

A field of tall, dry Miscanthus reeds against a clear blue sky. The reeds are light brown and stand vertically, filling most of the frame. The sky is a solid, bright blue.

FROM LINEAR TO CIRCULAR:

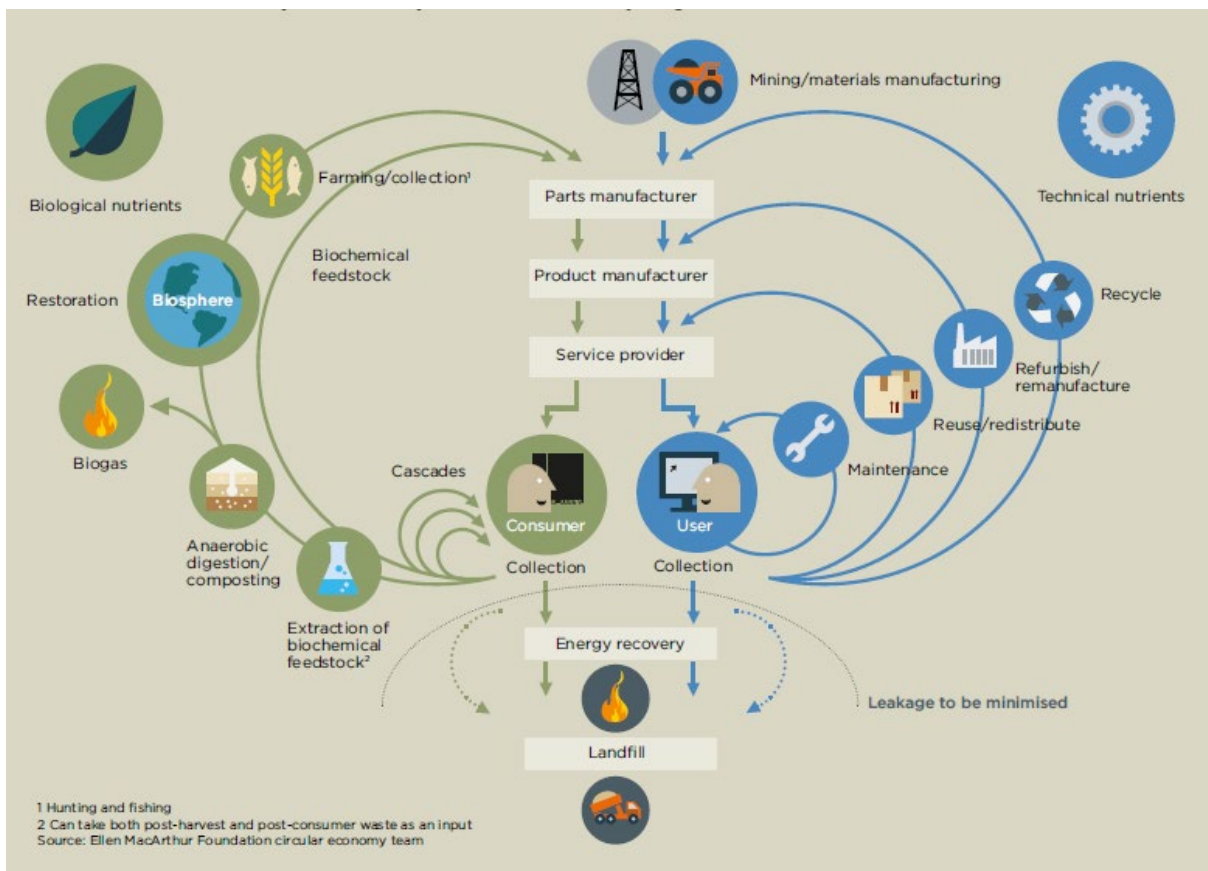
A PACKAGING INNOVATION STRATEGY FOR MISCANTHUS BASED SUSTAINABLE PACKAGING

Appendix
Sophie Krah

CONTENT

- Appendix A: Additional information Ellen Macarthur Foundation.....2
- Appendix B: Biological background4
- Appendix C: Millvision study6
- Appendix D: Sustainability regulations8
- Appendix E: Biopulping.....9
- Appendix F: Background reading paper making 10
- Appendix G: Miscanthus material test 11
- Appendix H: Interview Millvision..... 15
- Appendix I: Interview fibre specialist 18
- Appendix J: Competitor analysis..... 21
- Appendix K: Interview Miscanthus farmer 27
- Appendix L: Circular model case study..... 31
- Appendix M: Session plan creative session 34
- Appendix N: Design Challenge..... 37
- Appendix O: Interview Bio4pack..... 40
- Appendix P: Interview Biofutura 44
- Appendix Q: Interview Paperwise 49
- Appendix R: Insights list + codes 50
- Appendix S: Company profiles..... 55
- Appendix T: Interview Schiphol Group..... 60
- Appendix U: Interview HMS Host..... 64
- Appendix V: Interview KLM 68
- Appendix W: Interview KCS..... 72
- Appendix X: Costs calculation table 78
- Appendix Y: LCA table 78
- Appendix Z: Canvasses 79
- Appendix A-A: Project Brief..... 80

APPENDIX A: ADDITIONAL INFORMATION ELLEN MACARTHUR FOUNDATION



The model consists of two separate sides. The right side displays how technical nutrients cycle through the system. The technical nutrients are products that consist out of mostly finite materials such as silica used in microchips or metals. Products that fall in this category are mainly consumer electronics such as phones and laptops. These materials need to stay in the system for as long as possible with little to no leakage to landfills because there is not an endless supply. The flow of the technical cycle starts with the product being manufactured. After that, the product undergoes different stages, these stages are:

1. Maintenance
2. Reuse/distribute
3. Refurbish/remanufacture
4. Recycle

In each stage, the product loses some of its integrity where recycling is the last option because the product is no longer fulfilling its original function and, is completely disassembled into raw material. For this side of the model, the goal is to keep the product as long as possible in the first 3 stages. This saves costs in terms of material or capital and will significantly prolong its life. For this project, the technical side is only relevant when the packaging made from Miscanthus is being used in combination with technological features.

The manufacturing machines of the products could be examined using this model, however industrial machines often have already maintenance programmes and what happens after the replacement is depending on the supplier of the machines.

The left side shows the how the biological nutrients cycle with different tracks. Within this side of the model, mostly products based on natural resources lie. Products that fit within this model are for example wooden products, natural fibre-based packaging or paper. Because of the increase in population, there is also an increase in demand for products based on natural sources. These natural resources will not deplete, however, to meet the global demand in the future, society does need to be careful with the use of these materials for nature to be able to replenish these resources. Next to that, this model will prevent losses and avoid landfilling because of the more optimal use of the natural resources. This side of the model consists out of two 'tracks'. Both tracks start with cascading. Considering the natural resources, it is important the product stays as long as possible in the cascading phase. Within this phase the product will gain different uses, each with a decrease in material quality. After the material can no longer be used in the cascading phase, it will go via the inner track to be used for biochemical extraction where the biochemical component of the natural material will be used for e.g. fuels. Or it will go via the outer track where the material is decomposed and possibly used as biofuels.

APPENDIX B: BIOLOGICAL BACKGROUND

Miscanthus is a perennial grass. In figure XX the family tree of the Miscanthus species can be seen (Anderson et al, 2011). Perennial grasses can be identified into two different categories, C3 and C4 (NSW Government (Australia),n.b). Miscanthus is a C4 type of plant (Lewandowski et al, 2000; Anderson et al, 2011). This means that during photosynthesis, it forms a four-carbon molecule, meaning it absorbs more CO₂ compared to an C3 plant, all trees are C3 plants (Khan academy, 2019). Furthermore, C4 plants have improved efficiency in use of nitrogen and the use of water (Anderson et al, 2011) (Beale, Bint & Long, 1996). C4 plants originally come from warm climates while C3 type of plants originate from cooler climates (NSW Government (Australia), n.b). Concerning Miscanthus, it is a unique type of C4 plant that also grows in colder climates (Lewandowski et al, 2000) (Beale, Bint & Long, 1996). Considering paper making, the main component are trees, which are C3 plants. Using a C4 plant like Miscanthus that has higher CO₂ absorption can therefore have an environmental benefit to its surroundings and reducing the CO₂ of the entire packaging production process.

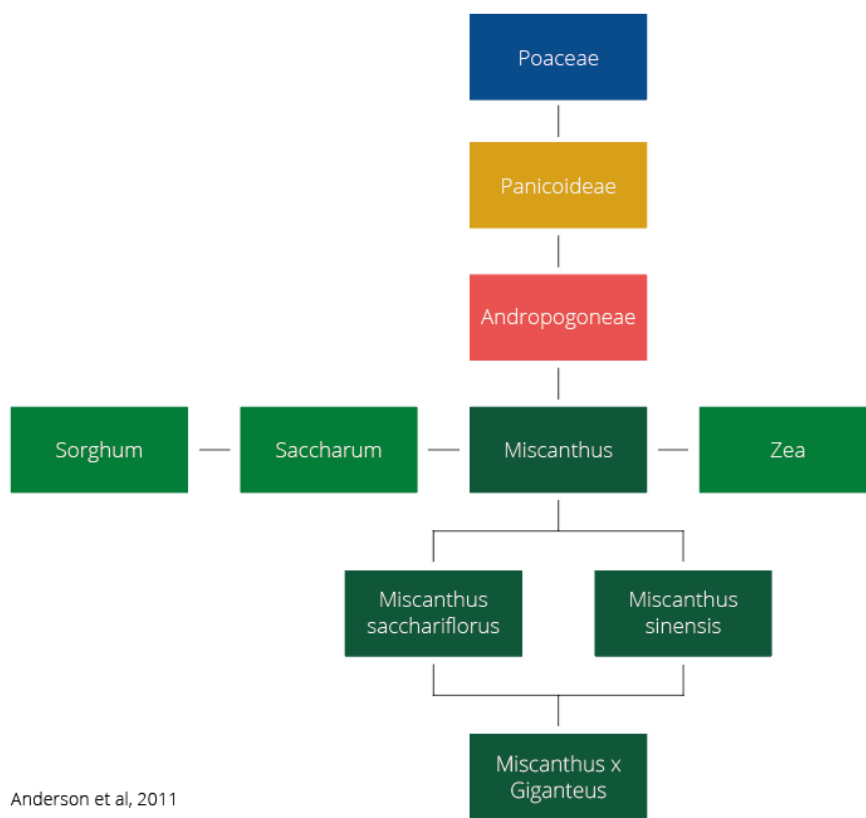


Figure 1: Family tree of Miscanthus

The Miscanthus crop is originally from East Asia (Lewandowski, Clifton-Brown, Scurlock, Huisman, (2000); Anderson et al (2011)). There it has been used in the paper industry and to produce heat and electricity. Around 100 years ago Miscanthus has been brought to

Europe where it has been used for the creation of biofuel (Lewandowski et al, 2000). Nowadays, Miscanthus grows in multiple areas within Europe. Among them is the Netherlands, for the scope of this project, only the Miscanthus in the Netherlands is taken into consideration.

APPENDIX C: MILLVISION STUDY

Moulded Miscanthus paper

When looking at existing research considering moulded Miscanthus packaging, Elgra has commissioned a research project at Millvision to determine the mechanical properties. This section discusses the results of this study, which will be an indication of the mechanical properties of moulded Miscanthus packaging that can be used for product design.

Millvision is a consultancy company that does research on sustainable materials for a bio-based economy (Millvision, 2019), an interview is conducted with Fransje Voets, a chemical engineer from Millvision to learn more about the performed material tests (F. Voets, personal communication, 2019). The purpose of the test was to see whether there is a potential to create a green waste bin made from Miscanthus. The properties necessary for this application are that it should not fall apart when it comes in contact with water and it should be recyclable (F. Voets, personal communication, 2019).

Image XX shows a sample product made from Miscanthus. It contains of 50% Miscanthus and 50% recycled paper. The sample product that is made is mechanically pulped (further discussed in Section XX) and moulded. The grey colour of the material can be explained by the type of recycled paper used, it is estimated that when a white recycled paper is used, the product will turn out more yellow (De Jong, personal communication, 2019).



Figure 2: Miscanthus moulded product samples

Table XX shows the results of the measurements of 50% miscanthus and 50% recycled paper. The measurements done on the material showed that the using recycled paper in combination with Miscanthus, has a negative effect on the elongation. Furthermore, the tensile strength becomes less due to the increase of Miscanthus fibres in the material. This may result in a brittle paper material.

Miscanthus %	Mass [gr/m ²]	Thickness [μm]	Elongation [%]	Break length [m]
50%	99.7	415.7+-23.5	0.6+-0.2	478+-21

Conclusion

For the packaging material, only limited measurements are done that can be considered during the design process. In addition, the sample products of the first test done by Millvision are quite thick, but there is the possibility to make the material thinner according to the research done by Millvision (F. Voets, personal communication, 2019). When designing a packaging and an innovation strategy for Miscanthus based packaging, it needs to be considered that the colour that this sample product has might not be consistent to the final product because it is made with 50% recycled paper, recycled paper is known for its inconsistency in colour when unbleached. Furthermore, when looking at the product life cycle, in this case, Miscanthus needs to have added recycled paper in order to make the packaging material, therefore this should be included in the product life cycle as well.

APPENDIX D: SUSTAINABILITY REGULATIONS

Paris Agreement

There are constantly developments regarding sustainability. The most important one of the last years is the Paris Agreement from 2015. In Paris, 195 countries signed the agreement to make sure they take the collaborative effort to stay under a two degrees global temperature increase (United Nations, 2015). When the global temperature rises more than two degrees, it can have massive negative effects on the environment and all life on earth (IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), 2001). Arctic ice will melt, resulting in a significant rise of the sea level. Weather conditions become more extreme, and for example more parts of the world become inhabitable due to deserts increasing in size (IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), 2001). Society needs to make a significant change in their consumption of power and products to decrease the greenhouse gas (GHG) emissions in order to change the current trend and stay under the two degrees temperature rise. This thesis aims to contribute in reducing GHG by introducing a sustainable packaging that has a lower or even net zero carbon emission resulting in a carbon neutral packaging.

Sustainable development goals

Together with the Paris agreement, also the sustainable development goals (SDGs) have been established by the United Nations. The SDGs are 17 different goals that all focus on the challenges that society nowadays face and cover a wide area of topics. Companies and organisations can address these goals in their business plans and motives. The topics cover for example poverty, climate, environment, marine life and more. There are several topics where Miscanthus based packaging can relate to, based on the targets described by the United Nations to achieve these goals. At the end of this thesis, an overview of possible SDGs where Miscanthus based packaging can relate to will be discussed.

APPENDIX E: BIOPULPING

Biopulping is an alternative way of making paper pulp, the basis for paper packaging. To get a better understanding of biopulping, a semi-structured interview has been conducted with a specialist in biopulping from Bioclear earth, an institution that researches biotechnology. Biopulping works with letting fungi eat the lignin that holds together the fibres within the crop. Biopulping is a process that happens before the regular production processes of making paper. The biomass (in this case Miscanthus) is placed in a special tank where the fungi are sprayed over the biomass. The fungi will 'eat' the lignin between the cellulose fibres away, resulting in a clean pulp. This process takes from several weeks up to more than a month, depending on the desired quality of the pulp. The longer the fungi get the chance to eat the lignin, the cleaner the pulp. For the process of moulded paper, the quality is not desired to be high so a shorter period biopulping is sufficient. Biopulping is not a replacement of the mechanical pulping process. It is a pre-treatment, already loosening up the cellulose, resulting in a lower required energy necessary in mechanical pulping and a higher quality of pulp. In addition, the costs of implementing biopulping are lower than installing a chemical pulping installation.

The implementation of a larger scale biopulping facility will take several years. Looking at the current progress of the research, it would be possible to implement a biopulping facility by 2025.

There are several arguments why biopulping would be beneficial to do with Miscanthus. First of all, biopulping is suitable for smaller scale pulping facilities. The paper production of Miscanthus is still relatively small scale compared to the normal wood-based paper production. Having a batch of 500 tonne of Miscanthus would be suitable to start implementing biopulping. Secondly, for Miscanthus packaging, the quality of the paper does not need to be high since the application is also low grade. Third, using biopulping reduces the amount of energy needed to create paper pulp. Which adds to the vision of creating low impact paper packaging from Miscanthus. Lastly, biopulping is a technique especially suitable for crops that have a high lignin content and long fibres. Since the fungi need to be able to eat the lignin away. Miscanthus has a high lignin content and long fibres so it meets the requirements for biopulping.

APPENDIX F: BACKGROUND READING PAPER MAKING

Brief history of paper making

Paper making is an old profession which is still relevant today. People have been writing and drawing on surfaces as long as they are able to communicate (**PaperenKarton.nl, n.d.**). The paper we know today has been founded around 2000 years ago in China by Cai Lun, who studied how wasps created their nests and copied their technique of mixing plant fibres with water and letting it dry to create a paper like material (**PaperenKarton.nl, n.d.**). In the ancient times, paper was made not with wood fibres like it is done today but using old teared cotton clothes (**PaperenKarton.nl, n.d.**). When printing of books became more and more common around the 1800s, using old clothes as a resource was not enough so people switched to other materials (**PaperenKarton.nl, n.d.**). This is when wood and straw became the main component for paper. A bit earlier, in 1680, Dutch inventors came up with a new paper making machine called “the Hollander” which made it easier to produce paper faster (**PaperenKarton.nl, n.d.**). The Hollander is a barrel which uses sharp blades to cut the wood or straw into long fibres which is mixed with water. This technique is still being used today, called mechanical pulping (**PaperenKarton.nl, n.d.**). Nowadays, in addition to the traditional mechanical pulping, also chemical pulping is possible. To create a higher quality of paper, the lignin needs to be extracted from the cellulose. This can be done using chemicals. After chemically extracting the lignin, a pure cellulose remains. These fibres can again be used to create paper.

Papermaking industry

Originally, in the Netherlands, most paper was made in the eastern part of the country, near Arnhem and Renkum and in the northern part, near Alkmaar (**PaperenKarton.nl, n.d.**). This was because the paper mills needed a form of power to be able to run, before 1800 (invention of the steam engine), this used to be waterpower from the Dutch rivers or wind power near the sea. Nowadays, the paper factories can be found throughout the whole Netherlands (**PaperenKarton.nl, n.d.**). There is one major difference to how paper is made 100 years ago and now, and that is that pulping now, is done mostly abroad. Most factories in the Netherlands only purchase the pulp and make products (sheets or formed) from it and they do not create the paper pulp themselves (A. Hooimeijer, Personal communication, 2019). The main reason for this, is that the raw material does not come from the Netherlands and the labour is cheaper in other countries (A. Hooimeijer, Personal communication, 2019).

APPENDIX G: MISCANTHUS MATERIAL TEST

Goal of the test;

Test the perception of consumers on a Miscanthus based product.

Sample

Between 18-60 years old, students and working profession. N=26

Method

The test will be done using a questionnaire with a 7 point likert scale. The scales are partly based on the book Marketing scales handbook, a collection of scales used in previous research, and partly based on own interpretation. Analysis will be done using SPSS. The participants of the test will be randomly selected. They will be asked to take place behind the laptop and fill in the questionnaire digitally. They will receive a sample product of Miscanthus which they can use to answer the questions. At first, no elaborate explanation of the product will be given to try to receive unbiased answers.

Questions (7 point likert scale) English

1. Attitude towards object (disgusting) (Shimp and Stuart (2004) alpha: .94) Shimp, Terrence A, Elnora, W. Stuart (2004). The role of disgust as an emotional mediator of advertising effects. JA, 33(1), 43-53.
 - a. Unappealing/appealing
 - b. Disgusting/not disgusting
 - c. Revolting/not revolting
2. Attitude towards object, Alpha between .88 and .99
 - a. Bad/good
 - b. Unpleasant/pleasant
 - c. Unfavourable/favourable
 - d. Dislike/like
 - e. Useless/useful
 - f. Undesirable/desirable
 - g. Negative/positive
 - h. Uninteresting/interesting
 - i. Irritating/not irritating
 - j. Poor quality/excellent quality
 - k. Not at all familiar/very familiar
3. Novelty Cox, Dena S., and Anthony D. Cox (2002), beyond first impressions: the effects of repeated exposure on consumer liking of visually complex and simple product designs. JAMS, 30 (2), 119-130. Alpha: .81
 - a. New/old
 - b. Original/unoriginal
 - c. Unusual/common

- d. Familiar/novel
 - e. Typical/atypical
4. Quality of product Adaval, Rashmi, Kent, Monroe (2002). Automatic construction and use of contextual information for product price evaluations. JCR. 28 (March), 572-588. Alpha .86
 - a. Little durability/high durability
 - b. Unreliable/reliable
 - c. Waterproof/ not waterproof
 5. Visual appeal Cox, Dena S., and Anthony D. Cox (2002), beyond first impressions: the effects of repeated exposure on consumer liking of visually complex and simple product designs. JAMS, 30 (2), 119-130. Alpha: .93
 - a. Unflattering/flattering
 - b. Unattractive/attractive
 - c. Not stylish/stylish
 - d. Cheap/expensive
 6. Visual appearance
 - a. Colour intensity weak/intense
 - b. Glossiness Matte/glossy
 - c. Delicate/rugged
 7. Feel
 - a. (Inside) Soft to touch/hard to touch
 - b. (Inside) Smooth surface/rough surface
 - c. (outside) Soft to touch/hard to touch
 - d. (outside) Smooth surface/rough surface
 - e. Cold to touch/ warm to touch
 - f. Breaks easily/ difficult to break
 - g. Not willing to eat food from/willing to eat food from
 - h. Weight Light/heavy
 - i. Greasiness: Dry/oily
 - j. Acoustics: Soft/shrill
 - k. Scratchability: scratchable/ scratch resistant
 - l. Ductility: Touch/ductile
 - m. Weak/strong
 - n. Stiff/flexible
 8. Smell
 - a. No smell/strong smell
 - b. Bad smell/ good smell
 9. Perceived sustainability
 - a. Looks not sustainable/ looks sustainable
 10. Demographics (general)
 - a. Gender
 - b. Age
 - c. Town

d. Current profession: working or student

Discussion

During the test, the environment was not taken into consideration. The test has been taken at various locations. Although the surroundings were considered, it was always aimed to be quite and with a comfortable chair for the respondent to sit on, this still might have had an effect on the results because the test was not taken at one location.

For the test, 25 respondents were asked to fill in the questionnaire. This is not a large amount of people, therefore only the means of the individual scores were taken into consideration. Relationships between different scores are not looked at because there are too few people who took the test to make conclusions based on this.

One of the questions was about the perceived quality, it showed however that people did not always know how to answer this question because they had nothing to compare the product with. Therefore, this question is not taken in the results.

The results of both the English test and the Dutch test are combined. The results showed similar answers, however there might be some translation differences that might have had an effect on the outcome of the test. Because of the quick nature and the simple conclusions that are drawn based on these results, this is not taken into consideration when looking at the results.

Results

The results are plotted in the following attributes visual (Figure XX).



Overall, the material is perceived as positive ($m_{\text{negative/positive}} = 5.4$). In addition, the material is also perceived as not revolting ($m_{\text{revolting/notrevolting}} = 5.6$). From this can be concluded that the material has a positive appearance and is not negatively perceived. When packaging is made from Miscanthus, these aspects might enhance the product positioning on the market positively.

Although it is a new kind of material, it is not being perceived as new. On average, the material is perceived as familiar ($m_{\text{Familiar/novel}} = 3.2$) and old ($m_{\text{old/new}} = 3.3$). When the packaging will be sold as an innovative new material, this might not be perceived this way by the consumer.

Another interesting result of the test shows that the material is not perceived as waterproof ($m_{\text{Notwaterproof/waterproof}} = 2.6$), even though the sample that was given to the respondent is waterproof. When this material is used for a functionality where it contains a liquid, there needs to be clear communication to the user to explain that the material is waterproof.

The material is perceived as sustainable by the respondents ($m_{\text{notsustainable/sustainable}} = 5.8$). Since cardboard like material is often perceived as sustainable (**Magnier & Schoormans, 2015**) this might explain the high score. The material being perceived as sustainable can help in product development to give the packaging a better brand positioning (**Magnier & Crié, 2015**).

Some other interesting results of the test are that the material was perceived as cheap ($m_{\text{Cheap/expensive}} = 2.4$), this is important to take into consideration when the packaging is introduced because it might have an impact in the willingness to pay by the consumer.

APPENDIX H: INTERVIEW MILLVISION

Topic: Millvision

Fransje had maar een kwartier de tijd om wat vragen te beantwoorden. Ze kon alleen vragen over de GFT bak beantwoorden en niet over andere dingen omdat dit is waar ze onderzoek naar heeft gedaan.

Zijn er naast het onderzoek van de GFT afvalbak nog meer technische specificaties beschikbaar van het verpakkingsmateriaal Miscanthus?

Realiseren dat het in de onderzoeksfase zit. Er is nog geen product of verpakkingsmateriaal. Op welke sterktes of eigenschappen van het papier. In een vorm kan het iets anders gaan gedragen. Er is niet meer beschikbaar dan in die sheets die ik al heb.

- Op wat voor manier verschilt Miscanthus gebaseerd papier met de specificaties van andere papier producten gemaakt van alternatieve vezels?
- Wat maakt Miscanthus uniek ten opzichte van andere verpakkingsmaterialen?

Voor het onderzoek van de GFT bak is er volgens mij ook gekeken naar waterdichtheid. Wat was de aanpak hiervoor?

Gebaseerd op de hoeveelheid chemicaliën die zouden toegevoegd worden is er gekeken naar de waterdichtheid. Wat is dan het maximale limiet van toevoegingen. Daarmee zijn als het goed is praktijktesten gedaan. Heeft het überhaupt zin om deze route aan te vliegen is ook naar gekeken voor deze testen. John en Gertjan hebben praktijktesten gedaan om te kijken hoe het zich houdt.

- Zou het materiaal waterbestendig gemaakt kunnen worden zodat het gebruikt kan worden voor voedselverpakking?

Er zijn wel mogelijkheden maar dit soort moet wel onderzoek naar gedaan. Barrière eigenschappen moeten worden onderzocht en certificering is dan ook nog erg belangrijk.

- Wat is er voor nodig om het geschikt te maken voor voedselverpakking?
- Wat betekent dit voor de recyclebaarheid van het product?

In de materiaal testen is er gekozen om twee additieven toe te voegen AKD PAE, wat voor gevolgen heeft dit voor de recyclebaarheid?

Er is een effect maar dat is afhankelijk van de hoeveelheden additieven. Zijn er nog niet optimaal. Het maximale is nu toegevoegd. Hangt ook af van hoe de fabriek die er naar kijkt. Zijn veel variabelen in dus daar kan geen antwoord op worden gegeven.

- Wat voor impact hebben AKD en PAE op het milieu?

Het zijn standaard chemicaliën in de papierindustrie. Niet de MSR? Voor zich. Is vaak maar in zulke kleine hoeveelheden. Binnen de papierindustrie geen reststromen. Moet nog onderzocht worden of het composteerbaar is. Zowel industrieel of thuis.

- Zijn er ook andere additieven mogelijk te gebruiken

Zijn wel nieuwe dingen die lopen. Hoeveer die al in de markt zijn, is nog niet bekend. Is nog heel erg in de onderzoeksfase.

Voor mijn onderzoek ben ik aan het kijken naar mogelijke toepassingen voor het Miscanthus materiaal, wat denkt u dat mogelijke toepassingen zouden kunnen zijn?

Is papier gemaakt van Miscanthus composteerbaar?

- In welke afvalbak zou het dan gedaan moeten worden door de consument?
- Op wat voor manier is het mogelijk om het Miscanthus materiaal apart te scheiden van het oud papier en 1 op 1 her te gebruiken? '

Wanneer er een coating wordt gebruikt om bepaalde barrière eigenschappen te krijgen in de verpakking. Wat voor effect heeft dit op de recyclebaarheid van het product als het uit meerdere materialen bestaat?

Heel erg afhankelijk van welke coating in welke hoeveelheid. Zelfde als GFT bak. Welke pulpers ga je weer terug nemen.

- Hoe denkt u dat verpakkingen in de toekomst de juiste barrière eigenschappen krijgen en goed recyclebaar blijven?
- Welke ontwikkelingen weet u op dat gebied?

Zijn er op dit moment ook verpakkingen waarvan u weet die circulair zijn en die niet meteen gerecycled worden? Bijvoorbeeld die meerdere functionaliteiten hebben voordat ze worden gerecycled.

- Denkt u dat er potentie zit in verpakkingen met een langere product integriteit? En kunt u uitleggen waarom?

Op wat voor manier ziet u veranderingen in de markt met betrekking tot circulariteit bij verpakkingen?

- Wat denkt u dat de oorzaak is van die veranderingen?
- Ziet u bepaalde trends met betrekking tot gebruik van materialen voor verpakkingen?
- Is er vanuit de markt een groeiende vraag naar alternatieven voor single-use plastic verpakkingen?
- Wat is volgens u de verpakking van de toekomst? En waarom?
- Voor welke doeleindes zou de verpakking in de toekomst voornamelijk gebruikt worden?

Wat is uw definitie van sustainable packaging?

Zijn er meer samples beschikbaar van het gemaakte materiaal die ik kan gebruiken voor mijn onderzoek?

Nee.

Is het materiaal antistatisch?

Geen onderzoek naar gedaan. Zijn geen bekende metingen.

Mechanisch ontsluiten, is daar brandstof van Lignine voor nodig?

Wordt geen lignine gebruikt. Dan zit alles nog in het materiaal.

Zijn er dingen die ik niet genoemd heb nu maar waarvan u denkt dat het wel van belang kan zijn?

Focus nou eens op 1 ding. Ik ben terug aan het uitbreiden naar allemaal toepassingen. Hoop meer onderzoek nodig en ieder product en iedere verpakking vraagt weer andere eigenschappen die ook weer andere chemie nodig heeft of ander apparatuur. Collega heeft van de week afspraak met Gertjan en of daar wel of geen onderzoek uit gaat komen is niet duidelijk.

APPENDIX I: INTERVIEW FIBRE SPECIALIST

Hoeveel Miscanthus wordt er in Nederland geteeld naast in de Haarlemmermeer?

- ..

Wat zijn de risico's van een invasieve soort, in de context van Miscanthus?

- Hij woekert niet. Maar meer principieel ding omdat het oorspronkelijk niet uit Nederland komt. Waterschappen en natuur organisaties doen het per definitie niet. Maar waarom wel bij Hennep, want dat is niet invasief. Voorbeeld braakliggende terreinen om inkomsten te genereren. Hennep heeft kort seizoen. Oogst het dan ploeg je het om en klaar. Kan het volgende seizoen weer neergezet worden. Bij Misc moeten rhizomen worden geplant en die zijn veel kostbaarder. Leveren ook pas iets op na het 3^{de} jaar. Voor een belangrijk deel zal Misc wel vervangen kunnen worden door Hennep. Bij inleiding of discussie kan dit worden genoemd.
- In NL groeien hennep, vlas, en een 4^e. Voorbeeld in het eind van het verslag kan in een tabel worden opgenomen een kleine vergelijking van alle verschillende (kern) even samenvatten. Heb er aan gedacht en voor iemand die er interesse in heeft kan vanaf daar verder.

Is er iemand die ik kan interviewen die meer zicht heeft over hoe gemeentes kijken tegen Miscanthus? Of andere alternatieve materialen? En dan niet zo zeer hoe de plant groeit maar bijvoorbeeld dat Miscanthus waardevolle grond voor andere gewassen in neemt in een land waar landbouwgrond al steeds schaarser wordt?

- Is het in competitie met voedselproductie? Food/feed discussie?
- Die akkerbouwers kijken naar wat brengt het meeste op.
- Aan hen vragen, hoe maakt jij afwegingen voor wat je gaat verbouwen? Vermoede is geld.

What costs are involved? Wie zijn de contacten of partners waar ik mee kan praten?

- Boer Philips Baaksem
- BKC
- Van Houtum.

Denk je dat de producten die gemaakt worden van Miscanthus scalable zijn? En waarom?

- Ja geen probleem. De vezel uit Misc is goed vergelijkbaar met houtvezels dus goed inzetbaar. Enige ontbrekende schakel is de ontsluiting. Die is niet in NL, ook niet voor andere gewassen.

Op wat voor manier is Miscanthus composteerbaar/recyclebaar?

- Hangt er van af. De cruciale stap is "hoe is het ontsloten", bij mooie individuele vezels chemisch ontsloten is het 100%. Dan kunnen alle papiermakers het recyclen. Behalve als er veel chemicalien zijn voor andere eigenschappen (zoals waterafstotend), dan wordt het lastig. Voor mechanisch ontsloten is het alleen

recyclebaar voor dezelfde soort doeleindes. De vraag is, valt hij uit een in bruikbare delen. Als je Misc voorbestemd om in verpakkingsproduct te krijgen dan gaat het goed voor in het oud papier proces.

- Composteerbaarheid. Zijn nog al wat normen voor industriële en huis tuin en keuken composteerbaarheid. Voor industrie is het lastig te bepalen want het ene product voldoet aan deze normen en voor de ander niet. Als je het in de GFT bak wil gooien dan moet dit uitgezocht worden. Geen onderscheid tussen type onsluiting.
- Chemisch en mechanisch geeft groot verschil in uitstoot en afval. Bij chemisch ontsloten, worden de afvalstromen gebruikt om de fabriek te laten draaien. Wel veel uitstoot. 50% rendement, beperkte energie input, hoog chemieverbruik (ontsluitingschemicaliën, heeft weerslag). Mechanisch: hoog grondstof rendement (~95%), hoog energie verbruik, nauwelijks chemie (alleen toevoegingen van materiaal). Zijn geen studies over welke van de twee beter is. Mechanisch is lagere kwaliteit – alleen verpakkingen. Chemisch geeft hoge kwaliteit en veel witter.

Wat zijn de voordelen van Miscanthus ten opzichte van een ander gewas zoals bamboe of riet?

Op wat voor manier kunnen producten van Miscanthus voedselveilig zijn/worden gemaakt?

- Belangrijkste waardewet. Bijna voedselverpakkingen van papier hebben of een beschermlaag (als ze van oud papier), of zijn maagdelijke vezels want dan heb je niet dat de inkt schade kan brengen (of imago schade heeft).
- Bij een boom gaat de bast er af dus dat is helemaal veilig. Door fijnstof kan het zijn dat het niet meer voedselveilig is. Bij de kans op negatieve associaties moet je wegblijven. Wat de gevolgen zijn op voedselveilig is twijfelachtig. Dat fijnstof moet toch ergens heen. Oplossing zou kunnen zijn, plant het ergens.
- Er van uit gaan, niet getest. Die claim maken en gepareerd, niet opgelost.

Waar zijn er op het eerste oogpunt al interessante markten waar verpakkingen gemaakt van Miscanthus geïntroduceerd kunnen worden?

- Daar waar het zich qua decoratie laat zien. Aandacht trekt vanuit consument, en daardoor de maker er voor bereid is om het te betalen. Op een beurs bijvoorbeeld een bordje met een print, in NL verbouwde bordjes.
- Dicht bij houden, dus iets miscanthus in een miscanthus verpakking.

Sta je open om een keer mee te doen verder in het project aan een creatieve sessie om een visie te bepalen voor het Miscanthus product?

- Lijkt leuk. Hoe onderscheid het niet-boom gebaseerde vezels.

Scheidslijn:

- Stap 1 is bron, dat is waar de vezels vandaan komen. Dat is 99.9 van bomen. 2.2 miljoen ton nieuw papier in NL. Alternatieve is maar 0.1 vezels. Betekend niet dat de vezel niet zichtbaar is: marketing

- Stap 2, is het wit of bruin papier. Mooiere vezels is wit. Hier wordt veel op geprint. Dit wordt wel veel minder vanwege digitaliseren. De grote behoefte aan witte vezels zit nu bij hygiene papier. Hier zit weinig recycling in.
- In papier twee vormen van duurzaamheid. Footprint tijdens productie, maar meestal wint economie. Tweede aspect is herbruikbaarheid. End of life, wat is dan het onderscheid. Bij recyclen, is de vezel dan herbruikbaar.
-
- Doe het stapje voor stapje en kijk waar je onderscheid van maakt op 1 van de aspecten. Zo complex.
-

APPENDIX J: COMPETITOR ANALYSIS

Vibres

Competitive (dis)advantage

Vibers has the competitive advantage of already selling Miscanthus based products. They have developed packaging and composites which are already on the market. They have partnerships with plastic manufacturers who manufacture their products. The competitive disadvantage is that Vibers creates paper packaging that also consists of wood cellulose and is therefore not 100% Miscanthus, Elgra can distinguish themselves by creating Miscanthus packaging that is 100% from a renewable source and local for local, instead of importing virgin fibre wood from abroad. In addition, the description at *Waar en Huis (WAARenhuis, 2018)*, the consumer store where some items are sold, explains that the composite material cannot withstand heat and must be thrown away in the general waste bin. Meaning it is not recyclable and cannot be handled in the green waste stream. The capabilities of Vibres are that they have already an established business with designers and have the capacity to pay employees. In addition, they have the supply of Miscanthus and the connections to let Miscanthus based product be developed. They are already a couple of years ahead of Elgra in establishing a business.

Main offers

Currently, Vibers sells products made from Miscanthus at four different markets:

1. Consumer goods
 - a. Cups
 - b. Storage containers
 - c. Plates
 - d. Flowerpots
 - e. Post cards
2. Bio based concrete
 - a. A modular concrete bench reinforced with Miscanthus fibres
3. Paper and cardboard
 - a. Printable paper
 - b. Notebooks
4. Packaging
 - a. Granulate or foil with Miscanthus fibres

There are no specifications of the material used by Vibers.

Customer segments

The customer segments that Vibers sells at are business-to-business. In addition, they do sell their products to retailers who then again sell it directly to the consumers.

Cost structure

For price, the prices of the consumer goods are examined. The table shows the price of the various Vibers products available at *Waar en Huis (WAARenhuis, 2018)*. These can later be compared to the consumer prices of Miscanthus based packaging (Section XX).

Product	Price	Material
Lunchbox	€22,50	Composite
Notebook	€4,95 - €6,95	Paper
Plate	€6,50	Composite
Cup (2 types)	€3,75 - 4,75	Composite
Bowl	€4,95	Composite
Container 2L with lid	€19,95	Composite
Container medium	€12,95	Composite
Container small	€9,95	Composite
Serving plate	€18,95	Composite

Cradle crops

Competitive (dis)advantage

A competitive advantage of Cradle Crops is the long-term contract they have with the paper manufacturer Van Houtum. This ensures a constant income that can be invested. In addition, Cradle Crops offers the same services as Elgra does, making them a direct competitor. The competitive disadvantage of Cradle Crops is having a smaller plot of land where Miscanthus grows on, having a lower yield to sell. Cradle Crops has currently around 20 ha of Miscanthus and are situated in Zeeland.

Main offers

They are a supplier of the untreated Miscanthus to various companies. WEPA has produced sanitary towels made from Miscanthus, however the process of making paper with the right quality for sanitary towels was expensive. Therefore, they stopped doing this.

Currently, Cradle Crops sells Miscanthus rhizomes, and as a service are planting Miscanthus at other sites, and the yield.

Customer segments

Cradle Crops only sells B2B and not to consumers directly.

Cost structure

The income of Cradle Crops comes mainly from the sales of the raw material and the services they offer concerning the cultivation of Miscanthus.

Schutpapier

Competitive (dis)advantage

The competitive advantage of Schutpapier is that they work closely together with Vibers, they create the paper for them, made from Miscanthus. In addition, they have a broad network and are one of the few paper makers in the Netherlands that creates paper from alternative (non-wood) fibres. This means Schutpapier also manufactures paper products made from alternative fibres from potential competition of Elgra.

Main offers

Schut produces different types of paper, or paper-based packaging. Their business is set up in four different product types:

- Art paper
- Bespoke paper → used for packaging.
- Graphic paper
- Coloured paper

Customer segments

Their customer segment is B2B.

Cost structure

Schutpapier sells products in the following forms:

Reels, Rolls, Semi finished products, Private Label blocs, Schut label (artist paper), and Oud Hollands (Correspondence paper). Costs are highly dependent on the product and the amount.

Miscancell

Competitive (dis)advantage

According to the social media of Miscancell, they still work together closely with BKC, a large paper manufacturer. This close collaboration can be seen as competitive advantage. Their disadvantage is their low amount of Miscanthus fibres they have at their disposal. They have around 15 ha available. Since Miscancell does research on Miscanthus as a crop and its possibilities, they do have the possibility to have a breakthrough innovation concerning manufacturing Miscanthus based products.

Main offers

Miscancell does not offer products themselves. They do assist in developing concrete enforced bicycle paths with Miscanthus in it.

Customer segments

Miscancell operates B2B.

Cost structure

Since Miscancell does not sell products, it is unclear what their cost structure is.

Paper wise

Competitive (dis)advantage

Paperwise has already an established market of producing and selling paper which gives them competitive advantage because of their network. In addition, Paperwise has a strong message concerning their product and they show clearly their added value to society. This

strong message helps Paperwise in having a strong brand positioning as well. The company has done an LCA to back up their claims of being environmentally friendly with their products and production processes, this improves their competitive advantage because it makes their brand positioning stronger.

Main offers

Paperwise sells the following products made from agricultural waste:

- Copy paper with various thickness and sizes
- Carboard
- Notebooks in various sizes
- Paper cups
- Paper on a roller

Customer segments

The products of Paperwise are available for different markets, they deliver B2B and B2C.

Cost structure

The paper products of Paperwise can be bought via their website. The prices can be seen in table XX. The prices will later be compared to the consumer prices of Miscanthus based packaging in Section XX.

Product	price
A4 copy paper 80 g/m ² 5x500 sheets	€31.79
Carboard sheet 100x	€42,48
Notebook 50 pages, 5 notebooks	€17,50
Paper cups 180ml, 250 cups	€93,75
Paper on a roller	€1326,96

Influence on sustainable packaging made from Miscanthus

Paperwise will have a moderate influence on sustainable packaging made from Miscanthus. During an interview with the CEO of Paperwise, it became clear that they believe that products should not be made with virgin (newly produced) materials but should use existing waste streams. In addition, Paperwise has already created a strong brand concerning sustainable packaging and might be a treat to Miscanthus based packaging when this is introduced on the market.

Huhtamaki

Competitive (dis)advantage

Huhtamaki has already a strong market share in multiple countries and they have the capital to make investments in new product opportunities. They have the benefits of being a large company in the field of packaging, giving them competitive advantage over Elgra. Huhtamaki produces the packaging they sell themselves and are investigating new techniques and developing their own products.

Main offers

The products Huhtamaki manufactures, and sells are packaging made from various materials. Not specifically alternative materials for plastics. However, they do have a product line which only focusses on manufacturing bio based and biodegradable ready meal packaging. This packaging is made from cellulose and aims to replace fossil based plastic trays.

Huhtamaki's packaging solutions are present in the following areas:

- Beverage to go
- Food to go
- Retail and catering
- Packaging for eggs, fruit and wine
- Beverage packaging
- Packaged food
- Pet food packaging
- Personal and home care packaging

Customer segments

The customer segment of Huhtamaki is B2B.

Cost structure

Huhtamaki produces and sells their products for profit; the prices are not publicly available.

Biofutura

Competitive (dis)advantage

Biofutura is a retailer that sells sustainable packaging. Their competitive advantage is that they serve a specific market of sustainable packaging, they do not sell packaging or disposables made from not-renewable sources such as regular plastic packaging. They have a brought understanding of the industry and know what alternatives there are in terms of sustainable packaging. Biofutura does not produce their own packaging.

Main offers

Their strategy is selling a broad range of products made from various materials. They sell products made from:

- Kraft paper
- PLA
- Sugarcane
- Wood & palm leaf

In addition, they also sell customizable packaging. They deliver personalised cups and plates.

Customer segments

Biofutura sells to both B2B and B2C customer segments to people who are interested in sustainable packaging alternatives to regular plastic solutions.

Cost structure

All products are sold via the website of Biofutura. They have a large range of products with different prices. A selection of packaging and the prices can be seen in table XX.

Product	Quantity	Price/quantity	Material
Coffee cup 240ml	50	€4,63-€4,66	Wood/corn
Bio plastic cup (cold drinks) 250ml	70	€4,82	Corn (PLA)
Sugarcane plate round 26cm	50	€7,33	Sugarcane
Palm leaf plate round 25cm	25	€14,21	Palm leaf
CPLA fork	50	€4,28	CPLA
FSC birchwood fork	100	€5,40	Wood
Sugarcane menu box 1000ml	50	€13,00	Sugarcane
Kraft menu box 1350ml	200	€56,92	Kraft paper

APPENDIX K: INTERVIEW MISCANTHUS FARMER

Topic: Harvesting and cultivating process of Miscanthus

Subtopic 1: Harvest process Miscanthus

Question 1

Hoe werkt het proces van het planten van Miscanthus tot het oogsten ervan?

Half april tot half mei worden de wortelstokken geplant. Een maand later zijn ze 30cm hoog. Aan het einde van het groeiseizoen zijn ze in het eerste jaar 1 m hoog. Een dag of 3 of 4 na het planten wordt er bij droog weer water gegeven. Verder worden er geen bestrijdingsmiddelen gebruikt. Het onkruid wordt weggehaald met schoffelen, daarom is het 100% biologisch. Ze hebben getest met extra voedingsmiddelen maar dit gaf geen effect. Miscanthus neemt nitraat op van uitstoot van de snelweg en van vliegtuigen.

Hele winter blijft het staan en dan afgemaaid. 2^e jaar wordt Miscanthus 2m hoog, er wordt niet bij geplant. Wordt dan voor het eerst geoogst, opbrengst is tussen 8 en 10 ton Miscanthus per hectare. 3^e jaar wordt het 3.5 m hoog, geeft 75% van de oogst. 4^e jaar is de oogst 100%, 18 tot 22 ton p. Ha.

Follow-ups

- Wat gebeurt er na het oogsten?

Zie hierboven.

- Als de miscanthus oogst wordt verkocht, wordt dit dan naar de klant toegebracht of komen zij het zelf halen?

Gebracht.

- Kunt u voorbeelden geven van huidige toepassingen van Miscanthus?

Composieten – vibers

Isolatie

Tuin Mulch

Maneges/kinderboerderijen voor op de gond

Beton – Structon

Veevoederfabriek: brokjes voor koeien, Miscanthus geeft betere structuur.

Boomkwekerijen: Gebruiken het als bodum in potten tegen onkruid

Hoveniers gebruiken het voor bodembedekking ipv houtsnippers

Stalbedding voor geiten

Question 2

Hoe groot zijn de velden hier?

70 ha in de Haarlemmermeer. Kan opgeschaald worden naar 1500 tot 2000 hectaren.

Follow-ups

- En hoe groot zijn de velden op andere locaties?

250 hectaren in totaal in NL.

- Zijn er plannen voor het uitbreiden van de velden?

Ja, elk jaar komen er hectaren bij.

- Zo ja, hoe gaan ze veranderen?
- En wat is de reden hiervoor?

Question 3

Wat voor wetgeving moet er rekening mee gehouden worden voor het verbouwen van Miscanthus?

Er is geen wetgeving. Boeren mogen zelf kiezen wat ze telen. Al kan het wel zo zijn dat het te hoog is voor naast woonhuizen.

Follow-ups

- Hoe was deze wetgeving vroeger?
- Zijn er veel dingen veranderd?
- Zijn er wetten die binnenkort/in de toekomst van toepassing worden?

Subtopic 2: Costs

Question 1

Wat voor kosten komen erbij kijken bij het verbouwen van Miscanthus?

- Aanplanten 3100/3200 euro per hectaren voor externen
 - Zijn het hoogst
- Grond: Pachten of eigendom, 1250 euro per hectaren in Haarlemmermeer
- Oogsten kost 500 euro per hectaren, is inclusief verwerking.
- Opslagkosten komen er nog bij.

Follow-ups

- Zijn deze kosten constant gebleven of waren ze vroeger anders?

Stabieler gebleven. Alleen met inflatie wordt het meer.

- Wat zijn uw verwachtingen voor de kosten in de toekomst?

Als de vraag naar Miscanthus hoger wordt, wordt het product duurder. Nu zijn er kleine marges, hoop is dat dat hoger wordt.

Voedsel wordt goedkoper. Dus levert minder op.

- Welke toepassingen van het verkopen van Miscanthus levert op dit moment het meeste op?

Miscanthus wordt overal voor dezelfde prijs verkocht. Dus er is niet 1 toepassing die meer oplevert.

Question 2

Aan welke partijen wordt op het moment Miscanthus verkocht?

Follow-ups

- Wat wordt er dan van gemaakt?
- In wat voor vorm wordt het aangeleverd?

Het wordt meestal in dezelfde vorm aangeleverd. Ze hakken het alleen maar tot de juiste grootte.

- Wat is tot nu toe het meest lucratief?

Subtopic 3: Thoughts about Miscanthus

Question 1

Wat zijn uw ervaringen met het planten van Miscanthus?

Follow-ups

- Zijn ze positief? En waarom zijn ze positief?
- Zijn ze negatief? En waarom zijn ze negatief?

Zijn positief voor 90%, vorig jaar is er 1 veld verloren gegaan door de droogte, ze konden het niet bewateren.

Question 2

Wat denkt u dat de risico's zijn van het planten van Miscanthus?

Er zijn praktisch geen risico's. Er zijn geen ziektes en Gertjan (Petrie) verwacht ook niet dat die komen. Enige risico is misschien brand maar dat geldt voor alle gewassen.

Follow-ups

- Op wat voor manier houdt u rekening met deze risico's?

Question 3

Wat zijn voor u de redenen om Miscanthus te planten?

Follow-ups

- Hoe maakt u de afweging tussen voedselproductie of Miscanthus?

Question 4

Hoe kijkt de gemeente tegen het verbouwen van Miscanthus?

Erg positief. Zijn het lievelingetje van de gemeente. Maar er zijn ook weinig andere duurzame initiatieven.

Follow-ups

- Is dit anders bij andere gemeentes?

Nee, er zijn meerdere gemeentes die erg positief zijn naar Miscanthus. Enige nadeel wat ze zien is het dat het misschien te hoog is voor naast woonhuizen.

- Geldt dit alleen voor Miscanthus of ook voor andere alternatieve duurzame gewassen?

Question 5

Wat betekent duurzaamheid voor u bij het verbouwen van Miscanthus?

In de laatste 5 of 6 jaar zijn er veranderingen geweest in mindset. Gertjan ziet het steeds meer en is er zelf ook veel bewuster mee bezig. Hij heeft veel dingen geprobeerd zoals Hennep, vlas, koolzaad, bamboe maar Miscanthus heeft de grootste potentie omdat het een gewas is wat heel veelzijdig is.

- Bent u er bewust mee bezig?
- Geldt dit ook voor andere gewassen die u teelt?

Zijn er dingen die ik heb gemist in mijn interview? Of aanvullingen die belangrijk zijn voor mij om mee te nemen in mijn project?

Er is ook een project waar 7 landen aan mee doen via de EU. Grace BBI.

APPENDIX L: CIRCULAR MODEL CASE STUDY

Kartent

Kartent is a company that designs and distributes cardboard tents. To perform the case study, I visited the company in Amsterdam and conducted an interview with one of the founders of the company. Further information was found on the website of Kartent (**Kartent, 2018**). The company is founded in 2015 as a company that wants to reduce plastic waste at festivals. The personal experience of the founders of the company showed a large number of plastic tents that were left by visitors at the end of a festival. Kartent wants to tackle this problem by introducing tents made from cardboard that replace the plastic ones. The cardboard tents are used for only one festival, then they are collected and brought to the warehouse of Kartent where they are remanufactured for another purpose.

Kartent is chosen to be analysed because of their drive to be circular. They are a company founded and based in the Netherlands and they have already a broad international selling network. Another reason for analysing Kartent is because they provide their products in a closed system, meaning they distribute and collect the products after use. The tents are not ending up in the regular waste stream. Comparing the tents to Miscanthus packaging might seem like an unusual step but the tents of Kartent are made from a cellulose material and are single use which is the same for Miscanthus packaging. Since the tents of Kartent do not end up in the regular waste stream, they can be recycled using their own facility, which also might be valuable for Miscanthus based packaging. Another interesting element relevant for this thesis is the fact that Kartent started designing their products from the material at hand.

Circular innovation strategy

Kartent has their tents manufactured at a large Dutch paper and board manufacturer. The produced tents are brought to the warehouse of Kartent and from there distributed to the various festivals. The material used for Kartent is regular cardboard, also used for regular cardboard boxes. The founders of Kartent were specifically looking for other applications for regular cardboard.

The tents are waterproof for at least four days, which is important considering their purpose of being at a festival. The cardboard products of Kartent (tents and garbage bins) are transported flat and folded into shape at the chosen destination. This saves CO₂ emissions coming from transport. Kartent is conscious about their CO₂ emissions and aims to have it as low as possible, being the sustainable alternative to other festival tents.

After the use of the tents at the festivals they are collected again by a group of volunteers. At the festival site, the tents are inspected for reuse. The tents which are not suitable for reuse (for example because they are destroyed), are directly disposed in the garbage bin for old paper which is then recycled. The tents that are still reusable are brought to the warehouse of Kartent. There they are inspected for a second time and remanufactured into

another product. After this cardboard product is used, it is discarded in the old paper waste stream for regular paper recycling.

The advantage of the Kartent tent is the large area of cardboard that can be reused. When a small product is made, it is more difficult to make another product out of it. The aim of Kartent is to cascade the tent if possible without losing the product integrity.

Main offer

After the festival, the cardboard tents are collected and brought back to the warehouse. There they are recycled into several other products using a CNC machine, these products are:

- Garbage bins for festivals
- Lamps
- Chairs
- Pallet boxes

Customer segment

There are two types of customers for Kartent, on one hand the festival organisations that buy the tents and on the other hand the user that sleeps in the tents. The festivals rent the tents to the user who pays a fixed amount to make use of it. The tents of Kartent are also sold directly to the consumer, in this case the tents are not collected. However, selling directly to consumers does not happen that often. The customers are mainly millennials who are interested in having an alternative sustainable solution to the regular tents.

Cost structure

The price of the tent is 54,95 euro when bought directly in the (only online) store. However, most of their tents are sold in collaboration with festivals. Festival visitors can buy a cardboard tent to sleep in. A Kartent purchased at a festival, costs around 15 euro, however it is possible that the festival organisation has a margin on this as well. The user does not have to pitch the tent and it has space for two people including luggage. The aim of Kartent is to have the lowest price possible to make it financially attractive to festival visitors to sleep in a cardboard tent instead of a plastic one. In addition, they offer the comfort of not having to pitch your own tent and be more sustainable because it is not a plastic one. To achieve having a low price, they work with a network of volunteers to pitch and collect the tents increasing the comfort for the users but keeping the price low.

Circular innovation strategy

An example of a company that offers this kind of service is Renewi (**Renewi, 2019**). Renewi provides their customers with a special bag where the cups can be collected in. These bags are collected at the company and brought to the Renewi recycle centre. The plastic coating is then separated from the paper. The paper is then pressed to bundles. These bundles are brought to WEPA, a paper manufacturer who produces hygienic paper from the waste. The cups are then recycled into toilet paper which is then again delivered to the companies that collected the paper cups. The plastic coating retrieved from the cups is also recycled into new plastic products. Renewi claims that the company can choose any kind of supplier for

the paper coffee cups, however, the cups should not have a PLA coating because that gives difficulty in recycling.

Customer segment

The customer segment are mainly companies that use paper cups and want to be more sustainable.

Cost structure

The costs of this service are not publicly available.

APPENDIX M: SESSION PLAN CREATIVE SESSION

Practicalities

When: 24-6-2019

Time: 16:30 – 17:00 (met uitloop)

Where: IDE faculty, Norbert Roozenburg room

Facilities: Fixed table with beamer screen.

Problem owner

Me

Problem as given (PAG)

How can we combine the (market) opportunities and the qualities of de plant and the material to create a design direction?

Problem context from PO

Miscanthus is a grass like crop that grows around the airport of Schiphol. It is planted next to the airport as a natural hinder for geese, which are a problem for flying into airplane engines. It turned out that the Miscanthus plant were also sound dampening for noise coming from ascending and descending airplanes.

Originally Miscanthus comes from Asia but it has been cultivated in Europe for more than 100 years already and used as briquettes to heat homes. It grows 3,5m high and has a yield of 20 t/h/y, which is a lot. Miscanthus is planted using Rhizomes, these are parts of a root which will be put in the ground and sprout a new Miscanthus plant. It takes three years before a Miscanthus plant can be harvested but once it is full grown, it can stay for 25 years on this plot of land and harvested each year.

Miscanthus grows on the greenhouse gases coming from exhaust fumes from airplanes and cars, therefore it does not need any fertilizer. On the biological side of the plant, it consists out of two main components. One is lignin, which can be extracted from the plant and used for biofuel. The other is cellulose. When the cellulose is extracted, it can be used to create a paper like material. This material can be in two different forms, one is like a paper sheet which is yellow of colour (see example). One is a 3D moulded shape, which has a grey colour (see example). The material can be used to create a sustainable alternative to paper and plastic packaging.

Quiz questions

1. Where does Miscanthus grow in the Netherlands? – around Schiphol
2. How high does Miscanthus grow? – 3.5m
3. What is the yield of a hectare of Miscanthus each year? – 20t
4. How long does it take before Miscanthus can be harvested? – 3 years
5. Why does Miscanthus not need any fertilizer? – it grows on exhaust fumes of airplanes and cars

6. Which two components are the main biological components of Miscanthus? – lignin and cellulose, bonus points to explain their function. Lignin for biofuel, cellulose for paper.

Important notes

Only half an hour so quick move from explanation to brainstorm + energizer, because its Monday afternoon. My project is about creating a circular innovation strategy for sustainable packaging made from Miscanthus paper. This can be anything, however, for Miscanthus packaging to be circular, it can be beneficial to introduce it in a closed system. This means that it is distributed and recollected in the same environment. For example like the coffee cups in the faculty. They are distributed in the faculty and collected in the special available bin so they can be recycled.

Preparation

Hang posters on the wall. Remove spelling errors on posters. Prize: eternal glory that you win this Miscanthus quiz.

Needed

- 6 tea spoons
- 1 metal bowl
- 6 posters
- 5 Miscanthus questions
- Story to tell about Miscanthus

Planning

Diamond	Time	Stage	Method	Notes
Problem definition	5 minutes	Introduction and icebreaker	Everyone is divided into max 6, min 4 teams. The teams need to stand, and the chairs need to be moved away. A story is told, and the people are told to listen closely. Not told that a quiz will be done afterwards.	A story filled with facts about Miscanthus and the Miscanthus material to get people acquainted with the context
	10 minutes	Checking knowledge	Quiz with 5 questions about Miscanthus	Teaspoons for every team. Big metal bowl to smash on to answer question.
Ideation	15 minutes	Diverging	The same teams from the previous stage are divided over the different sheets on the wall. They get 3 minutes per sheet.	
Closing	17:00	Reflection		

APPENDIX N: DESIGN CHALLENGE

As a conclusion of the Discover-phase, the initial research questions will be revisited to formulate a design challenge that will be tackled in the following design phase. The design challenge will be an addition on the previously stated research question and give more context on the original problem. To formulate the design challenge, the structure presented by Roozenburg & Eekels (1998) is used. In this structure, Roozenburg & Eekels (1998) formulate a list of problem characteristics that need to be taken into consideration when defining a problem. This structure is chosen because it shows a coherent list of problem characteristics and the teachings by Roozenburg & Eekels (1998) are highly recommended by the faculty of industrial design engineer of the TU Delft.

Who has the problem?

The problem owner are two different stakeholders. On the one hand it is Elgra, who is looking for opportunities concerning Miscanthus based packaging. On the other hand it is KCPK who is looking for applications and market opportunities of Miscanthus based packaging. The intentions of both stakeholders are similar but not equal. For Elgra it is important to formulate a possible business opportunity, while for KCPK this is not the case. KCPK is a non-profit organisation, looking for the possibilities of Miscanthus based packaging in the broadest sense. They have no restrictions concerning e.g. production processes and want to have the information to be generalised for other alternative fibre material (e.g. hemp).

What is the problem?

From the point of view of Elgra, there is a different problem that can be defined than from KCPK. Both will be addressed. The design solution must form an integral opportunity that aims to solve the problem from both sides.

Elgra

- No idea what to make with Miscanthus
- No idea where to introduce the product
- Do not know what costs there are involved
- Are making unfounded decisions on production process route
- Have limited amount of budget available

When nothing is done, chances are that Elgra will make decision on what to invest on not based on research but on gut feeling. In addition, it is possible the product will fail and Miscanthus based packaging will not be introduced in the right market. Resulting in not reducing plastic waste.

KCPK

- Do not know what Miscanthus paper can be used for
- Only have limited test results on how Miscanthus paper acts in certain conditions
- Do not know what route for Miscanthus paper has the lowest environmental impact

- Due to issues between different Miscanthus farmers and developing companies, do not know what is currently in development, cannot get contact with the right people.
- Do not know how Miscanthus paper is different from regular paper or material from other alternative fibres.

When nothing is done, there is a possibility that Miscanthus might be a good alternative for plastic but that the information is not clear and other materials will be looked at. In addition, bad advice to the paper industry might be given concerning Miscanthus based packaging.

What are reachable goals?

The end goal of solving the design challenge is important to formulate because it will guide the project towards a certain direction and help focussing the design challenge. The goals can be split into Elgra and KCPK because they both have different problems that need to be solved.

Elgra

For Elgra it is important that there is a sustainable packaging with the least amount of environmental impact possible and to know what to make of Miscanthus and in what market the product can be introduced. The design solution should contain three aspects concerning Elgra:

- An implementation strategy
- A roadmap
- An estimation of which routes are possible to take to reach their goal with pro's and cons so they can make their own decision.

KCPK

The ideal situation at the end of the design project should be that KCPK has reliable research funded with literature about what the possibilities are of Miscanthus based packaging. In addition, a comparison with other fibre materials could help in knowing the advantages and disadvantages of Miscanthus.

What are avoidable side effects?

- *Elke handeling en doelstelling heeft een effect, wat is dat effect?*
- *Wat moet worden vermeden*

To solve the design challenge, it is helpful to know what negative effects there possibly are when the goals of the design challenge are achieved so there can be an attempt to avoid it. For this design challenge, the research might show that Miscanthus based packaging is not a better alternative to regular paper or packaging made from other alternative fibres. In addition, the final design solution might work well, however it is still up to Elgra to find potential customers.

For KCPK, side effects could be that it will raise interest of other companies to look into Miscanthus based packaging resulting in a conflict of interest.

Possibly there are more side effects for solving the design challenge, these need to be closely evaluated after the design thesis is finished.

Which actions are available?

The project has different variables that need to be considered during the design phase. To give the project more focus, certain boundary conditions need to be formulated.

- Based on the insights from the discover phase, the target market will be Schiphol
- The project needs to be finished before the end of august
- The solution should be a sustainable packaging made from Miscanthus paper
- The paper can be manufactured either by mechanical pulping or chemical pulping.
- The end solution can become a 3D pressed packaging, or a packaging made from a folded sheet. Elgra is planning to build a 3D pressing facility.

These boundary conditions, in combination with the goals of the project can be made more concrete into design criteria.

Design challenge in one sentence:

How to design a circular innovation strategy for Miscanthus based packaging at Schiphol for environmentally conscious travellers, taking into consideration the complex system of papermaking?

APPENDIX O: INTERVIEW BIO4PACK

Topic: Bio4pack

Hoe worden op dit moment bioplastics gerecycled?

Zijn bedoeld om te gaan composteren. In NL is het nog niet vaak het geval dat het bij het GFT afval terecht komt maar komen de bioplastics bij het plastic afval terecht. Komt dan in de mixed stream, dat is een plastic afval stroom van alle gemene soorten kunststof. Maar een klein deel hiervan is biodegradeerbaar. Daar komen alle over gebleven materialen bij elkaar en daar worden producten gemaakt van kunststof. De producten die bijvoorbeeld worden gemaakt van de mixed stream plastics zijn tuinstoelen of andere meubels. De consument ziet het nog te weinig als composteerbaar. Het overgrote deel worden kom bij de rest stroom. Wanneer het in het rest afval terecht komt wordt een klein deel eruit gefilterd en alsnog gerecycled maar het meeste wordt verbrand.

Op wat voor manieren wordt de consument uitgelegd welke plastics bioplastics zijn en waar zij deze moeten recycelen?

Staat een logo op wat uitlegd dat het composteerbaar is. Dit logo is gecertificeerd door de EU met de code EN13432. Deze bestaat uit 4 onderdelen die bepaald of iets composteerbaar is. → [verder uitzoeken](#)

Denkt u dat dit de juiste manier is en waarom?

Denk dat het de juiste manier is om met een logo kenbaar te maken. Het hele recycling proces is al een beetje een sprookje. Maar dat sprookje gaat aan zijn geloofwaardigheid verliezen omdat langzaam duidelijk wordt dat er niet veel plastic gerecycled wordt. 60% van plastic wordt alsnog verbrand. Recycling van plastic is niet de oplossing voor alle problemen. Hiermee wordt alleen het verbrandingsproces uitgesteld.

Hoe denkt u dat bioplastics in de toekomst worden gerecycled?

Er is een verschil tussen dunwandig en dikwandig. Dunwandig bioplastic is onder de 100 micron dik. Kan hopelijk ook bij het GFT afval. Dikwandig zijn vleeschalen of koffiecapsules, daarbij is recycling wel een oplossing. Dat gebeurt op dit moment al.

PLA wordt dan tussen de gewone plastics vandaan gehaald. Plastic holland heeft toegezegd dat ze scrap PLA gaan terug kopen om daar weer opnieuw bioplastic van te maken. Bio4Pack haalt van dit oude scrap PLA melk zuur uit het materiaal halen om daar een nieuwe gerecyclede grondstof van te maken.

Worden de films voor verpakkingen geplaatst over een andere grondstof, zoals bijvoorbeeld het waterafstotende laagje in een koffiebeker of zijn ze een product op zichzelf?

Folie wat verschillende toepassingen heeft, is een product op zichzelf. Er zijn meerdere soorten plastics beschikbaar die in films gemaakt kunnen worden.

Als coatings worden gebruikt. Wat voor effect heeft dit op de recyclebaarheid van het product als het uit meerdere materialen bestaat?

Als het een composteerbare coating is dan heeft het 0 effect. Een conventionele coating beïnvloed wel de recycling en composteerbaarheid. Papier met een conventionele coating gaat namelijk in de verbrandingsoven omdat het uit meerdere materialen bestaat. Op dit moment worden de coatings voornamelijk gebruikt op papieren producten en dan worden de papieren geseald. Dan kan je er een zakje uit maken. Daarnaast kan een barrière eigenschap toegevoegd worden om het product water of luchtdicht te maken.

Hoe denkt u dat verpakkingen in de toekomst de juiste barrière eigenschappen krijgen en goed recyclebaar blijven?

Door biodegradeerbare coatings te maken of mono materiaal.

Welke ontwikkelingen weet u op dat gebied?

Coatings is daar er eentje van, de materiaaleigenschappen worden ervan getest. Is alleen een meerwaarde als het biodegradeerbaar is. Als papier met normale coating wordt gedaan is het niet meer te recyclen. Als papier wordt gecoat dan is het slecht te recyclen. Papier is op dit moment erg goed te recyclen ook omdat er een bestaande infrastructuur is. Als je kijkt naar de toepassingen van de verpakking dan is het belangrijk te overwegen welk materiaal nodig is en welke eigenschappen het moet hebben.

Zijn er op dit moment ook verpakkingen waarvan u weet die circulair zijn en die niet meteen gerecycled worden? Bijvoorbeeld die meerdere functionaliteiten hebben voordat ze worden gerecycled.

Nee geen idee.

Denkt u dat er potentie zit in verpakkingen met een langere product integriteit? En kunt u uitleggen waarom?

Als je weg gaat van een single-use naar een multi-use dan zal dat het op handen worden gedragen.

Wat zijn de voordelen van bioplastics ten opzichte van (papieren) verpakkingen gemaakt van een alternatieve vezel?

Als je het breder gaat trekken en kijken naar conventionele verpakkingen dan is het CO2 besparing en een beter verhaal. Je kan het gewoon 1 op 1 vergelijken met papier. Bioplastics is een verzamelnaam voor heel veel verschillende vormen biodegradeerbaar plastic. Er zijn geen kwaliteiten die eruit sprinten ten opzichte van papier.

Zijn er ook nadelen van bioplastics ten opzichte van gewoon plastic? En waarom?
En zijn er nadelen van bioplastics ten opzichte van papier gemaakt van alternatieve vezels? En waarom?

Op wat voor manier ziet u veranderingen in de markt met betrekking tot circulariteit bij verpakkingen?

Ziet er langzaam verandering in komen. Steeds meer bewustzijn bij de mensen en mensen gaan inzien dat recycling een van de mogelijkheden is en niet de enige mogelijkheid. Mensen zien dat recycling niet de ultieme oplossing. Bioplastic zijn dan echt circulair.

Mechanische recycling is hoe het nu gebeurt. Plastic komt plastic voor terug. Over tijd verliest kwaliteit. Bij gewoon omsmelten kan het plastic ook vervuilen door andere rest producten die nog in het materiaal zitten.

Chemisch recycling komt het polymeer weer terug. Dan komt het op molecuul niveau weer terug. Dit is wel echt de toekomst. Hierbij wordt er terug gegaan op molecuul niveau en wordt het kunststof weer opnieuw opgebouwd. Daarbij kunnen de vervuilende stoffen eruit gehaald worden en gaat de kwaliteit niet verloren.

Wat denkt u dat de oorzaak is van die veranderingen?

In een periode van 1945 tot 2000 is er net zo veel plastic geproduceerd als van 2000 tot 2018. Vroeger ging dat allemaal naar China maar dat kan niet meer dus hebben wij een groot afval probleem in Nederland. Dit wordt sinds kort erkend door overheid en retailers. Maar afvalverwerkers slaan wild om zich heen dat ze het niet goed hebben. De kracht van de consumer is ook belangrijk. Leeft nu veel meer via het internet en ziet ook in dat we een probleem. Consumenten zijn veel leergieriger en willen meer weten dan vroeger. In jaar of 5 geleden wisten mensen niet wat de grondstof van plastic. Nu weten ze veel meer en de kennis van de consument is op een hoger niveau gekomen.

Ziet u bepaalde trends met betrekking tot gebruik van materialen voor verpakkingen?

Er is een duidelijke trend naar duurzaamheid en bio-based. Is een trend die gaat naar mono. Maar die lossen het probleem niet op. Iedereen helpt een klein beetje mee. Dé oplossing is niet nog papier en nog plastic. Is een samen een totaal pakket die dat samen het milieu probleem oplossen.

Is er vanuit de markt een groeiende vraag naar alternatieven voor single-use plastic verpakkingen?

Ja is een groeiende vraag. Vooral veel vraag naar duidelijkheid en eerlijkheid. Vooral onduidelijkheid moet weggenomen. Papier heeft 8% markt en bioplastic 4%. Moeten altijd verderig. Zitten altijd in reactieve vorm, niet in pro-actief. Alleen negatief nieuws komt in het nieuws, positieve dingen niet.

Alle partijen nodig voor duidelijkheid. Zitten met overheid en holland plastics aan de tafel. Begint boven aan, duidelijk top down. Consument is duidelijk lui ingesteld. Moeten belonen en triggeren. Afvalprobleem is door de consument veroorzaakt. Steeds meer vraag naar klein verpakkingen. Door mee te gaan van de trend van retailers.

Wat is volgens u de verpakking van de toekomst? En waarom?

Die is er niet. Geen verpakking is beste verpakking maar in veel gevallen kan dat niet. Maar iedereen een kans geven om te bedenken hoe alles moet ingericht worden. Ingaan dat recycled materiaal goedkoper is dan virgin materiaal. Zo duurzaam mogelijke samenleving door samenwerken.

Voor welke doeleindes zou de verpakking in de toekomst voornamelijk gebruikt worden?

Verpakkingen gaan niet veranderen. In de toekomst gaan we nog steeds meer verpakkingen gebruiken. Of plastic packt een reductie gaat zien 25%. Maar ziet dit niet gebeuren. Dus goed kijken hoe het opgebouwd moet worden. Moet mono verpakkingen. Designers moeten daarbij helpen.

Zijn er dingen die ik niet genoemd heb nu maar waarvan u denkt dat het wel van belang kan zijn?

Papier als gecoat zijn. Er is in de papier industrie ook veel gebruikt van plastic en veel onduidelijkheid. Denkt dat we hand in hand moeten gaan met papier en bioplastic industrie.

Samen kijken naar de meest duurzame oplossing. Samen kijken of de consument overtuigen dat multi layerd materiaal niet te recyclen is en de consument laten kiezen voor een beter alternatief zonder extra laag.

APPENDIX P: INTERVIEW BIOFUTURA

Topic: Biofutura

Heel actueel project. Voor papier fabrikanten is het op dit moment nog lastig om aan gerecycled papier te komen. Er zijn ook heel veel soorten kwaliteit papier en karton. Vraag naar hoogwaardige type vezel is soms nodig voor hoogwaardigere toepassingen. Van de traditionele papier en karton markt weet hij niet heel veel. Met Biofutura heeft wel een deel papier en karton verpakkingen. De duurzame verpakkingen die Biofutura verkoopt bestaat uit een deel virgin en deel gerecycled karton. Waarvan de virgin grondstoffen wel een FSC-keurmerk hebben. Gerecycled heeft altijd een klein beetje virgin grondstoffen nodig om wat hogere kwaliteit te krijgen.

Alternatieve vezels zoals Miscanthus zijn belangrijk en interessant omdat er niet een limiet is aan de hoeveelheid karton en papier die aan de markt aangeboden wordt. Op dit moment kan de vraag aan gerecycled papier voldaan worden. Vraag is of het niet een te groot beslag legt op grondstof oppervlakte dus of er niet te veel geconcurrereerd gaat worden met voedselproductie. Belang van mijn onderzoek van Miscanthus is wel aangetoond en belangrijk. Zijn aantal mooie initiatieven en projecten, eentje is grasgroet.eu, even kijken. Andere die heel relevant is VNP.nl. Branche vereniging papier industrie.

Wat zijn de voordelen van verpakkingen gemaakt van alternatieve vezels ten opzichte van single-use plastics afgezien van het duurzame karakter?

Bioplastics is hele complexe groep. Is niet hetzelfde als vezels, groep bestaat uit verschillende materiaal soorten. Wel mogelijk om te combineren, dan krijg je een composiet. Bioplastic met vezels om het sterker te maken. Een vezel of een bioplastic zal op sommige punten van uitstoot slechter scoren zoals op water afdruk of via transport. Op 10 parameters scoren vezels lang niet altijd beter dan plastics.

Vezels zijn heel sterk (hennep/brandnetel), kunnen betere eigenschappen hebben zoals sterker flexibeler. Zijn zo veel toepassingen te verzinnen in verschillende industrieën dat er altijd interesse zal zijn. Voor bioplastics kunnen groenten, kaas en vlees langer vers houden. Ze kunnen beter in de vriezer. Langer houdbaar, beter printbaar. Soms ook minder, want nog veel minder ontwikkelingen. Fossiele plastics zijn helemaal door ontwikkeld in de afgelopen 50 tot 60 jaar. Bioplastics worden pas een jaar of 10 echt onderzocht.

Zijn er ook nadelen van alternatieve verpakkingen ten opzichte van gewoon plastic? En waarom?

Beschikbaarheid is een nadeel. Er zijn op dit moment niet veel bedrijven die het in grote volumes kunnen aanbieden. Dat kunnen grote bedrijven lastig vinden om het af te nemen want er is een risico dat er te kort van kan ontstaan. Ander nadeel is de kostprijs, die is bijna altijd hoger. Als je de CO2 prijs erin bouwt dan wordt het echt wel beter maar dat wordt op dit moment nog niet gedaan. Soms zijn duurzame alternatieven echt 2 of 3 keer zo duur. Bij biobased plastics, minder bij vezels, is de end of life options. Mate van composteerbaarheid is laag. Bio-based is maar een 1% van het totale volume plastics. Kunnen vaak niet mee bij

recyclers of composteerders. Technisch kan het heel goed maar het volume is te klein. Investeerders willen nog niet in investeren. Geen interessante mogelijkheden voor recyclen. Een beetje kip en ei verhaal. Voor vezels zijn er meer mogelijkheden met betrekking tot composteerbaarheid en recycling.

En zijn er nadelen van alternatieve verpakkingen ten opzichte van papier gemaakt van alternatieve vezels? En waarom?

Alternatieve vezels zoals Miscanthus of bermgras, moeten vaak ook schoon gemaakt. Vezels van agrarische reststromen moeten schoon gemaakt worden. Virgin houtvezels worden heel gecontroleerd en schoon geleverd. Alternatieve vezels hebben ook kleinere volumes. Verwerkbaarheid van alternatieve vezels zijn echt nadelen, dus schoonmaken en drogen.

Wanneer er een coating wordt gebruikt om bepaalde barrière eigenschappen te krijgen in de verpakking. Wat voor effect heeft dit op de recyclebaarheid van het product als het uit meerdere materialen bestaat?

Een slecht effect op de recyclebaarheid. Dat is het grote bezwaar van de kartonnen koffiebekers. In Engeland leverde dit een discussie op, op nationaal niveau. Koffiebekers worden maar 5 minuten gebruikt en dan weggegooid. In het gunstigste geval worden ze nog 2 keer hergebruikt maar daarna worden ze weg gegooid. Het maak het zo veel moeilijker, additieven en barrières. Hoe meer mono materiaal, hoe beter voor recycling. Coatings zijn perfect wat dat betreft want er is maar een mini beetje nodig voor bepaalde eigenschappen zoals koffie op straat drinken. Vraagtekens zitten bij de functie. Afweging tot snelheid en gemak tot mate van recyclebaarheid.

Hoe denkt u dat verpakkingen in de toekomst de juiste barrière eigenschappen krijgen en goed recyclebaar blijven?

Geen makkelijke vraag. Er worden nieuwe materialen ontwikkelde zoals bio-based plastics en alternatieve vezels. Met de kennis van grondstoffen, biotechnologie en nanotechnologie om bepaalde eigenschappen te krijgen.

Voorbeeld: grote karton/papier fabriek Berund Korstat. Heeft papier en houtvezel op zo een manier kunnen persen of drukken dat er een natuurlijke coating dat vloeistoffen lang tegen kunnen worden.

Welke ontwikkelingen weet u op dat gebied?

Op het gebied van nanotechnologie en nieuwe materialen zijn veel ontwikkelingen. Bestaande de materialen op een steeds geavanceerde manier bewerken in het proces dat coatings niet meer nodig zijn. Mono materiaal dat voedselveilig is, dat in contact kan komen met betten en zuren. Interessante markt voor die producenten. Minder materiaal dus lagere kosten. Benadrukt ook veel meer duurzame profiel.

Zijn er op dit moment ook verpakkingen waarvan u weet die circulair zijn en die niet meteen gerecycled worden? Bijvoorbeeld die meerdere functionaliteiten hebben voordat ze worden gerecycled.

Circulair is het sluiten van biologische en technische kringloop dus mate van recylen. Zijn genoeg mensen die boodschappentassen als vuilniszak gebruiken. Composteerbare verpakkingen en plastic zijn circulair. Dus sluit je de biologische kringloop, is ook een manier van recylen.

Is een mate van downcycling met verpakkingen, geen upcycling. Gebeurt heel weinig omdat verpakkingen vaak een heel specifiek doel hebben. Bijvoorbeeld petflesjes die als planten potje dienstdoen. Voornamelijk nu onbedoelde 2^e gebruiken van verpakkingen zoals meubels gemaakt van pallets.

Denkt u dat er potentie zit in verpakkingen met een langere product integriteit? En kunt u uitleggen waarom?

Absoluut. Maar ook dat het gerecycled of verband wordt. Als het ook voor andere toepassingen wordt ingezet betekent dat het voorkomt of bespaard van virgin fibres.

Maar erg lastig. Denk aan take away bakje van sla voor iets anders is heel erg lastig. Met folies ofzo wordt erg lastig. Gat in de markt, dat wel.

Op wat voor manier ziet u veranderingen in de markt met betrekking tot circulariteit bij verpakkingen?

Daar heel erg veel. Als je kijkt naar Plastic Pakt en keten akkoord voor plastics. Heel veel initiatieven om lage recycling rates omhoog te krijgen. Alles wat niet gerecycled wordt, wordt verbrand of komt in de natuur. Ook Europees of nationaal niveau wordt er veel mee gedaan.

Moeten gewoon veel meer gerecycled worden, in infrastructuur aanpassingen. Consumenten en bedrijven. Kan door beloningen dus statiegeld of andere beloningen.

Wat denkt u dat de oorzaak is van die veranderingen?

Duidelijke drivers; plastic soep probleem. 10 jaar geleden wist niemand dat dat een probleem was. Single-use plastics is hier een groot probleem in. Iedereen weet wat voor gevaar er is.

Alle single use plastics die in de wereld ooit zijn gemaakt is maar 9 % gerecycled. Dit is de grootste driver.

Ziet u bepaalde trends met betrekking tot gebruik van materialen voor verpakkingen?

Jazeker, grootste is natuurlijk niet fossiel maar meer renewable. Komt omdat fossiel van olie is gemaakt en is eindig. Dus niet wenselijk. Duidelijk **renewable**. Meer reduceren of recycling. Dus duidelijk meer **mono** materialen.

Is er vanuit de markt een groeiende vraag naar alternatieven voor single-use plastic verpakkingen?

Jaa groeiende vraag, veel groter dan 5 jaar geleden. Nu komt het echt omdat het in de wetgeving is. Zijn al landen met verbod op single use plastics. *Vanuit Europees niveau wordt*

in 2020 verankerd dat de top 10 meest in de natuur terecht komende single-use plastics verboden worden. Creëert een enorme vraag vanuit de markt. De grootverbruikers willen de wetgeving voor zijn en het nu al aanpakken.

Wat is volgens u de verpakking van de toekomst? En waarom?

Hernieuwbaar, zo veel mogelijk herbruikbaar en goed recyclebaar technisch recyclebaar en composteerbaar. Omdat de druk wegneemt op de lage recycling rates, het storten en verbranden. Goed gecomposteerd kan het heel makkelijk in de tuin gegooid kan worden. Herbruikbaar dat het meerder toepassingen heeft. Renewable jaarlijks groeiende grondstof.

Voor welke doeleindes zou de verpakking in de toekomst voornamelijk gebruikt worden?

Traditioneel is verpakking om te beschermen, communiceren, transporteren en langer vers houden. Dat zal zo blijven maar verpakking van de toekomst wordt meerdere keren gebruikt worden en makkelijk te recyclen zijn. Verpakking van zeewier bijvoorbeeld. Time released kan toevoegen dat hij na gebruik uit elkaar valt of composteert.

Op wat voor manieren wordt de consument uitgelegd welke materialen duurzaam zijn?

Gebeurt wel door middel van keurmerken of certificaten. Gebeurt alleen niet goed. Zijn te veel verschillende keurmerken want zijn niet herkenbaar en dun verspreid. De consument ziet door de bomen het bos niet meer. Gemiddelde consument neemt ook de ook de tijd niet om dat te onderzoeken. Is lui. Grote uitdaging. Zal eenduidiger, duidelijker en herkenbaar en grootschaliger is de oplossing.

Op wat voor manieren wordt de consument uitgelegd waar zij deze alternatieve producten moeten recyclen?

Gebeurt iets beter want daar kom je op het gebied van afvalscheiding en gemeentelijke heffingen en gemeentelijk beleid. Daar wordt wel duidelijke uitgelegd waarom mensen een afvalstoffenheffing moeten betalen en hoe het gescheiden moet worden. Consument krijgt bijvoorbeeld andere bakken. Is voor de gemeente een goede business case want het scheelt geld. Door communicatie bij afvalbakken en informatie bij milieustraten wordt duidelijk gemaakt aan de consument waar afval moeten scheiden.

Denkt u dat dit de juiste manier is en waarom?

Bewust maken van de noodzaak gebeurt al vrij goed, denk aan die oranje plastic hero. Als het gaat om welke materialen duurzaam zijn, dat gebeurt niet goed. Kan ook bijna alleen maar om het op de verpakking of grote mediacampagne. Maar op de verpakking is bijna niet de juiste manier. Bij afvalscheiding is bewustwording en infrastructuur is in NL vrij goed georganiseerd.

Wat is uw definitie van sustainable packaging?

Composteerbaar en biobased. Dat lost het probleem van fossiele plastics op. Maar dit is wel een beetje bevooroordeeld vanwege biofutura.

Zijn er dingen die ik niet genoemd heb nu maar waarvan u denkt dat het wel van belang kan zijn?

Kijk is notpla.com is interessant initiatief. Kijk naar european bioplastics, belangenorganisatie. Holland bioplastics. In noord Brabant zit een natuurlijke vezelproducent, Leon, allerlei natuurvezels. Natuurvezelapplicatiecentrum.

Krijgt graag het eindresultaat.

APPENDIX Q: INTERVIEW PAPERWISE

Topic: Paperwise

Subtopic 1: Paperwise

Vraag 1

Hoe worden op dit moment de producten van Paperwise geproduceerd?

Wordt gedaan van landbouw afval. Hebben partnerships met papier fabrieken waar ze de pulp aanleveren. Wordt 1x per maand papier gemaakt van paperwise. Dit gaat altijd in samenspraak. Het recept is ook ontwikkeld samen met papier producenten

Follow-ups

Doen jullie dit zelf of wordt het uitbesteed?

Hoe zorgen jullie dat er zo weinig mogelijke uitstoot is binnen alle processen?

Vraag 2

Als een klant kan kiezen tussen regulier papier of papier van Paperwise, waarin onderscheid Paperwise papier zich dan?

Geloven heel erg dat de rest producten gebruikt moeten worden in plaats van nieuwe producten. Daarbij nemen ze ook de SDG's in gedachte. Ze proberen voor zo veel mogelijk SDG's rekening te houden. Het verhaal is heel belangrijk. De prijs is wel hoger.

Follow-ups

Bijvoorbeeld kwaliteit of prijs of alleen oorsprong

Suptopic 2: Begin van Paperwise

Vraag 1

Hoe zijn jullie op het idee gekomen om papier te maken van landbouwafval?

Ze wisten dat er heel veel landbouwafval in India was en vroeger werd er ook papier gemaakt van stro. Daarom wisten ze dat het mogelijk was om dit ook te gebruiken voor de papier en karton industrie. Door het papier uit india te halen helpen ze ook lokale boeren met het extra verdienen en scholing van hun kinderen. Hiermee creëren ze waarde over de hele keten.

Follow-ups

Wilde jullie dit vanaf het begin al doen? En wat is de reden hiervoor?

Waar halen jullie voornamelijk jullie grondstoffen vandaan?

Wat was de reden dat jullie hiervoor gekozen hebben?

Subtopic 3: Toekomst

Vraag 1

Wat zijn verdere stappen die jullie willen ondernemen voor het verbeteren producten van Paperwise?

Zien veel andere toepassingen voor landbouwafval.

Vraag 2

Op wat voor manier ziet u een verandering in de markt met betrekking tot circulariteit en verpakkingen?

Er zijn wel wat veranderingen en mensen kijken beter aan verduurzaming maar in de papier industrie is er weinig vernieuwing. Minder dan gehoopt dat er vernieuwing is. In veel supermarkten wordt er nog steeds veel plastic gebruikt.

Follow-ups

Wat is de voornaamste oorzaak van die veranderingen denkt u?

Vraag 3

Waar denkt u dat de grootste vraag voor alternatieve materialen voor papier zal zijn?

Er zijn heel veel toepassingen die nodig zijn voor vernieuwing en verandering van materiaal. Niet alleen voedsel.

Follow-ups

Wat is de doelgroep die interesse hebben in papier van alternatieve materialen?

En in de toekomst? Denkt u dat er grote veranderingen zullen plaatsvinden?

Vraag 4

Welke trends ziet u in het gebruik van verpakkingen en de vraag naar alternatieve materialen?

Weinig. Er is weinig vernieuwing in de markt. Maar elk nieuw initiatief dat er komt is het goed dat er een andere keus is voor materiaal in plaats van plastic.

Follow-ups

Hebben deze trends grote impact op Paperwise?

Wat denkt u dat de oorzaak is van deze trends?

Subtopic 4: Overig

Vraag 1

Zijn er nog dingen die ik in mijn interview ben vergeten maar wel belangrijk zijn om te noemen?

APPENDIX R: INSIGHTS LIST + CODES

- Miscanthus [M]
 1. Around Schiphol cultivated

2. Collects dust particles from traffic
 3. Sound dampening when growing
 4. Rhizome plant, takes three years for maximum yield
 5. Does not fit in crop rotation cycle
 6. Does not deplete ground of nutrients
 7. Since it is so high, blocks view for people
 8. Higher costs in the first three years
 9. Low maintaining costs after the first three years
 10. There are five SDGs that Miscanthus based packaging could add too.
 11. Miscanthus packaging can be carbon neutral.
 12. By 2021, single-use plastics are banned in Europe, providing an opportunity for Miscanthus
 13. The necessary certificates to bring Miscanthus based packaging on the market needs to be taken into consideration.
 14. Medium cellulose content, gives average efficiency when paper is created
 15. High lignin content, gives high efficiency for heating purposes
 16. Brittle material
 17. Material perceived as sustainable
 18. Material perceived as familiar
 19. Material perceived as cheap
 20. Reaches maximum productivity in third year, is already for almost 10 years in the Haarlemmermeer
 21. Roots reach 1,8m deep
 22. Shed leaves increase soil fertility
 23. Canopy offers shelter to smaller vertebrates, biodiversity increases
 24. Hinders geese
 25. Miscanthus thrives in temperate climate, unique property for C4 type plant.
 26. C4 type plant, high CO2 absorption
 27. No insects or pesticides infect Miscanthus
 28. Miscanthus stays on the land for 25 years
- Trends [T]
 1. people from 40 to 60-year-old has the largest income, are the largest age group at the moment, are more conscious about the environment and, are willing to pay for it
 2. The travel branch is currently the quickest growing sector
 3. the EU banning single-use plastics in 2021
 4. sustainability is going mainstream.
 5. Two contradicting trends, one saying more packaging for creating an experience, other saying less packaging for sustainable purposes. Which way depends on purpose of packaging
 6. Decrease in packaging use
 7. People between 18 and 50 become more focussed on sustainability
 8. Neutral packaging perceived as luxury

9. Retails becomes an experience
 10. Packaging is optimized for e-commerce
 11. Increase of people who start their own company
 12. Packaging becomes interactive
 13. Packaging becomes smart
 14. People buy more online
 15. Europe's population will age
 16. Consumers want transparency
- Industry forces [F]
 - Competitors [FC]
 1. There are few competitors that create products based on Miscanthus. Most important one is Vibers. Already established in market.
 2. Companies that cultivate Miscanthus have a low influence on packaging based on Miscanthus
 3. There are several companies that sell sustainable packaging which can have a (negative) influence on packaging made from Miscanthus.
 - Substitute products [FSP]
 1. There are several materials that can be a substitute to Miscanthus based packaging. Especially recycled paper and PLA can be a threat.
 - Circular innovation strategies [FCIS]
 1. Current models are often closed systems where the product is introduced and collected again for recycling.
 2. Circular innovation strategies help in creating a sustainable world
 3. Collaborations in the paper and board industry can make the business model stronger
 - Sustainable packaging coalition [SPC]
 1. **Is beneficial, safe & healthy for individuals and communities throughout its life cycle**
 2. **Meets market criteria for performance and cost**
 3. **Is sourced, manufactured, transported, and recycled using renewable energy**
 4. **Optimizes the use of renewable or recycled source materials**
 5. **Is manufactured using clean production technologies and best practices**
 6. **Is made from materials healthy throughout the life cycle**
 7. **Is physically designed to optimize materials and energy**
 8. **Is effectively recovered and utilized in biological and/or industrial closed loop cycles**
 - Interviews [I]
 - Patrick Gerritsen [IPG]
 1. The consumer sees bioplastics not as compostable
 2. A compostable product has an EU label and complies to the EN13432 code
 3. A coating on paper must be compostable to have no impact on the environment.
 4. Better than a biodegradable coating is a mono material, it is better recyclable.
 5. Coated paper with a regular coating is not well recyclable

6. If you move away from single-use to multi-use, a lot of people will appreciate it.
 7. People become more environmentally concerned
 8. Chemically recycling is better than mechanical recycling because you get the original polymer. You go back to molecule level of the material.
 9. The general knowledge of the consumer reached a higher level
 10. Consumers ask for honesty and clarity
- Wouter Moekotte [IWM]
 1. Demand for high grade fibres is necessary for high grade applications
 2. Alternative fibres need to be often cleaned before they can be used
 3. Smaller volumes are available
 4. Not biodegradable coatings have a negative effect on the environment and make the product hard to recycle.
 5. Compostable packaging is circular
 6. There is not really multiple-use packaging
 7. Consumers know more about living sustainability than 10 years ago
 8. Renewable resources are a large trend in packaging currently
 9. Mono materials are often seen as a solution for increasing the recyclability of packaging
 10. Large industries are already looking for sustainable alternatives of the products that are being banned in 2021
 11. Consumers do not recognize sustainable packaging well
 - Peter van Rosmalen [IPR]
 1. Consumers look better to sustainability, but paper industry is not renewing very well
 - Wout Kommer (Kartent) [IWK]
 1. Worked from a material perspective towards design. Instead of designing a product and then choose a material.
 2. Kartent has a closed system of distributing and collecting the used products for further manufacturing. This aids their drive for circular economy.
 3. Work with volunteers to compete with price competition of tents.
 4. The tents have a large surface area that can easily be remanufactured to another product.
 5. There is a broader interest in circular economy by the consumers and the companies.
 6. The product should be preferable easily be able to change to a new product to extend its lifespan.
 7. Collaborations can make the strategy stronger because not everything can be done by one person or company in a circular economy.
 8. Kartent made use of an existing infrastructure: Carboard can easily be recycled, is already produced on large scale.

- Fransje Voets [IFV]
 1. It is important to make the product correctly certified.
- Hein van Elderen [IHE]
 1. Miscanthus grows on nitrogen coming from exhaust fumes from cars and airplanes.
 2. In the first three years not maximum yield yet.
 3. Miscanthus bought buy the clients will be brought to the clients (not professional).
 4. Currently low margins on the raw material because of low demand.
 5. Food prices are going down, so farmers make less money on it. Some of them are therefore looking for alternatives such as Miscanthus.
 6. All Miscanthus that is sold, is sold at the same price, disregarding the price.
- Michiel Adriaanse [IMA]
 1. De vraag voor wit papier verminderd vanwege digitaliseren. Voor bruin papier wordt meer voor verpakkingen.
 2. Vezels kunnen op twee manieren verwerkt worden bij end-of-life. Aan de ene kant recyclen tot nieuwe producten (bij mechanisch pulpen alleen voor dezelfde doeleindes te recycling, niet in conventionele papier recycling),(voor chemisch is meer uitstoot, kan in conventionele papier recycling route). Andere manier is composteren. Dat is afhankelijk van de toevoegingen. Bij chemisch pulpen is het lastig, bij mechanisch pulpen makkelijker.

APPENDIX S: COMPANY PROFILES

<i>Schiphol group</i>	
Who	Schiphol group is the company that owns all the buildings and runways of the airport.
What	The job of Schiphol group is mainly maintenance of all the buildings and runways they possess. In addition, they provide some services to airlines (not KLM).
Where	Schiphol Group is situated in the Netherlands are owner of Schiphol Airport near Amsterdam, Rotterdam The Hague Airport and Lelystad Airport. In addition, they have a partly ownership of Eindhoven Airport.
How	Schiphol has made a distinction between two types of waste, operational waste and waste from construction work. They collect the waste themselves but have a partnership with a waste manager (Suez) to recycle it, around 42% of the waste is separated, such as glass and paper (Schiphol Group, 2019b). This is excluding category 1 waste, which comes from international flights and needs to be incinerated. They have around 2300 employees (Schiphol Group, 2019b). The airport handled 71.1 million passengers in 2018 (Schiphol Group, 2019b). Each passenger spends around 17,94 euro on airside (Schiphol Group, 2019b).
Why	After the interview, it became clear the Schiphol group does not have any packaging products themselves. The only product they have is the famous See/Buy/Fly bag (see figure XX), which is also a large part of their brand image. The plastic bag is given to passengers that buy something at airside before their flights. For Miscanthus based packaging this could be a product opportunity. Things that do need to be considered is that the plastic bag has a specific brand image that makes the airport Schiphol recognizable for tourists, so changing the appearance might have an effect on the brand appearance of Schiphol.
When	Schiphol wants to reduce their carbon emissions with 50% compared to 2005 by 2050 (Schiphol Group, 2019a). The ambition of Schiphol group is to become the most preferred airport of Europe. In addition, Schiphol wants to have net 0 emissions and 0 waste by 2030 (Schiphol Group, 2019a). This is only about their own activities, so not what for example KLM does.
Product opportunities	During the interview with Schiphol Group, it became clear that for Miscanthus there are not really product opportunities except for the See/buy/fly bag because this is still made out of plastic. There are however some difficulties for replacing the bag with a Miscanthus version, mainly that changing the appearance of the bag by changing the main material might result in a different consumer response. When this market is chosen, this assumption should be tested. However, Schiphol Group is needed for a collaboration when a packaging is introduced in the hospitality sector for collection purposes. Schiphol Group can be a strategic partner that collects the Miscanthus based packaging separately so it can be recycled at Elgra and closing the loop.

<i>HMS Host</i>	
Who	HMS host is a company that owns food stores at Schiphol. They are active worldwide. Most food stores at Schiphol are part of HMS host.
What	They develop food store concepts and facilitate the food stores. Travellers at Schiphol can eat at food concepts and buy food. They have 60 different restaurants at the airport.
Where	HMS food concepts are present at Schiphol and at Dutch railway stations in the Netherlands. In Europe they are active on similar locations, however this is out of scope of this thesis.
How	HMS host is depending on Schiphol group in terms of waste management. Only in the kitchens where the food is prepared, they do their own separation of waste. Almost all materials HMS host uses are single-use plastics. They are working on strategies on reducing this and choosing different, more sustainable, materials by looking at their own supply chain and collaborating with their packaging supplier to identify possible opportunities to become more sustainable. This strategy will be implemented for their whole European market. In addition, they are currently working on a sustainable packaging strategy together with the Dutch trade association for hospitality and other companies that are connected to this topic. This sustainable packaging strategy will be a manifest on how hospitality related companies can change their current strategy to become more sustainable by having less single-use plastics. This is an opportunity for Miscanthus based packaging because it shows that companies in the hospitality market segment are interesting in sustainable alternative packaging for their consumer products. However, during the interview it was clearly stated that they are only looking for packaging types that can be changed for the European market, for Miscanthus based packaging this means losing the local for local aspect.
Why	For Miscanthus based packaging, HMS host is an opportunity because of their large impact in packaging. They offer many different types of packaging at a lot of different locations. However, HMS Host do not buy their own packaging materials, this is outsourced to Victoria trading. In addition, at Schiphol, HMS host does not collect their own waste, meaning they have little to no influence on where the packaging ends up. They are mainly a linear company that only partake in a small part of the chain (only distribution). From this can be concluded that introducing a Miscanthus based packaging in a closed system is difficult when a partnership with HMS Host is in place because HMS Host has no say in what happens with their packaging, this can be overcome when a strategic partnership is established with both HMS Host and Schiphol Group. Then then on one hand, HMS Host provides the packaging to the customer and Schiphol Group manages the collection of the Miscanthus packaging waste. In addition, HMS host operates on such a large scale, that changing a type of packaging only at Schiphol is not what they would want to do. According to the interview with the managing director of food

	and beverage, when a packaging material is changed for Schiphol, it should also change for the 18 other countries in Europe they are currently operating in. Making it difficult for Miscanthus packaging to scale up slowly and meeting the demand when HMS Host is a launching customer. In addition, the local for local aspect is in this case lost. This could be over come by extrapolating the Miscanthus packaging production across Europe near HMS host locations, this can be used for later in the roadmap and not as a launching customer.
When	Currently, HMS host is working on recycling options for PET and RPET that can be used for food purposes, so keeping the product integrity high. They are aware of the law of 2021 from the EU and have already replacement products for these banned single-use plastic items. It is expected that other single-use plastics will also be banned in a later stadium, therefore there is still a chance that Miscanthus based packaging can be implemented at HMS Host as a replacement for these items.
Product opportunities	For HMS Host there are many different product opportunities such as bags for freshly made to go sandwiches or sustainable Miscanthus based coffee cups. These product opportunities require all different processes and need to be collected separately from the other packaging products so they can be recycled via Elgra.

<i>KLM</i>	
Who	KLM is a Dutch airline operating at Schiphol. Schiphol is their base airport. They merged with Air-France, however they still operate individually.
What	The main task of KLM is transporting passengers. They describe themselves as a network carrier, not only flying from A to B but also flying transiting passengers. ¹
Where	Schiphol is their main port. Meaning they operate from Schiphol. All the offices are also situated at and around Schiphol.
How	KLM offers many different services. Their core business is flying passengers, they offer many different classes for passengers. In addition, they operate the handling of the aircraft not only for their own airplanes but also as a service for other airlines. All the waste from the catering services goes via KLM Catering Services (described below). The waste they have is divided into two different categories. Category 1 waste comes from intercontinental flights and needs to be incinerated according to European Law. On board of intercontinental flights, the crew only takes enough catering material with them for one way. Catering supplies for the way back are send to the destinations per container and will be refilling the aircraft at the destination. All waste from EU flights is called category 2 waste and that is recycled at KCS. For EU flights, KLM airplanes take enough catering supplies with them for both ways. They

¹ From internal research during internship at KLM

	throw away the waste from the first flight to the destination. KLM decides what products they have on board and KCS will distribute it. KLM has a department that thinks about being more sustainable on flights and is looking for sustainable alternatives for single-use plastic packaging. KLM handles 33 million passengers a year and has around 204 aircrafts ¹ . They do the maintenance of the aircrafts themselves. For Miscanthus KLM is an opportunity because they offer their packaged products as a service directly to the consumers. All waste is also collected again after use, resulting in a closed system.
Why	For KLM Miscanthus based packaging is an opportunity because it is a closed system. In addition, they are currently actively looking for a packaging alternative for single-use plastics. Miscanthus packaging can be used for catering purposes, replacing the current paper and plastic packaging they have on board. KLM has recently launched a new campaign, called 'Fly Responsibly', in this campaign they hope to make customers more aware of how they can be more sustainable and about what KLM is doing to become more sustainable. KLM has set the target that by 2030, they want to reduce residual waste by 50% compare to 2011. They want to achieve this by for example reducing the amount of cardboard used on board and by recycling the cardboard. Miscanthus based packaging can be an alternative to this.
When	KLM wants to reduce their residual waste by 50% by 2030 compared to 2011. In addition to that, they want to increase the amount of sustainable fuel used to fly airplanes and they are planting trees to have carbon neutral flights.
Product Opportunities	During the interview with KLM it became clear that they are searching for new packaging materials to replace the current plastic packaging. One explicit example is the plastic wrap that is currently used to package the KLM blankets. These blankets are given to people in the airplane. To replace this wrapper could be a product opportunity for Miscanthus based packaging.

<i>KLM Catering services</i>	
Who	KLM Catering services (KCS) is a subsidiary of KLM.
What	KCS handles all waste coming from catering from KLM aircrafts. They distribute catering supplies to the aircrafts and retrieve the used catering supplies. They do this not only for KLM but also for some other airlines. Their main job is to separate waste streams coming in. These waste streams are then compressed and transported to waste management companies who recycle it.
Where	At Schiphol, easily accessible for the catering trucks.
How	The building of KCS has two sides. On the one side, all the trollies that are used on board of a plane comes in. The trollies are inspected, refilled with new catering supplies and on the other side of the building the refilled

	<p>trolleys leave again to be loaded on a departing aircraft. All the waste and used products that come in is separated mostly on board already by the flight crew, but some last separation is done at the KCS building. The people that work for KCS are people who have a distance to the labour market. All category 1 waste is collected and send away with a waste manager who will incinerate it (for example for electricity generation), all category 2 waste is separated in 17 different waste streams in order to be recycled. The R&D director of KCS believes that waste does not exist and wants everything to be recycled. They build their own machine that compresses the waste to smaller volumes for easier transport. KCS does not decide what material is used for the catering products but does have a great influence because they need to handle it. Therefore, a close collaboration with KLM is established.</p>
Why	<p>Miscanthus based packaging is an opportunity for KCS because it can replace single-use plastic packaging that is used on board of the aircraft. In addition, costs can be saved for transport because the Miscanthus grows close to the airport. Furthermore, KCS is already skilled in separating waste, therefore adding Miscanthus packaging with a separate waste stream is not seen as a problem by the R&D director of KCS.</p>
When	<p>KCS has the same goals and ambitions as KLM since they are a subsidiary. So, they want to reduce the residual waste stream with 50% by 2030. This also depends on how KLM is willing to change things in terms of packaging and separating waste on board. Both things where KCS only has an indirect influence on.</p>
Product opportunities	<p>The interview with KCS was held at the KCS office. Together with the interview, also a tour through the facility was given. During this tour some interesting product opportunities emerged that might be interesting for Miscanthus based packaging. One of these product opportunities is a small container that is used for pre-made sandwiches. This small container could be made from Miscanthus paper. Another product opportunity are the business class beauty cases. These are distributed in business class to passengers and contain small refreshment items such as a towel, soap and a toothbrush. These beauty cases are packed in plastic and once opened, they cannot be recycled anymore and must be incinerated. In a lot of occasions, the passenger opens the beauty case, takes one or two items and then leaves the case in the aircraft. Figure XX shows the wasted beauty cases. For Miscanthus packaging this can be an opportunity because the current packaging contains multiple materials and is more difficult to recycled compared to a Miscanthus based packaging. The assumption that is made here, is that the Miscanthus beauty case has the same sense of luxury as the current beauty cases, this should be further examined.</p>

APPENDIX T: INTERVIEW SCHIPHOL GROUP

Onderwerp: afvalstromen Schiphol

Hoe werken de afvalstromen van Schiphol?

Maken onderscheid tussen operationeel en bouw en onderhoud. Operationeel gaat om afval wat uit de kantoren komt en deel van de horeca. Deel ook wat er uit de vliegtuigen komt. KLM heeft bijvoorbeeld eigen afval logistiek. Schiphol doet maar klein gedeelte van afval van vliegtuigen.

Bouw en sloop afval komt in tonnen met de grootste hoeveelheid. Beton, asfalt, staal, etc. Laten aan de aannemers hoe ze er mee om moeten gaan. Zo veel mogelijk gerecycled en upcycling.

Operatie afval zijn ze afhankelijk van de wil die er is bij de veroorzaker dus catering en horeca winkels en vliegtuig maatschappijen. Schiphol kan dat moeilijk regelen. Dus afhankelijk van de goodwill van de afzender. Invloed hebben ze altijd maar u moet en u zal kan niet. Vragen naar de duurzaamheidsplannen en kennis en kunde. Kunnen het niet afdwingen. Bij nieuwe concessie kan er gevraagd worden naar de doelstellingen en in de contracten proberen zo ver te komen dat er concrete doelstellingen in komen. Geldt in zijn algemeenheid. Bij contracten kunnen er eisen gesteld worden. Geld ook voor de afvalverwerker. Op dit moment is het Suez. Operationele afval wordt door Suez opgehaald en dat het op een duurzame manier verwerkt.

Cat 1 afval moet verbrand worden, komt uit een vliegtuig. Gaat naar afval verwerker in Amsterdam (stroom?)

Ander deel van de afval wordt 10% tot 15% gescheiden. Bij bronscheiding door de business. In de terminal zijn 3 soorten afval. Plastic, organisch en rest afval, afhankelijk van de consument. Dat wordt ingezameled op basis van die stromen. Daarna doen ze alleen papier en blikjes nascheiden. Dat levert gewoon geld op. De bakken zijn in het beheer van Schiphol. Komt uit de kantoren en de terminals.

Rest afval (melkpakken, hoort in plastic maar komt in plastic. Als men het niet weet komt het in rest). Koffie bekers, gft, papier, plastic

- Van inzameling tot verwerking ervan.
- Hoeveel invloed heeft Schiphol group hier op?
- Wat voor soorten afval komen er binnen op Schiphol?
- Wordt dat gescheiden?

Onderwerp: Producten en verpakkingen op Schiphol

Wat voor producten/verpakkingen faciliteert Schiphol voor bedrijven en consumenten?

Eigenlijk niks. Kopen alles verpakt in. Geven wel mee aan de passagiers, plastic tassen. De beruchte gele plastic tassen. Achter de doane. Verpakken zelf niks.

Weet niet waarom het een plastic tas is. Heeft een bepaald beeldmerk dat wereld wijd bekend is. Imago voordelen van vroeger. Best wel gedachtes om te veranderen. Geel is altijd een beetje verdacht (cadmium?), geeft nog steeds een imago issue. See buy fly tas, dan is die in Amsterdam geweest. Hoop emotie.

Papieren tas met Miscanthus is toen niet gelukt, niet duidelijk waarom.

- Voor welke partijen doe Schiphol dit?
- Hebben deze partijen ook inspraak in wat ze wel en niet nodig hebben?

Wat wordt er op dit moment van plastic gemaakt wat op Schiphol wordt gebruikt en maar 1x gebruikt voor het wordt weg gegooid?

Zijn er andere producten die maar 1x worden gebruikt en dan weg gegooid?

Niet die door specifiek Schiphol gemaakt worden.

Schiphol is een beton en asfalt bedrijf. Meer een marktmeester dan een producent. Kan vergeleken worden met een gebouwbeheerder. Net als een marktmeester, bepaald waar je een kraam mag neerzetten.

Onderwerp: Duurzaamheid op Schiphol

Wat betekend duurzaamheid voor Schiphol?

Heel belangrijk onderwerp. Drie strategische hoofdonderwerp.

- Quality of network: aantal verbindingen met schophol en de rest van de wereld
- Quality of service: Zien Schiphol als kwalitatief hoogwaardige luchthaven
- Quality of life: Alles met duurzaamheid
 - o Twee strategische doelstellingen
 - 0 emissie in 2030
 - o Eigen activiteiten + afhandeling van vliegtuig verzorging
 - o Bredere scope
 - 0 waste in 2030
 - o Gaat over eigen activiteiten, behalve wat KLM zelf ophaalt of weg brengt. Die vallen niet onder die doelstelling

Trekken tot het eind van het jaar er voor uit om te identificeren naar welke afval stromen zo veel mogelijk terug kunnen komen in de samenleving. Beton weer gebruiken als funderingsmateriaal. Proberen nu beton weer in oorspronkelijke grondstoffen te krijgen.

Nu bezig met een plan om tot 2030 zo veel mogelijk acties te ondernemen om de afvalstromen zo hoog mogelijk in de stroom weer te krijgen.

Afvalverwerking wordt allemaal uitbesteed, niks in huis. Rigide organisatie dus zouden dat niks zelf moeten doen.

- Waar houden ze rekening mee?
- Wat zijn de overwegingen om voor een bepaald materiaal te kiezen voor de producten?
 - o Prijs, kwaliteit, hoeveelheid, veiligheid
- Op wat voor manier zien jullie een verandering in consumentengedrag met betrekking tot duurzaamheid?

Algemeen, aandacht voor duurzaamheid neemt toe. Sluit Schiphol op aan. Nu met duurzame voeding en drank restaurant wordt geopend. Ze zien het ook bij bedrijvend at ze steeds bewuster zijn. Trend is duidelijker. Ook bij KLM, pieter elbers zegt zelfs dat alleen vliegen wanneer het nodig is.

- Op wat voor manier is Schiphol bezig met circulariteit?

Gebieden op Schiphol

Zit er een verschil hoe er met producten wordt omgegaan voor of achter de douane?

Zit geen verschil. Is procedueel lastiger om van beschermd tot niet beschermd te komen. Verplaatsen van afval is lastiger dan inzamelen. Logistiek is dat lastiger achter de duoane.

- Wat voor verschil is dat?

Op wat voor manier heeft regelgeving invloed op materialen die gebruikt worden op de luchthaven?

Normale regelgeving die er in Nederland is, is ook van toepassing voor Schiphol. Wullen wel in airside zo min mogelijk afval. Dus meeste afval in de loods er uit halen want elke extra kg kost geld.

Alle losse stukken papier en plastic kunnen in vliegtuig motoren terecht komen. Best wel strenge regelgeveing op het gebruik van plastics en karton op airside. Puur vanuit veiligheid en beveiliging. Geen zwerfafval.

- Is er een verschil tussen voor en achter de douane?
- Hoe ziet die regelgeving er in de toekomst uit? Gaat dat veel veranderen?

Grootste burgerking ter wereld staat op Schiphol en wellicht met Mac Donalds

Miscanthus kunnen ze panelen van maken. Er zijn allemaal bedrijfjes die met leegstaande kantoren bezig zijn. Hebben behoefte om wandjes neer te zetten die snel weer opgeruimd moeten worden. Ingericht als tijdelijke werkplaats, die hebben behoefte aan goedkope materialen die snel opgebouwd en afgebroken worden. Geperst vezel materiaal.

In het algemeen vindt wel dat de verwachtingen erg hoog zijn voor de voordelen van de luchthaven. Verwachten van de luchthaven dat ze veel investeren. Is niet zo dat zo een

luchthaven in een keer kan om slaan. Hoeveelheden zijn veel groter dan de verwachtingen.
Ambitie is prima en wees reel in de ambitie.

Bedrijven schiphol;

ACN – verengiging van luchthaven cargo

Gazan – juweliers

Burgerking.

APPENDIX U: INTERVIEW HMS HOST

Verpakkingen:

Wat voor verpakkingen gebruiken jullie nu?

Op wat voor manier is dat anders dan vroeger?

Hoe gaat dat veranderen in de toekomst?

Laten jullie alles verpakken of doen jullie dat zelf?

- Op wat voor manier hebben jullie daar invloed op?

Wat zijn de overwegingen om voor een bepaald materiaal te kiezen?

Wat voor single-use materialen gebruiken jullie?

Afvalverzameling

Hoe werkt dat met de afvalverwerkingen van de verpakkingsmaterialen van HMS host?

- Wat gebeurt er daarna mee?

Duurzaamheid

Wat betekent duurzaamheid voor HMS host?

- Hoe houden ze daar rekening mee?
- Wat zijn de overwegingen om voor een bepaald materiaal te kiezen voor de producten?
 - o Prijs, kwaliteit, hoeveelheid, veiligheid
- Op wat voor manier zien jullie een verandering in consumentengedrag met betrekking tot duurzaamheid?
- Op wat voor manier is HMS host bezig met circulariteit?

Aantekeningen

Alle inkoop van verpakkingen gaat via victoria trading. Dat is een groot bedrijf wat inkoop doet voor meer cateringbedrijven.

Voor Gertjan met olifantsgras is hij eigenlijk wat te laat voor de grote cateraars. Want vanwege de wetgeving zijn veel bedrijven al overgestapt op nieuwe duurzamere materialen. Tenzij die bedrijven voor een tussen oplossing hebben gekozen en daarna weer een ander materiaal moeten hebben maar die kans wordt klein geacht.

Voor een nieuw materiaal zoals Miscanthus is het nog erg wollig. De vraag is wie neemt de eerste stap om zich te committeren. Er zitten toch risico's aan die moeten worden overkomen. Het eerste schaap over de dam is altijd lastig.

Het plan van Gertjan is nog niet concreet genoeg in term voor oplossingen. Een voorbeeld is het plastic frietbakje. Dat is heel dun en super goedkoop. Het kan 10 of 20% duurder

maar miscanthus is zo maar 4x zo duur voor hetzelfde bakje. Wat wel interessant kan zijn is de deksel van de koffiebeker.

De afvalstromen van HMS host worden door Schiphol gedaan. Recyclen kost geld en wordt gedaan door Suez, die heeft een grote tender gewonnen. Er zijn alleen twee nadelen:

1. Consument moet het gebruiken, dus dat betekent dat er een grote kans is dat het niet goed wordt ingezameld
2. Raakt vervuild met bijvoorbeeld vette mayonaise. Dan is het nog erg lastig te recyclen.

Binnen HMS host worden alle soorten verpakkingen gebruikt. Ze hebben 125 verschillende restaurants die allemaal binnen 60 concepten vallen. Elk concept heeft eigen disposables zoals bakjes, doosjes, bekertjes. Allemaal met een eigen logo ook. Het is super divers.

Bunzel is grote disposables leverancier. Recent hebben ze hiermee gezeten en alles in kaart gebracht. Daarbij hebben ze gekeken naar:

- Impact voor de natuur, of het van een renewable source is
- Wat gaat er met de wetgeving uit
- Waar win je op financieel en milieu gericht

Nu kijken ze op verschillende assen. Maken een LCA en wat zouden ze het beste kunnen doen.

Luchthaven wil CO2 neutraal zijn.

HMS host heeft 100% invloed op de keuze voor welk materiaal ze willen gebruiken. Behalve voor de brands zoals starbucks of burgerking.

Vroeger hadden ze een plastic beker, nu een PLA beker. Voor de toekomst wordt dan wellicht van karton of hoogwaardig plastic.

De impuls waarde gaat omlaag als mensen niet kunnen zien wat er in de verpakking zit. Daarom is transparant plastic zo fijn.

HMS host is bezig om een verpakingsstrategie voor de horeca branche op te zetten samen met andere partijen in deze branche. Is in samenwerking met het KIDV. Het heet: "brancheplan duurzame verpakkingen food and drinks"

Schiphol heeft geen last van zwerfafval. Voor alle partijen zijn andere criteria van belang, zo is voor een horeca aan het strand of in het bos het belangrijk dat de verpakking biodegradable is maar voor Schiphol maakt dat niet uit want het hoeft niet te vergaan.

Voor Schiphol moet het echter wel goed recyclebaar zijn. Dan is biodegradable niet super interessant zolang de footprint maar zo laag mogelijk is.

HMS host verkoopt voorverpakte dingen en pakken zelf dingen in. Weet niet wat het percentage is van beide. Ze kopen kant en klare verpakte sandwiches in en verpakken zelf sandwiches die ze verkopen.

Foodcourts op schiphol doen het zelf inpakken.

Bijna alles zijn single use materialen. Nu kijken ze vooral naar wat makkelijker is. Voor de koffie deksel is het heel belangrijk dat er een alternatief komt. Of dat het anders kan.

Voor afval huren ze alles van Schiphol. Dat is hun huisbaas. Onderdeel van de huur is afval verwerking. Onder Schiphol is een kleine milieu straat.

Voor HMS host is de keuken het lastigs om te scheiden. Elke splitsing van afval geeft een hoop meer werk in de keuken waar eigenlijk de tijd niet voor is.

Het grote probleem blijft wel de consument. Want die moet het uiteindelijk gaan scheiden.

Door Suez wordt een klein beetje nagescheiden.

HMS verbruikt per jaar 8 miljoen koffiebekertjes per jaar op Schiphol. Van plastic bekens is dat 4 miljoen en PET flessen 10 miljoen. Maar de petflessen zijn van merken zoals cola of fanta dus daar kan weinig aan veranderd worden binnen HMS host.

HMS host is een Italiaans bedrijf.

Duurzaamheid

Schiphol gaat plastic steeds verder scheiden. Flesjes moeten op RPET niveau blijven want dan kunnen ze weer als hoogwaardige toepassingen worden gebruikt. Plastic dat voor voedsel wordt gebruikt, moet ook apart worden ingezameld om weer als voedsel te kunnen gerecycled worden.

Eigenlijk is het doel om plastic volledig te elimineren.

Binnen de restaurants is er 100% inspraak hoe afval gescheiden moet worden. Suez kan als afval verwerker heel veel aan. Die zeggen zelf dat rest afval niet bestaat. Hoe meer splitsen hoe beter.

Voor Schiphol is de consument heel anders. Ze krijgen wel steeds meer vragen, voornamelijk van westerse landen. Het bewustzijn naar duurzaamheid groeit heel snel in westerse landen naar hele grote hoogtes en groeit langzaam in niet westerse landen.

HMS host doet op het moment een pilot met circulariteit en koffiebekers te inzamelen en te recylen naar wc-papier *Ik had het idee dat dit niet heel goed verliep want hij deed er erg vaag over. Door vragen leverde niks op.*

Ze willen van PET naar RPET en groenafval gaan scheiden. Papier wordt alleen aan de bedrijfskant gescheiden. De grote slag zit in het inzamelen van koffieprut en PET.

Maar het gaat erg langzaam omdat er een groot personeelstekort is. Er is niet genoeg tijd om te scheiden omdat er weinig mensen zijn. De factoren van de arbeidsmarkt werken niet echt mee.

Wat kunnen we er op een economische manier van maken dat het wel haalbaar is.

Als de prijs van het product omhoog gaat, betekent dat dat de consument meer moet betalen. De horeca kan dat niet allemaal opvangen. Iedereen moet dan meebetalen.

Als voor Schiphol er wordt gekozen voor een verpakking van Miscanthus, moet dat het liefst ook voor alle andere bedrijven van HMS host. NL is als land heel klein. HMS host zit in 19 landen waar op Schiphol de grootste afnemer zit.

APPENDIX V: INTERVIEW KLM

Onderwerp: Afvalstromen aan boord

Hoe werkt dat met de afvalverwerkingen van een vliegtuig?

Is het mogelijk om een product te hebben in het vliegtuig dat weer terug wordt genomen naar NL om daar verwerkt te worden?

Onderwerp: Producten aan boord

Welke catering materialen gebruiken jullie voornamelijk voor het verpakken van producten?

- Wat voor producten worden die materialen dan voor gebruikt?
- Wat zijn jullie design overwegingen om voor bepaalde materialen te kiezen?

Wat wordt er op dit moment van plastic gemaakt dat maar 1x wordt gebruikt?

- Zijn er ook andere single-use producten aan boord van het vliegtuig? Niet per se van plastic.

Zit er een verschil hoe er met producten wordt omgegaan in de KLM lounges of in het vliegtuig?

- Wat voor verschil is dat?

Wat zijn specifieke producten die in de KLM lounge worden gebruikt en niet in het vliegtuig?

- Wat voor verpakkingsmateriaal worden deze producten in verpakt?

Op wat voor manier zien jullie een verandering van consumenten behoeftes voor producten?

- Wat voor verschil is er tussen de wensen aan boord en de wensen op de luchthaven?

Onderwerp: Duurzaamheid KLM

Wat betekent duurzaamheid voor KLM?

- Hoe houden ze daar rekening mee?
- Wat zijn de overwegingen om voor een bepaald materiaal te kiezen voor de producten?
 - o Prijs, kwaliteit, hoeveelheid, veiligheid
- Op wat voor manier zien jullie een verandering in consumentengedrag met betrekking tot duurzaamheid?
- Op wat voor manier is KLM bezig met circulariteit?

Onderwerp: Wet en regelgeving

Op wat voor manier heeft regelgeving invloed op materialen die gebruikt worden aan boord van het vliegtuig?

- Hoe ziet die regelgeving er in de toekomst uit? Gaat dat veel veranderen?

Afvalverwerking gaat allemaal via KCS.

Vraag: hoe gaat het allemaal aan boord van vliegtuigen.

Zit een groot verschil tussen europa en ica. Bij Europa gaat al het afval mee terug in het vliegtuig. Zoals de frisdrank blikjes en wijnflesjes. Worden terug gestopt in de trolley. Dan komen ze bij KCS terecht. Karton, alu, pet, PS en PP worden gescheiden en gerecycled. De bekertjes zamelen ze in de PVC buizen bij de trollies. Maar er zijn er al een hoop verdwenen. Want bij het verwisselen van de zak werd dan de hele buis weggegooid. Nu zijn ze aan het kijken waarvoor ze de bekertjes en papieren cups kunnen inzamelen om te kijken dat er zo min mogelijk bij de rest afval terecht komt. KLM wil 50% minder restafval ten opzichte van 2011.

Groot deel van restafval is bij ICA, maar dat is anders want daar blijft een groot deel achter van het afval. Als het terug komt in Amsterdam is het alleen categorie 1 afval waardoor het altijd verbrand moet worden. Komt neer op alles wat op het plateau heeft gelegen wordt verbrand. Blikjes bij ICA worden wel gerecycled. Groot deel wordt alleen wel verbrand.

ICA is rest afval wel de grootste afvalstroom aan boord.

Je hebt ook koptelefoons of plastic rondom dekentjes. Stel er komt iets nieuws dan kijken ze wel naar dat het zo duurzaam mogelijk is. Dat is ook de doelstelling van de afdeling.

Vraag: hoe staat de crew er tegenover?

Europa is soms wat lastiger, want de tijdsdruk is soms een stuk hoger. Zolang er tijd is, wordt er wel gescheiden van afval. Als er haast is dan wordt alles bij het restafval gegooid. Zolang het kan doet de crew wel scheiden. Dat is gelijkt met de publieke opinie.

Vraag: welke catering materialen worden er gebruikt voor het verpakken van producten?

Voor ICA-M heel verschillend; recycled PET bakjes. Zijn zwarte bakjes die in de oven kunnen. Karton. Het bestek is van plastic en zit nu met servet en papieren bandje. Ook voor Economy class. Tray wordt elke keer opnieuw gebruikt, nu gemaakt van gerecycled PET en kijken hoe dat circular kan worden door die tray als hij kapot is dat hij hergebruikt kan worden. Maar voornamelijk veel plastic.

De hele tray moest her ontworpen worden omdat er een stewardess van het vliegtuig af ging. Het duurt lang omdat er gekeken moet worden hoe de dekentjes worden vervoerd.

Weet niet zeker of de dekens hier verpakt worden of dat ze op de bestemming schoon gemaakt worden en opnieuw verpakt. Om 1 klein dingetje te veranderen is heel veel gedoe.

Plastic is RPET wanneer Rpet kan. Er wordt niks gedaan met PLA. Wordt wel nu naar gekeken ivm nieuwe wetgeving maar is niet duidelijk of PLA daar onder valt of niet. In een half jaar wordt er niks bereikt. Dus moeten nu actie ondernemen voordat er over ander half

jaar iets veranderd is. Denkt dat de kans groot is dat PLA ook verboden wordt want in de zee heeft het dezelfde eigenschappen als normaal plastic.

Kijken of het multiple use kan worden ipv single use.

Er vallen 4 producten onder de nieuwe EU wetgeving.

- Piepschuime beker, alleen voor de crew aan boord. Is maar een hele kleine aanpassing.
- Roerstaafjes in cocktails
- Lepeltje voor de suiker en creamer
- Besteksetje

Zijn de vier items om actie te ondernemen. Proberen te kijken naar LCA's van andere materialen en is het niet meer vervuilerend in de lucht. Een plastic bakje is 6x duurzamer in gebruik dan een porcelijne bakje. Vanwege het zwaardere gewicht en de hogere kerosine gebruik.

In de luchtvaart is gewicht het belangrijkste. Als je in gewicht kan besparen zal de uitstoot minder zijn vanwege kerosine.

Vraag: Op wat voor manier bepaal je de keus voor een materiaal

- Voedsel hygiëne
- Duurzaamheid
- Kosten

Zijn drie belangrijkste factoren voor het kiezen van een materiaal.

Het moet wel praktisch en handzaam zijn. Stel je wil het gebruiken voor het sealen van een bakje dan moet er een machine op outstations komen en dan valt het materiaal af bijvoorbeeld.

Vraag: Zit er een groot verschil tussen de KLM lounges en op het vliegveld

KLM heeft niks te maken met de producten in de lounge. Staat los van wat ze daar bedenken. Ze zijn niet betrokken hierbij. Wordt gedaan door een andere afdeling. Zij kijkt alleen naar in-flight.

Vraag: zie je dat er veranderingen zijn in de consumenten vraag

Ja, er is meer geluiden naar duurzaamheid. Door passagiers wordt gevraagd of er niet minder plastic gebruikt kan worden. Collegas zelf komen ook met voorstellen voor het verminderen van plastic. Er komen berichten op insta of facebook van passagiers die minder plastic willen. Geen cijfers maar zijn wel voornamelijk westerse mensen die er naar vragen of iets mee kunnen.

Vraag: hoe geef je daar antwoord op?

Als mensen vragen/zien dat kartonne doosjes worden gescheiden. In het grotere geheel zijn ze vorige week met fly responsibly campagne gestart waarin verschillende aspecten worden belicht zoals CO2 neutraal vliegen. Daarmee kan je CO2 uitstoot afkopen. Geld gaat op dit moment naar cacao plantages in panama en de cacao die daar vandaan komt wordt nu gebruikt voor het maken van chocolade huisjes voor passagiers.

Vraag: gebeurt het vaak dat mensen CO2 afkopen?

Weet ze niet, denkt dat het gaat om enkele miljoenen per jaar.

Vraag: zou er ook een alternatief materiaal aan toegevoegd worden? Denk je dat de klant bereid is om meer te betalen?

KLM is wel bereid om ietsje meer te betalen.

Heel erg zoeken naar wie heeft de verantwoordelijkheid, consumer, bedrijfsleven?

Vraag: KLM en circulariteit?

Trays, zuivere stroom pet afval. Kijken naar de opties om PET weer voedselveilig te krijgen. Zitten eisen aan dat PET alleen voor food gebruikt worden het voor food gerecycled kan worden. Komt vanuit de wetgeving.

Was de vraag vanaf E&M om schroeven te 3D printen en worden onderdelen geprint van afval van de materialen. Maar dit is eigenlijk downgrading want er wordt materiaal gebruikt wat eerst een hogere functie had.

Het is niet makkelijk om aanpassingen te doen aan het huidige process.

Ze zijn nu opzoek naar hoogwaardige toepassingen van gerecyclede materialen. Als ze het kunnen re-usen is dat natuurlijk beter.

Vraag: hoe belangrijk is de uitstraling van het materiaal?

Andere afdeling CX kijkt naar wensen van de klant. Brengen in kaart wat de waardering is van klanten op verschillende aspecten en vertalen dat naar een strategie.

Op de verpakkingen zitten keurmerken gedrukt over de producten in de verpakking. Op het doosje staat een verhaaltje. Heb een foto in de email.

Alle keycards die ze kregen zat in PLA en een doosje. Daarop stond dat het composteerbaar is. Voor de wrapper van de deken kunnen ze wel op printen als het van papier is. Op plastic printen ze in principe niet.

Wetgeving. Ze hebben vooral te maken met die single use plastic ban. Daarop komt ook nog een uitbereiding. Vanaf 2020 zal ieder land ook nog met een extra maatregel kunnen komen. Daarnaast de categorie 1 afval wat verbrand moet worden.

Voor het materiaal zelf, stel een bestekset zou er nog een coating over heen moeten.

APPENDIX W: INTERVIEW KCS

Onderwerp: Afvalstromen aan boord

Hoe werkt dat met de afvalverwerkingen van een vliegtuig?

Gewicht is hoofdzaak nummer 1. Ruimtebeslag is beperking 2.

Verbruikte troep gaat in het buitenstation van boord.

- Wat gebeurt er met het afval in het buitenstation?
- Staat dat nog in beheer van KLM zelf?

Is het mogelijk om een product te hebben in het vliegtuig dat weer terug wordt genomen naar NL om daar verwerkt te worden?

Alles is mogelijk, maar de kans is klein. Een vliegtuig heeft immers grote vrachtruimten, maar niet in de Catering (=galley) ruimten.

Als iets licht en compact is, heeft het een kans. Echter extra handling voor de crew t.b.v. recycling is wel een ding. Wel is het zo dat de crew voor het overgrote deel zeer welwillend tegenover CSR, en recycling in bijzonder, staat.

- Wat is CSR? → corporate social responsibility
- Hoe wordt het dan meegenomen?
- Op wat voor manier uit de crew zich welwillend tegenover recycling?

Onderwerp: Producten aan boord

Welke catering materialen gebruiken jullie voornamelijk voor het verpakken van producten?

Er zijn een beetje er veel producten aan boord. Voedselcomponenten worden in diverse plastics verpakt. C-PET, A-PET, PS, PS-folie, PE-folie, HDPE-flessen, PET-flessen EPS bekertjes en boxen LDPE zakken in allerlei maten en kleuren. Ook folie-alu coated b.v. nootjes. Voor productie (vliegt dus niet) is heel veel van PP. Bakken en emmers met halffabricaten

1 malig bestek is van PP

- Worden deze kunststoffen gerecycled?
- Zo ja, hoe ziet de verwerking er dan uit?
- Wie is daar verantwoordelijk voor?
- Wie zijn de grootste gebruikers van deze materialen? Zit er een onderscheid in economy of businessclass?

Wat voor producten worden die materialen dan voor gebruikt?

C-PET hot meals. A-PET zijn deksels business class, PS bakjes Tourist class, HDPE-flessen t.b.v. verse Orange Juice. EPS bekertjes t.b.v. cockpit crew, EPS boxen t.b.v. consumptie ijsjes.

- Zijn er al veranderingen in deze materialen? Als in, wordt er al actief gekeken naar duurzame alternatieven?

Wat wordt er op dit moment van plastic gemaakt dat maar 1x wordt gebruikt?

Als je bedoelt tot wat het recycled wordt: geen idee.

Welke plastic items maar 1x gebruikt worden: vrijwel alles

Zijn er ook andere single-use producten aan boord van het vliegtuig? Niet per se van plastic.

Papieren traymats, traymats met iets van een linnen er doorheen. Papieren servetten. Hot Towels maar weet uit mijn hoofd het materiaal niet.

Give-away tasjes: een combinatie materiaal. Blikjes softdrinks/bier, kartonnen koffiebekertjes (PLA coated)

- Voor wie zijn deze producten bedoeld?
- Zit er een onderscheid in businessclass of economy class?

Zit er een verschil hoe er met producten wordt omgegaan in de KLM lounges of in het vliegtuig? Lounges zijn restaurants op de grond, dus totaal afwijkend.

Daar staat voedsel en drank min of meer open en wordt aangevuld. Dus afhankelijk van de vraag en mate van nuttigen wordt er opengemaakt, geproduceerd. Aan boord is het pre-packed en dus voor alle passagiers dezelfde hoeveelheid. Eet men niet, gaat het onherroepelijk ongebruikt de vuilnisbak in. Een geopend pak sap of geopende fles verse sap gaat terug in de koeling tot de volgende dag. Aan boord gaat alles dat geopend is of koelvers is na de vlucht weg.

- Dit klinkt als best wel een grote voedselverspilling, wordt er al gekeken naar mogelijke oplossingen hiervoor?
- Heb je een voorbeeld van die oplossingen?

Wat voor verschil is dat?

Plat gezegd: restaurant versus take-away.

Wat zijn specifieke producten die in de KLM lounge worden gebruikt en niet in het vliegtuig?

Kan ik je niet zeggen. KCS levert niet aan de Lounges. Ken hun product niet

Wat voor verpakkingsmateriaal worden deze producten in verpakt?

Kan ik dus ook niet zeggen

Onderwerp: Duurzaamheid KLM

Wat betekent duurzaamheid voor KLM?

Voor de goede orde. KCS is een dochter van de grote KLM. Ik kan dus niet echt voor de KLM spreken. Wel zal ik een poging doen.

Imago is uiteraard belangrijk. Bio-fuel is een voorbeeld, vlootvernieuwing om brandstof te besparen. KLM beseft dat ze onderdeel van een vieze bedrijfstak zijn. Tracht de schoonste van de viezeriken te zijn.

KLM'ers als mens vormen het bedrijf KLM. Binnen het bedrijf zijn er velen die zich oprecht zorgen maken over verspilling etc. uit ideële gronden, niet economische.

Passagiers gaan zich steeds kritischer opstellen. Op zich valt het me nog mee of tegen, dus KLM heeft tijdig het roer bijgesteld. Iets van 10 jaar op rij most sustainable airline, pas recent van de eerste plaats gestoten.

- Zit er een verschil met hoe KCS denkt over duurzaamheid?
- Door wie zijn ze van hun plaats gestoten?
- Waar ligt dat aan?
- Op wat voor manier zijn passagiers kritischer?

Hoe houden ze daar rekening mee?

Wat zijn de overwegingen om voor een bepaald materiaal te kiezen voor de producten?

Wat bedoel je? Materialen waarin iets verpakt wordt of het bakje/bordje waarop het product wordt geserveerd?

De afdeling "Product" bepaalt vooral de uitstraling. De ontwerpers en producenten bepalen nog te vaak het materiaal

- Op wat voor manier heeft KCS inspraak in welke materialen er worden gebruikt?

Prijs, kwaliteit, hoeveelheid, veiligheid

Gewicht is 1. Prijs is nog steeds te belangrijk en 1 a 2.

- Is duurzaamheid ook belangrijk voor het kiezen van een materiaal?

Op wat voor manier zien jullie een verandering in consumentengedrag met betrekking tot duurzaamheid?

Dit is een Marketing vraag. KCS levert wat de KLM ons opdraagt.

Wij zien wel een verandering in de percentages vlees/vis/vegetarische maaltijden. Ik kan alleen maar concluderen/veronderstellen dat de KLM daartoe besluit naar aanleiding van de vraag.

- Interessant dat er een verandering zit in vraag naar speciale type maaltijden. Horen bij die vraag ook de eisen van consumenten voor duurzaamheid in het vliegtuig?
- Hoe past KCS zich aan aan de vraag vanuit KLM met betrekking tot de maaltijd keus?

Op wat voor manier is KLM bezig met circulariteit?

Nog steeds niet Corporate, dus met een top-down beleid. Veel initiatieven ontstaan en groeien binnen bedrijfsonderdelen, heel sporadisch in samenwerking.

Een zaak van voorvechters

- Hoe bedoel je dit precies?

Onderwerp: Wet en regelgeving

Op wat voor manier heeft regelgeving invloed op materialen die gebruikt worden aan boord van het vliegtuig?

Alles: KLM zal geen wet (willen) overtreden. Bij voorkeur voortijdig de nieuwe regels implementeren

Er zijn vele foute materialen, dus de druk loopt flink op

- Welke regelgeving is er op dit moment?

Hoe ziet die regelgeving er in de toekomst uit? Gaat dat veel veranderen?

Glazen bol heb ik niet. Regels zijn helaas echt nodig, maar feitelijk een schande dat ze nodig zijn. Er moet veel veranderen.

Maar....: ook de regels moeten beter en logischer zijn.

Wij zijn nu verplicht een geopend pak appelsap als het op een Intercontinentale vlucht is geweest te verbranden. Hetzelfde spul op een Europese vlucht mag ik zomaar in het riool storten

Mijn streven en vast voornemen is om met de KLM als opdrachtgever en "product" als begin van de vervuiling of vermindering tot een beleid te komen dat gericht is om de totale berg aan afval te verminderen. Van de resterende berg de niet recycelen hoeveelheid te minimaliseren.

Daarvoor zullen we alle verbruiksartikelen inclusief verpakkingen (pallets met plastic seals) moeten bekijken

Ook de CO2 footprint zal fermer moeten worden meegenomen.

Visiting report

I visited KCS on Wednesday morning 10-7-2019. The interview was conducted with Ergbert Rietveld.

The goal of the visit is to get a better understanding of Schiphol and to identify the packaging opportunities. In addition, also the market opportunity of KLM will be investigated.

Tetra pakken zijn een drama om te recyclen. Multi layered. Komen een hoop van binnen. Bij kCS willen ze dit graag scheiden maar dat is erg lastig. Op het moment gaan alle tetra pakken de verbrandingsoven in van Amsterdam om stroom mee op te wekken.

Voor KCS zijn er twee verschillende afdelingen met betrekking tot afval. De ene is EU en de andere ICA.

EU:

EU vuil is een stuk flexibeler. Pakken waar nog drinken in zit mag gewoon het riool in en kan gewoon gescheiden worden en weggebracht. Dit bevat alleen afval wat binnen europa is mee geweest in vliegtuigen.

ICA:

Het vuil van ICA is intercontinentaal. Dit is categorie 1 vuil, wat betekent dat het geclassificeerd wordt als sterk vervuילend. Ze zijn erg panisch binnen KLM dat er iemand ziek wordt. Dit afval wordt bijna allemaal verbrand.

Egbert heeft contacten gehad met van Houtum om daar afval heen te brengen wat daar gerecycled zou kunnen worden. Dit kwam alleen niet van de grond omdat transport veel te duur is. Als er een lokaal initiatief komt dan scheelt dat heel veel kosten. Het liefst zou Egbert zelf een afvalverwerker neer zetten waar het afval automatisch wordt gescheiden en weer als grondstof kan dienen voor nieuwe producten.

Voor ICA afval wil niemand zijn handen er aan branden. Ook andere bedrijven niet. Maar eigenlijk is het gewoon huisvuil.

Bij ICA is er een factor 3 meer tetra pakken, hier zou dus een grote impact gemaakt kunnen worden.

Egbert heeft een machine gevonden die bekertjes kan scheiden in schoon papier en schoon plastic. Dat papier kan gebruikt worden voor nieuwe producten maar het plastic wordt alsnog verbrand. Dit zou eigenlijk van Houtum doen maar als dat apparaat met de uitbater gewoon in het gebouw van KCS staat dan scheelt dat veel kosten en is er veel winst te behalen in tijd en in geld. Dit zou ook een Miscanthus papier fabriek in de Haarlemmermeer kunnen zijn, zolang er maar bespaard kan worden op transport kosten.

Transport is het verdien model van de afval boeren, is dus ook erg duur.

Het ideaalste zou zijn als alle verpakkingen van Miscanthus worden gemaakt en weer ingezameld, dan is het helemaal circulair. Dit is alleen lastig te behalen. Je moet uit gaan van 50% miscanthus en verder aanvullen met oud papier. Eventueel zou al het papier kunnen worden ingezameld van Schiphol en KLM, dit gaat om ongeveer 4 ton per jaar per partij, gepulpt worden in de Haarlemmermeer, bijgemengd met Miscanthus en opnieuw verwerkt worden tot product. Dit percentage miscanthus kan dan langzaam opgehoogd worden.

Voor bekertjes zijn dat er 40 miljoen per jaar. Die zijn ongeveer 2 gram per stuk, komt op 80 ton per jaar materiaal. Schiphol heeft ongeveer hetzelfde hoeveelheid. Egbert wil graag alle bekertjes zelf maken.

Afval wordt voornamelijk gescheiden intern, niet in het vliegtuig. Voor EU vluchten wordt er van catering producten genoeg ingepakt voor een heen en terugvlucht. Op landingslocatie wordt afval weggegooid maar 50% komt dus mee terug en wordt hier verwerkt door KCS zelf. Voor ICA vluchten wordt er maar voor alleen de heenweg dingen meegenomen, en voor de terugvlucht wordt alles in een container geladen en op locatie bijgevuld wat weer terugkomt naar Nederland.

Ik moet dus genoeg nemen met 50% dat terugkomt.

Grootste probleem is dat managementlaag niet wil veranderen. Die zijn erg stug en bang voor verandering dat het te veel geld gaat kosten en wil ook niks proberen.

Marketingverhalen beïnvloeden hoe mensen over circulaire of duurzame ideeën denken.

Al het karton wat ze nu gebruiken komt voornamelijk uit België. KLM bepaald wat voor materialen KCS gebruikt. Doen nu CSR maar KCS wil graag meer inspraak want als er shit in gaat komt er ook shit uit.

Het verwerken van al het afval wat binnen komt is het probleem. Zolang en inkoper koop voor KCS zonder te overleggen zal het nooit beter worden.

De sales trollies en de Holland Herald (magazine) worden binnenkort niet meer gebruikt. Hiermee gaat wat verpakking weg die niet meer wordt gebruikt.

Bij businessclass is het meeste wat wordt gebruikt afwasbaar. Er zijn geen disposables.

- Papieren servet in de EU
- Linnen servet bij ICA
- Cocktail servetje is papier
- Papiertje om bestek heen
- Bijna geen afval
- Eruitjes die worden open gemaakt worden wel weggegooid.

Touristclass = Economy class

- Daar is heel veel plastic en karton
- Ook massa. Zijn veel meer passagiers. Op de 30 businessclass zijn er 400 economy class

Crew is betrokken en wil graag ook afval scheiden en inzamelen. Daar ligt het probleem niet. Het probleem ligt vooral bij de management laag die niet willen en niet durven te veranderen. Zij moeten overtuigd worden met een goed marketing verhaal.

Bij ICA moet de crew inzamelen van afval. Maar bekertjes plus het restafval paste niet in de trollies. Een nascheiding zou dat kunnen oplossen. Egbert wil dat graag implementeren binnen KCS.

KLM zelf is eigenlijk niet bereid om meer te betalen voor een ander materiaal. Maar als het geld ergens anders zoals van transport wordt bespaard dan maakt het netto niet uit.

Het doel is eigenlijk om de eigen keten helemaal in huis te halen. Door bijvoorbeeld te zeggen de productie is in huis en de verwerking is in huis. Een andere oplossing zou kunnen zijn dat de ingezamelde miscanthus producten gratis worden opgehaald door Elgra en dat zij het dan verwerken tot nieuwe producten. Dan heeft KCS er ook een voordeel uit. De keten moet ook bij de jongens op de vloer gefaciliteerd worden.

Het moet voor hun makkelijker zijn om te recyclen dan om het niet te doen.

Het is goed om te bedenken waarvoor doe ik het. Doe ik het voor de teler die zijn gewas kwijt moet, doe ik het voor de producent die producten wil verkopen of voor de idealist die de wereld beter wil maken.

Elk persoon heeft andere wensen.

Tour

Van alles wat KCS mee geeft aan een vliegtuig is ongeveer de helft voedsel. De andere helft zijn oordopjes, doosjes met dingetjes erin of handdoekjes bijvoorbeeld.

Heel veel soorten afval wordt al gescheiden zoals plastic, karton, glas en piepschuim. De jongens op de vloer moet het makkelijker gemaakt worden om dingen te scheiden dan om het niet te doen. Bijvoorbeeld door een hele kleine restafval bak te geven waardoor ze vaak moeten lopen om hem te legen. Dat doen ze niet, daardoor gaan ze beter scheiden. Veel werknemers hebben een afstand tot de arbeidsmarkt.

De doosjes waarin de verschillende producten verpakt zitten en die worden uitgedeeld in het vliegtuig geleverd door Qizini, dat is een bedrijf uit alphen aan de rijn.

APPENDIX X: COSTS CALCULATION TABLE

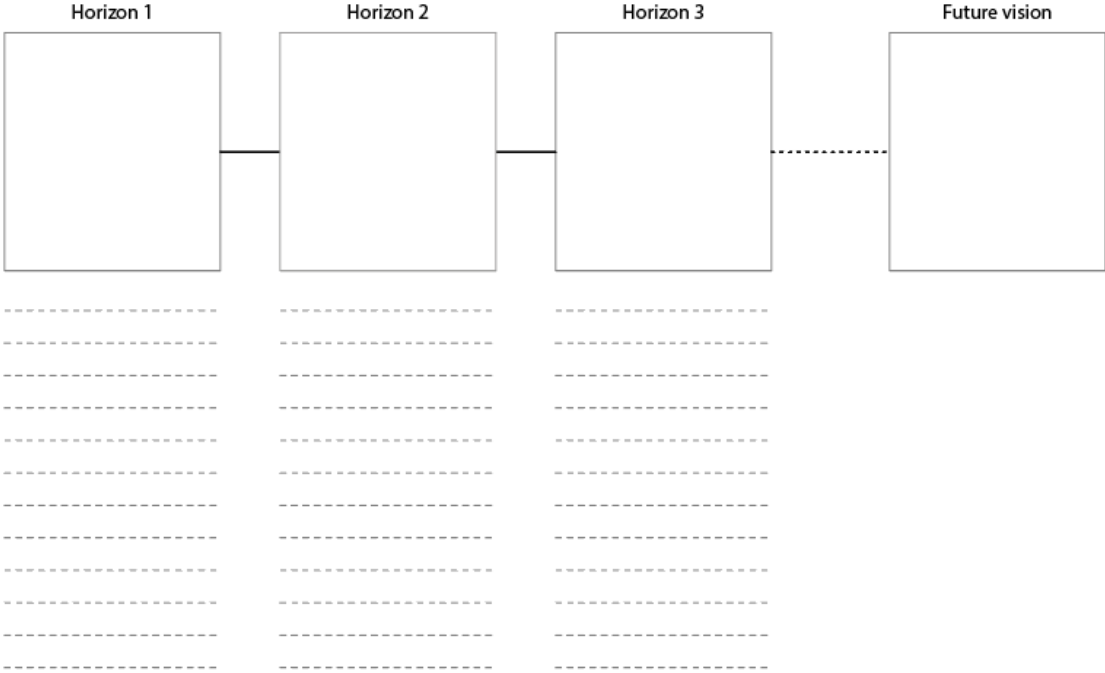
Available upon request.

APPENDIX Y: LCA TABLE

Available upon request.

APPENDIX Z: CANVASSES

Future proof canvas



Life cycle canvas

