	0,78	19/11/2004	Kostpr
0150405008	2004/795	HEMM	2,54	19/11/2004	Kostpr
0151814318	2004/797	HEMM	35,80	7/12/2004	Kostpr
0151814403	2004/797	HEMM	45,39	7/12/2004	Kostpr
0151814442	2004/797	HEMM	49,78	7/12/2004	Kostpr
01513r0h05	2004/797	HEMM	19,84	7/12/2004	Kostpr
0152200180	2004/797	HEMM	29,04	7/12/2004	Kostpr

0151814240	2004/797	HEMM	27,06	7/12/2004	Kostpr
0150401205	2004/873	HEMM	0,45	16/12/2004	Kostpr
0150402008	2004/873	HEMM	1,04	16/12/2004	Kostpr
0150405010	2004/873	HEMM	3,27	16/12/2004	Kostpr
0150410008	2004/873	HEMM	5,20	16/12/2004	Kostpr
0151240300	2004/873	HEMM	3,30	16/12/2004	Kostpr
0151250200	2004/873	HEMM	2,78	16/12/2004	Kostpr
0151250300	2004/873	HEMM	4,05	16/12/2004	Kostpr
01530pa086	4230742	LAMP	50,56	16/12/2004	Kostpr
0151101520	70528	VRHO	2,40	22/02/2005	Kostpr
0151102020	70528	VRHO	2,93	22/02/2005	Kostpr
0151102820	70528	VRHO	3,87	22/02/2005	Kostpr
015250a010	70527	VRHO	15,04	22/02/2005	Kostpr
015250a015	70527	VRHO	22,44	22/02/2005	Kostpr
015250a020	70527	VRHO	29,76	22/02/2005	Kostpr
015250a025	70527	VRHO	37,20	22/02/2005	Kostpr
015250a040	70527	VRHO	57,92	22/02/2005	Kostpr
015320a010	70527	VRHO	15,68	22/02/2005	Kostpr
015320a015	70527	VRHO	34,56	22/02/2005	Kostpr
0150100040	70525	VRHO	7,50	22/02/2005	Kostpr
0150100045	70525	VRHO	10,14	22/02/2005	Kostpr
0150100050	70525	VRHO	11,81	22/02/2005	Kostpr
0150412015	2005/042	HEMM	2,86	15/03/2005	Kostpr
0150402008	2005/042	HEMM	0,99	15/03/2005	Kostpr
0151220202	2005/042	HEMM	1,03	15/03/2005	Kostpr
0151230200	2005/042	HEMM	1,57	15/03/2005	Kostpr
0151235200	2005/042	HEMM	1,91	15/03/2005	Kostpr
0151240300	2005/042	HEMM	3,23	15/03/2005	Kostpr
0151101820	71133	VRHO	3,93	15/03/2005	Kostpr
015260a100	2005/147	HEMM	200,00	19/04/2005	Kostpr
0150100008	2005/147	HEMM	0,37	19/04/2005	Kostpr
0150100025	2005/147	HEMM	2,96	19/04/2005	Kostpr
0150402008	2005/147	HEMM	0,96	19/04/2005	Kostpr
0150405003	2005/147	HEMM	0,96	19/04/2005	Kostpr
0150405008	2005/147	HEMM	2,42	19/04/2005	Kostpr
0150406003	2005/147	HEMM	1,28	19/04/2005	Kostpr
0151240200	2005/147	HEMM	2,15	19/04/2005	Kostpr
0151260500	2005/147	HEMM	8,17	19/04/2005	Kostpr
015260a080	2005/147	HEMM	160,00	19/04/2005	Kostpr

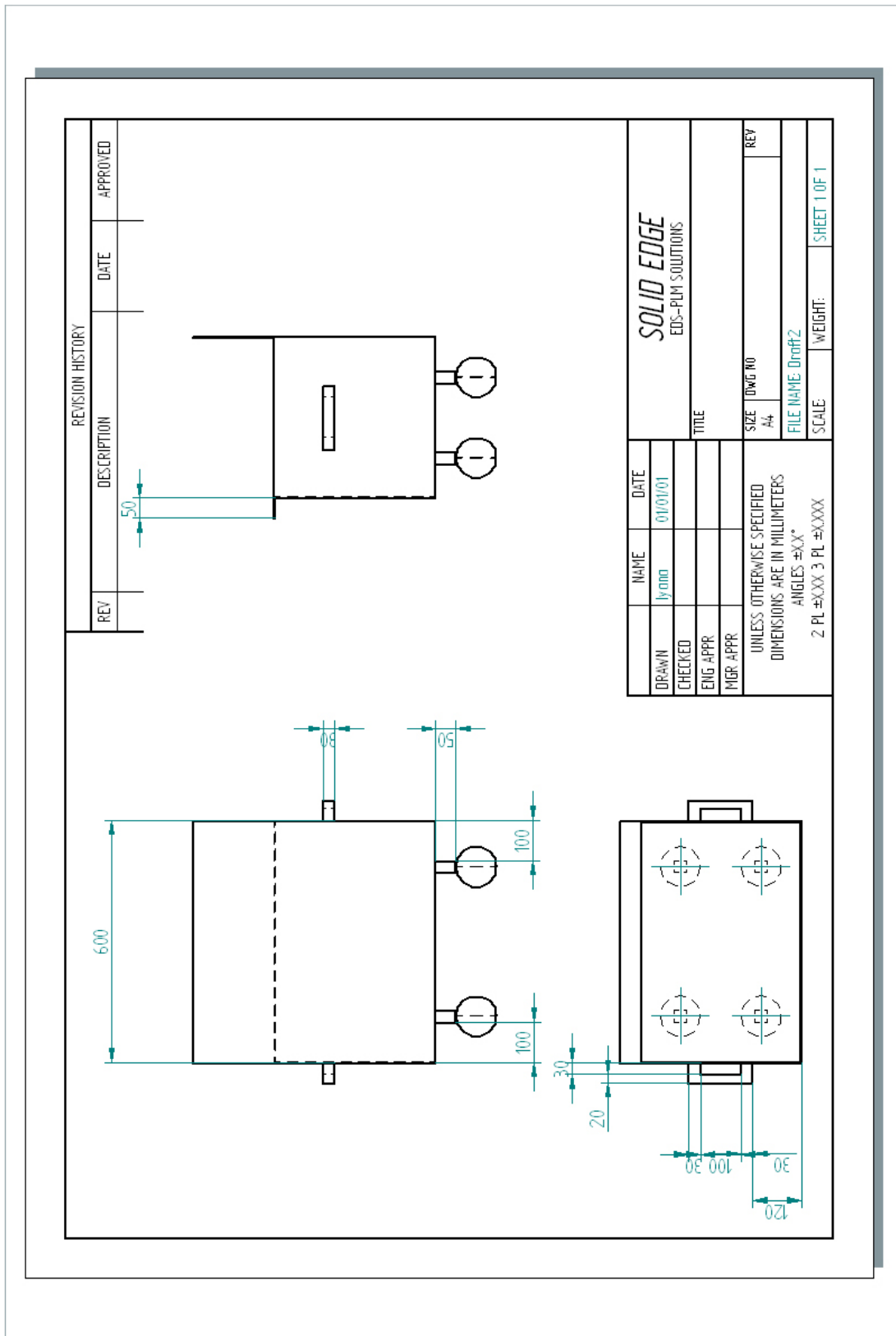
11.3 Bijlage 3: kostprijs van de staalsoorten (koud)

ARTNR	Factuurnr	SLEUTEL	KOSTPRIJS	Datum	Soort
0220100010	90842546	BUYS	0,64	19/09/2000	Kostpr
0220401203	90906217	BUYS	0,27	6/11/2000	Kostpr
0220405030	90906217	BUYS	8,29	6/11/2000	Kostpr
0220100014	90947907	BUYS	1,55	1/12/2000	Kostpr
0220404015	90997873	BUYS	4,23	11/01/2001	Kostpr
0220405010	90997873	BUYS	3,54	11/01/2001	Kostpr
0220100005	90997873	BUYS	0,15	11/01/2001	Kostpr

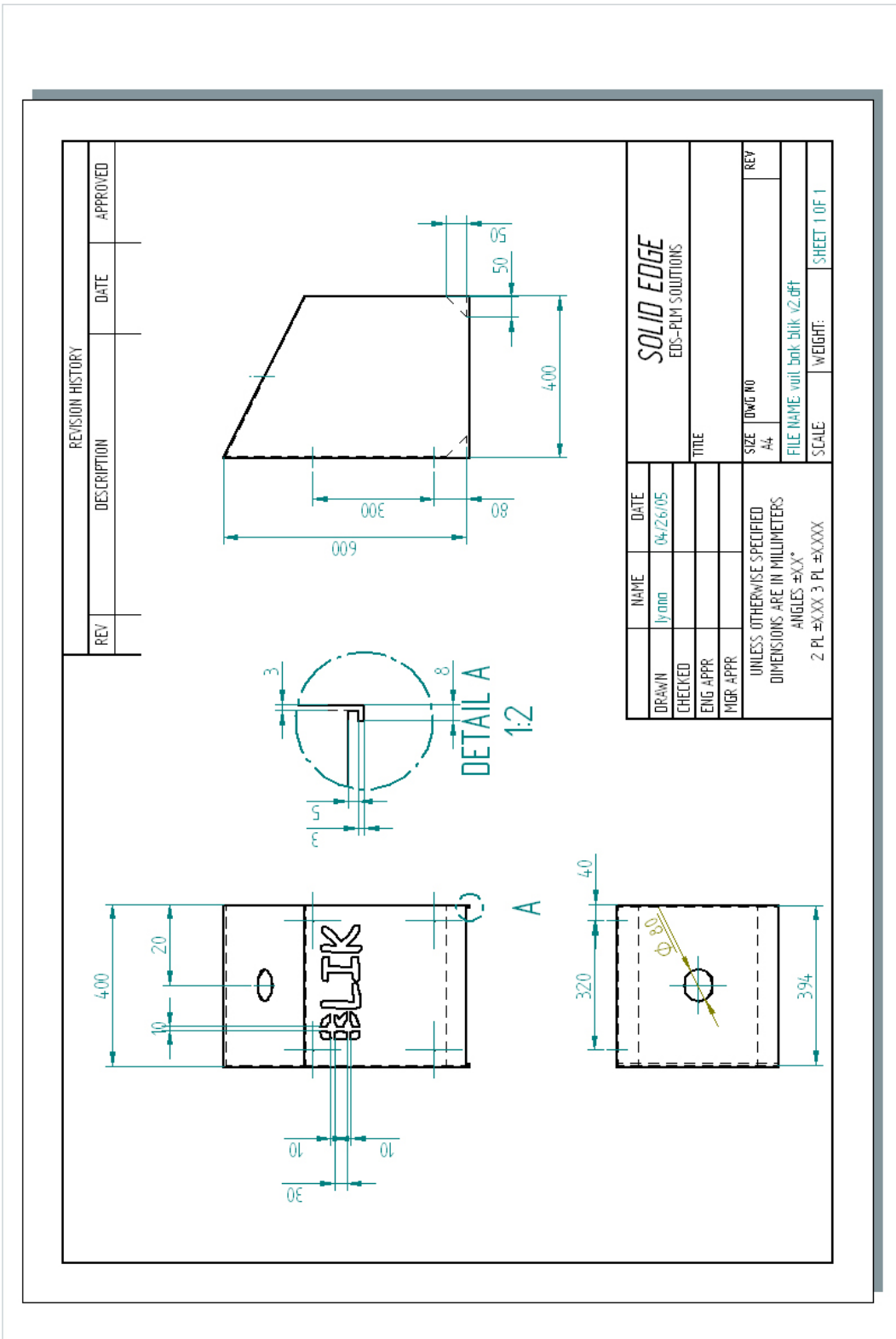
0220100006	90997873	BUYS	0,28	11/01/2001	Kostpr
0220100010	90997873	BUYS	0,40	11/01/2001	Kostpr
0220100012	90997873	BUYS	0,57	11/01/2001	Kostpr
0220408015	90997873	BUYS	8,44	11/01/2001	Kostpr
0220200040	90997873	BUYS	10,87	11/01/2001	Kostpr
0220402003	91039470	ODSM	0,48	20/02/2001	Kostpr
0220404030	91039470	ODSM	7,44	20/02/2001	Kostpr
0220100008	91041361	BUYS	0,59	20/02/2001	Kostpr
0220100010	91041361	BUYS	0,94	20/02/2001	Kostpr
0220100012	91041361	BUYS	1,40	20/02/2001	Kostpr
0220100012	91067267	BUYS	0,62	16/03/2001	Kostpr
0220402510	91067267	BUYS	1,61	16/03/2001	Kostpr
0220100020	91085061	ODSM	1,65	29/03/2001	Kostpr
0220200015	91143940	ODSM	1,45	14/05/2001	Kostpr
0220402003	91305745	ODSM	0,42	25/09/2001	Kostpr
0220401203	91305745	ODSM	0,89	25/09/2001	Kostpr
0220405030	91305745	ODSM	9,17	25/09/2001	Kostpr
0220406015	91305745	ODSM	5,71	25/09/2001	Kostpr
0220200040	91305745	ODSM	10,25	25/09/2001	Kostpr
0220100016	91314417	ODSM	1,13	14/11/2001	Kostpr
0220406020	91314417	ODSM	7,49	14/11/2001	Kostpr
0220100012	91387182	BUYS	1,91	29/11/2001	Kostpr
0220404015	91376707	ODSM	3,70	29/11/2001	Kostpr
0220405008	91376707	ODSM	3,22	29/11/2001	Kostpr
0220200004	91376707	ODSM	0,14	29/11/2001	Kostpr
0220100018	91443674	ODSM	1,37	31/01/2002	Kostpr
0220200020	91443674	ODSM	2,34	31/01/2002	Kostpr
0220200040	91443674	ODSM	9,85	31/01/2002	Kostpr
0220403006	91443674	ODSM	1,43	31/01/2002	Kostpr
0220100010	91454961	BUYS	0,51	19/02/2002	Kostpr
0220406015	91502396	ODSM	5,48	28/03/2002	Kostpr
0220200040	91502396	ODSM	9,54	28/03/2002	Kostpr
0220200020	91502396	ODSM	2,41	28/03/2002	Kostpr
0220100008	91512527	ODSM	0,25	17/04/2002	Kostpr
0220100010	91512527	ODSM	0,49	17/04/2002	Kostpr
0220200005	91512527	ODSM	0,23	17/04/2002	Kostpr
0220200008	91512527	ODSM	0,43	17/04/2002	Kostpr
0220200010	91512527	ODSM	0,69	17/04/2002	Kostpr
0220200012	91512527	ODSM	1,00	17/04/2002	Kostpr
0220200080	91572677	ODSM	41,84	24/05/2002	Kostpr
0220415020	91572677	ODSM	19,63	24/05/2002	Kostpr
0220100006	91727685	ODSM	0,16	25/10/2002	Kostpr
0220200006	91727685	ODSM	0,36	25/10/2002	Kostpr
0220401203	91727685	ODSM	0,32	25/10/2002	Kostpr
0220402505	91727685	ODSM	0,68	25/10/2002	Kostpr
0220403005	91727685	ODSM	0,69	25/10/2002	Kostpr
0220403508	91711664	ODSM	2,04	9/10/2002	Kostpr
0220403510	91711664	ODSM	2,05	9/10/2002	Kostpr
0220403512	91711664	ODSM	2,57	9/10/2002	Kostpr
0220406008	91711664	ODSM	4,16	9/10/2002	Kostpr
0220409016	91711664	ODSM	10,38	9/10/2002	Kostpr
0220100014	91756527	ODSM	0,85	27/11/2002	Kostpr

0220412010	91756527	ODSM	7,90	27/11/2002	Kostpr
0220100005	91845535	ODSM	0,14	13/03/2003	Kostpr
0220401203	91845535	ODSM	0,30	13/03/2003	Kostpr
0220404015	91845535	ODSM	3,58	13/03/2003	Kostpr
0220405008	91845535	ODSM	2,82	13/03/2003	Kostpr
0220100008	40638	VRHO	0,25	3/09/2003	Kostpr
0220402003	45410	VRHO	0,48	21/10/2003	Kostpr
0220100005	49123	VRHO	0,12	9/12/2003	Kostpr
0220200040	49123	VRHO	11,48	9/12/2003	Kostpr
0220405030	49123	VRHO	10,08	9/12/2003	Kostpr
0220300013	49122	VRHO	2,27	9/12/2003	Kostpr
0220401506	49122	VRHO	0,66	9/12/2003	Kostpr
0220402508	49122	VRHO	1,45	9/12/2003	Kostpr
0220402515	49122	VRHO	2,61	9/12/2003	Kostpr
0220404008	49122	VRHO	2,67	9/12/2003	Kostpr
0220405010	49122	VRHO	3,36	9/12/2003	Kostpr
0220405012	49122	VRHO	4,20	9/12/2003	Kostpr
0220100045	50766	VRHO	8,00	23/01/2004	Kostpr
0220401508	50766	VRHO	0,94	23/01/2004	Kostpr
0220403012	50766	VRHO	2,52	23/01/2004	Kostpr
0220404006	50766	VRHO	1,78	23/01/2004	Kostpr
0220100025	60586	VRHO	2,42	13/02/2004	Kostpr
0220200040	60586	VRHO	8,53	13/02/2004	Kostpr
0220402506	60586	VRHO	1,04	13/02/2004	Kostpr
0220406015	61221	VRHO	6,30	11/03/2004	Kostpr
0220404020	61929	VRHO	5,57	23/04/2004	Kostpr
0220401203	63121	VRHO	0,38	7/06/2004	Kostpr
0220402003	63121	VRHO	0,61	7/06/2004	Kostpr
0220100020	63119	VRHO	2,38	7/06/2004	Kostpr
0220100035	63119	VRHO	7,05	7/06/2004	Kostpr
0220100006	65188	VRHO	0,27	8/10/2004	Kostpr
0220100008	65188	VRHO	0,42	8/10/2004	Kostpr
0220200050	65188	VRHO	24,99	8/10/2004	Kostpr
0220406015	65188	VRHO	8,38	8/10/2004	Kostpr
0220100010	412512	VRHO	0,61	16/11/2004	Kostpr
0220100012	412512	VRHO	0,87	16/11/2004	Kostpr
0220100020	412512	VRHO	2,48	16/11/2004	Kostpr
0220200010	412512	VRHO	1,18	16/11/2004	Kostpr
0220200020	412512	VRHO	4,02	16/11/2004	Kostpr
0220402008	65782	VRHO	1,63	16/11/2004	Kostpr
0220403008	65782	VRHO	2,34	16/11/2004	Kostpr
0220404006	65782	VRHO	2,38	16/11/2004	Kostpr
0220405010	65782	VRHO	4,48	16/11/2004	Kostpr
0220412020	65782	VRHO	66,51	16/11/2004	Kostpr
0220200012	65782	VRHO	0,80	16/11/2004	Kostpr
0220100006	65782	VRHO	0,12	16/11/2004	Kostpr
0220200050	65781	VRHO	24,78	16/11/2004	Kostpr
0220200045	65780	VRHO	21,76	16/11/2004	Kostpr
0220200020	70526	VRHO	3,93	22/02/2005	Kostpr
0220405020	70525	VRHO	9,62	22/02/2005	Kostpr
0220100006	70521	VRHO	0,26	22/02/2005	Kostpr
0220406015	71134	VRHO	8,29	15/03/2005	Kostpr

11.4 Bijlage 4: Technische tekening verzamelbak



11.5 Bijlage 5: technische tekening vuilbak blik



12 Logboek

Datum	persoon	Opdracht	Duur
2004-06-24	J en T	Cursus Mambo	2h
2004-09-08	J en T	Vorbereiding 13/09	1h30
2004-09-12	J,T en M	Vorbereiding 13/09 (2)	2h30
2004-10-01	J en T	Werking MAMBO bekijken	2h
2004-10-30	J en T	Opzoeken van mogelijkheden	2h30
2004-11-03	J,T en M	Afspraak met mevrouw De Rore	1h30
2004-11-05	J,T en M	Bedrijfsbezoek CNH (New Holland)	3h
2004-11-05	J,T en M	Vorbereiding afspraken TA's	1h30
2004-11-13	J en T	Uittypen advies van de bezoeken	1h30
2004-11-15	J,T en M	Afspraak TA hout	00h10
2004-11-16	J,T en M	Afspraak TA mechanica	00h20
2004-11-19	J,T en M	Studiedag rond milieu	9h30 - 17h00
2004-11-22	J,T en M	Bezoek aan OLVTD in Zeebrugge	2h
2004-11-22	J,T en M	Bezoek aan Meneer Maertens	1h
2004-11-27	J,T en M	Uittypen informatie	3h
2004-11-29	J,T en M	Bezoek aan Meneer Maertens	00h30
2004-12-01	J,T en M	Bezoek aan VTI Oostende	2h30
2004-12-01	J	Reeds ingediende adviezen uittypen	00h45
2004-12-04	J en T	Aanduiden van de gedetailleerde afvalstromen.	2h
2004-12-08	J,T en M	gesprek met Van Gansewinkel	1h15
2004-12-08	J	uittypen hoeveelheid afval	00h30
2004-12-10	T	gedetailleerde lijst van afvalstromen bepalen	2h30
2004-12-11	T	lijst van afvalstromen om hoeveelheid van te bepalen	2h
2004-12-12	J	aanvullen hoeveelheid afval op gedetailleerde lijst.	1h
2004-12-13	J	Verbeteringen aanbrengen op lijst hoeveelheid afval	00h15
2004-12-12	J	uittypen tips bij gesprek met Van Gansewinkel	00h40
2004-12-12	J	Bundelen van wat we reeds hebben	00h20
2005-01-03	J	Mambo uitproberen met rest en PMD gegevens + eventuele berekeningen maken	2h00
2005-01-06	T	Opzoekingswerk over KGA	2h00
2005-01-14	J	Handleiding MAMBO lezen	2h
2005-01-15	M	leren werken met <i>Solid Edge</i>	1h
2005-01-22	T	Opzoekingswerk over KGA	1h30
2005-01-29	M	leren werken met <i>Solid Edge</i>	2h
2005-01-29	J	Gedetailleerde methode met MAMBO	1h30
2005-02-07	J	kosten berekend met behulp van de eenvoudige methode	1h
2005-02-10	J en T	Vorbereiding op programma MAMBO	3h00
2005-02-12	M	mogelijkheden van <i>Solid Edge</i> uitproberen	4h
2005-02-21	J en T	Bezoek aan Dhr. Baeckelandt om persmachine te bekijken	0h15
2005-02-23	M	<i>Vuilbak blik v1</i> start	1h30
2005-03-12	J en T	Maken van powerpointpresentatie voor ondernemende school	3h
2005-03-12	J en T	Bespreking powerpointpresentatie met meneer Maertens	1h
2005-03-19	T	Bewerken powerpointpresentatie	1h
2005-03-24	J,T en M	Bezoek aan Vandoorne Marc i.v.m. de blikjespers	1h30
2005-03-24	J,T en M	Afwerken van powerpointpresentatie voor voorstelling	2h

2005-03-24	T	Aanpassen van de lay-out en aanvulling powerpoint	1h30
2005-03-25	J,T en M	Voorstelling van powerpointpresentatie aan de klas	00h15
2005-03-28	M	<i>Vuilbak blik v1</i> voltooiing	2h
2005-03-28	T	Informeren voor een bascule	00h15
2005-03-29	T	Informatie opzoeken voor verwerking van chemische stoffen	1h30
2005-04-01	M	<i>Vuilbak Blik v1.2</i> aanpassingen aanbrengen	1h
2005-04-04	T	Informatie opzoeken voor verwerking van chemische stoffen	1h
2005-04-06	T	Vastleggen van bascule	00h15
2005-04-06	M	<i>Vuilbak Blik v2</i> volledig opnieuw getekend	4h
2005-04-08	M	uitwerken idee reorganisatie containerpark	1h
2005-04-08	M	eerste idee borden voor containerpark in Paint	1h
2005-04-08	T	Verwerken van de informatie i.v.m. chemische stoffen	2h30
2005-04-11	M	Afwerken <i>Vuilbak Blik v2</i> + start <i>Vuilbak Rest</i>	1h
2005-04-12	M	<i>Vuilbak Rest</i> verder werken	1h30
2005-04-14	J	De tekorte info opsommen en info invullen in MAMBO	00h45
2005-04-15	J	vertsturen van mails i.v.m. MAMBO + vragenlijsten opstellen	1h30
2005-04-16	T	Verwerken van de informatie i.v.m. chemische stoffen	2h30
2005-04-17	J en T	bezoek aan meneer Maertens	1h30
2005-04-18	J	verkregen info van de TA's invoeren in MAMBO + contact opnemen met Jens	1h
2005-04-20	M	Gedetailleerder leren werken met <i>Photoshop CS</i>	1h30
2005-04-23	M	Ideeën borden voor containerpark proberen in <i>Photoshop CS</i>	4h
2005-04-25	J	te korte informatie bekijken	00h30
2005-04-30	M	Leren werken met Photoshop CS	1h
2005-04-30	J en T	Bekijken en bespreken van wat we hebben en aanvullen	2h30
2005-05-03	J	Waarden voor toners en cartridges in MAMBO voeren + uitleg in word	1h
2005-05-04	J	Bruingoed, toners, batterijen bespreken + werking met excell bekijken	2h
2005-05-05	J	Bijwerken van wat we reeds hebben + nieuwe gegevens toevoegen in MAMBO	3h
2005-05-05	T	Opsplitsen afvalstoffen KGA	1h
2005-05-06	J	Verwerken van de informatie i.v.m. piepschuim	1h
2005-05-07	T	Uittypen verwerkingsprocessen van de afvalstromen	3h
2005-05-11	M	Gedetailleerd leren werken met <i>Photoshop CS 2</i>	1h30
2005-05-11	T	informatie R-zinnen en herwerken	1h30
2005-05-12	T	Uittypen veiligheid	2h30
2005-05-15	T	Powerpoint maken opendeurdag	4h
2005-05-16	T	Verder werken aan powerpoint opendeurdag + voorbereidingen	4h
2005-05-18	J	Uittypen werkmethode MAMBO	2h
2005-05-19	J	Uittypen werkmethode MAMBO	2h
2005-05-21	T	Maken van <i>cursusjepneumatica</i>	6h
2005-05-21	J	Kosten-baten analyse toepassen	1h30
2005-05-21	M	tekenen containerpark in <i>solid edge</i> + kleuren in <i>Photoshop CS2</i>	3h
2005-05-22	T	Aanvullingen bij verwerkingsprocessen en veiligheid	2h30
2005-05-24	J	Uittypen inleiding MAMBO + verdere info over houtcontainer	3h
2005-05-25	J en T	Uittypen van inleiding en voorwoord	2h30

2005-05-25	J	Uittypen inleiding MAMBO	1h
2005-05-25	T	Maken lijst KGA voor in bergruimte + uitleg	1h30
2005-05-27	T	Zoeken naar kostprijs onderdelen blikjespers + uittypen	2h
2005-05-27	J	Uittypen voorstellen + kosten-baten analyse	5h
2005-05-28	M	Afwerken <i>Vuilbak Rest</i> + borden + sorteerlijsten	7h30
2005-05-29	T	uittypen werking blikjespers + duwkracht cilinders + PLC besturing + hydraulica	3h
2005-05-29	J	verbeteringen aanbrengen bij de inleiding en voorstellen	1h
2005-05-29	T	tekenen pneumatische schakeling van blikjespers	4h30
2005-05-29	M	controleren van <i>Vuilbak Blik v2</i> , <i>Vuilbak Rest</i> en plan containerpark	8h
2005-05-30	M	maken ppt i.v.m ontwerp vuilbakken + tekst i.v.m plan containerpark	1h30
2005-05-31	T	Teksten containerpark bij herschikking van containerpark	3h
2005-05-31	M	<i>Containerpark v3</i> + aanpassen sorsteerlijst hout	4h
2005-06-01	T	Tekst inleiding vuilbakken + herwerken teksten van Moeyaert	3h
2005-06-01	J,T en M	alles samenvoegen + opmaak verbeteren van de gip	3h
2005-06-02	J	vertalen van de inleiding	1h30
2005-06-02	J	Verbeteren van voorstellen m.b.v. MAMBO	1h30
2005-06-02	T	Uittypen tekst sorteerlijzen + herwerken teksten van Moeyaert	2h
2005-06-03	M	kleine aanpassingen <i>containerpark v3.1</i>	1h30
2005-06-03	J	Verbeteren van <i>berekeningen voor MAMBO</i>	1h
2005-06-03	J	Verbeteren van <i>kosten containers</i>	00h30
2005-06-04	T	Samenvoegen + spellingsfouten + opmaak	5h
2005-06-04	M	tekst verzamelbak	00h30
2005-06-04	J	Verbeteren van <i>voorbeelden van MAMBO</i>	1h30
2005-06-04	T en M	samenvoegen	00h30
2005-06-05	T	Samenvoegen + spellingsfouten + opmaak	5h
2005-06-06	M	aanpassingen <i>containerpark v3.3</i> + tekst blikjespers pneumatisch	2h30
2005-06-08	J en T	opmaak gip en typen besluit	2h
2005-06-09	J,T en M	Laatste verbeteringen aanbrengen aan de GIP	4h
2005-06-09	T	Verbeteren teksten + herlezen GIP	3h
2005-06-09	M	aanpassing borden en sorteerlijsten	2h