

Verslag bacheloropdracht

Duurzame keukens

Ontwerpen van richtlijnen

In opdracht van Eginstill

Titelblad

Dit verslag is geschreven voor de opdrachtgever, tutor, begeleiders, examinatoren en andere geïnteresseerden.
UT/IO-3-4-15.08.2011

Universiteit Twente. Opleiding Industrieel Ontwerpen
postbus 217
7500 AE Enschede
tel. (053) 48 99 111

Frank & Frens
Mijnbouwstraat 120
2628 RX Delft
tel. (015) 26 27 261

Eginstill
Frans Pahlplatz
1058 BJ Amsterdam
tel. (06) 38 226 829

Projectverslag Bachelor Opdracht

Duurzame keukens

Ontwerpen van richtlijnen

Vervaardigd door:
Marlien de Wit (s0202614)

Opdrachtgever:
Frans Pahlplatz

Examencommissie:
Voorzitter: André de Boer
Tutor: Mieke van der Bijl - Brouwer
Begeleiders: Frank Schoenmaker en Frens Pries

Datum van publicatie: 22-08-2011
Oplage: 5 stuks
27 bladzijden
7 bijlagen

Dit verslag is geschreven in het kader van het vak Bacheloropdracht van Industrieel Ontwerpen,
kwartiel 3.4.

Voorwoord

Om mijn bachelor Industrieel Ontwerpen aan de Universiteit Twente af te kunnen sluiten ben ik in maart dit jaar begonnen met het zoeken van een bacheloropdracht. Ik kwam tijdens deze zoektocht in contact met Frank & Frens. Dit jonge ontwerpbureau combineert (gebruiks-)onderzoek met techniek en design. Een opdrachtgever waar Frank & Frens nauw mee samenwerken is het eenmansbedrijf Eginstill van Frans Pahlplatz. Dit is ook een ontwerpbureau, maar dan gespecialiseerd in het ontwerpen van keukens. Frans wil met Eginstill een groen en duurzaam imago op de markt zetten en was op zoek naar inspiratie. Hier kon ik op inspringen in de vorm van mijn bacheloropdracht, waarin onderzoek is gedaan naar duurzaamheid bij keukens.

Graag wil ik Frans bedanken, niet alleen voor het geven van de opdracht, maar ook voor alle openheid en vertrouwen. Tijdens het opzetten en het uitwerken van het project ben ik dagelijks begeleid door Frank & Frens. Het stelde mij in de gelegenheid om alles wat ik op de universiteit leer te spiegelen aan de beroepspraktijk. Verder heb ik ook veel gehad aan het commentaar en adviezen van Mieke, mijn begeleidster vanuit de universiteit. Bedankt daarvoor!

Inhoudsopgave

1.	Aanpak	pagina 5
2.	Duurzaam ontwerpen	6
3.	Duurzame uitstraling	7
3.1.	Doel	
3.2.	Aanpak	
3.3.	Resultaten	
4.4.	Conclusies	
4.	Verduurzamen keukens	11
4.1.	Doel	
4.2.	Aanpak	
4.3.	Resultaten	
4.4.	Conclusies	
5.	Richtlijnen	16
5.1.	Doel	
5.2.	Conclusies onderzoeken	
5.3.	Richtlijnen	
5.4.	Dilemma's	
6.	Uitwerking	19
6.1	Ideëen	
6.2	Inspiratie	
7.	Aanbevelingen	24
8.	Conclusie	25
9.	Evaluatie	26
10.	Bronnen	27
11.	Appendix	
A.	Enquête	28
B.	Toelichting enquête	40
C.	Schema's enquête	43
D.	Tabel LCA	46
E.	Toelichting LCA	49
F.	Opzet programma van eisen	51
G.	Brainstorm	53

Samenvatting

During this bachelor assignment Eginstill was the principal. This company is established by Frans Pahlplatz and is specialized in designing original, stylish and high quality interior. Eginstill designs for the higher and more expensive segment of kitchens. Because of this, the designs are adjusted to the wishes of the customer and the kitchens are placed with attention to detail and precision. Eginstill works together with Frank & Frens. They are also involved in the different phases during the process the product goes through. In the future Frank & Frens will become shareholder of Eginstill. Even though the project is executed for Eginstill, during the assignment Frank & Frens are responsible for the guidance.

Eginstill is already focussed on designing sustainable kitchens. In the future Eginstill his intention is to be as sustainable as possible and 100% recyclable. Besides that Eginstill wants to offer maximum comfort and adjust the kitchen to the style of the customer. Applying a stone table top is possible, even though this application is not sustainable.

The aim of the assignment was to deliver new insights and a source of inspiration which Eginstill can use in the future to design and produce sustainable kitchens. Guidelines have been set up as a result of the assignment. These guidelines are focussed on the sustainable look and the sustainable use of the kitchen, in which the quality of the kitchens is also shown. The design guidelines will help Eginstill to develop a greener and more sustainable image.

The delivered contribution is supported by a life cycle analysis (LCA) and by the results that came forward out of a survey. During the LCA there is looked at the different phases a kitchen goes through before, during and after use. During the survey the focus was on the opinion of respondents, about the look and use of sustainable kitchens.

Out of the results conclusions could be made which Eginstill can use to support his ideas. The results are developed in such a way so it can be used when designing a new kitchen.

Samenvatting

Deze bacheloropdracht is uitgevoerd met Eginstill als opdrachtgever. Dit bedrijf van Frans Pahlplatz is gericht op het ontwerpen van originele, stijlvolle en hoogkwalitatieve interieurbouw en -ontwerpen. Eginstill ontwerpt voor het hogere en duurdere segment van keukens. Daarom worden de ontwerpen aangepast aan de wensen van de klant en vervolgens met oog voor kwaliteit en precisie ingebouwd. Eginstill werkt samen met het ontwerpbureau Frank & Frens. Zij spelen ook een rol tijdens het doorlopen van de verschillende fases tijdens het ontwikkelen van de keukens en zullen ook aandeelhouder worden van het bedrijf. De opdracht is weliswaar uitgevoerd bij Eginstill, maar tijdens de uitvoering van deze opdracht hebben Frank & Frens de verantwoordelijkheid voor de begeleiding.

Eginstill richt zich nu al op het ontwerpen van duurzamere keukens. Het is de intentie om zo duurzaam mogelijk en 100% recyclebaar te zijn. Daarnaast wil Eginstill ook iedere klant tegemoet kunnen komen door een maximum comfort en hun eigen stijl aan te kunnen bieden. Daarom wordt het gebruik van minder duurzame oplossingen, zoals bijvoorbeeld een natuurstenen keukenblad, door Eginstill niet uitgesloten.

Het doel van deze opdracht was om nieuwe inzichten en inspiratiemateriaal te leveren die Eginstill in de toekomst kan gebruiken bij het ontwerpen en ontwikkelen van duurzame keukens. Als resultaat van de opdracht zijn ontwerprichtlijnen opgesteld. Deze zijn voornamelijk gericht op de duurzame uitstraling en de duurzame toepassing van keukens, waarbij ook de kwaliteit van de keukens in naar voren komt. De ontwerprichtlijnen zullen Eginstill helpen om een groener en duurzamer imago te ontwikkelen, waarbij men aan de hand van het gebruik en de uitstraling van de keukens de kwaliteiten kan zien.

De bijdrage die geleverd is, wordt onderbouwd door enerzijds een levenscyclusanalyse (LCA) en anderzijds door de resultaten die uit een enquête naar voren komen. Bij het LCA is gekeken naar alle fases die een keuken voor, tijdens en na gebruik zal doorlopen. Belangrijke onderwerpen die hieruit naar voren komen zijn de gebruikte materialen in een keuken en de verbruikte energie tijdens de productie- en gebruiksfase. Tijdens de enquête is gekeken naar de mening van mensen over duurzame keukens op het gebied van uitstraling en gebruik. Interessant is dat deze resultaten de resultaten uit het LCA soms tegenspreken en dat er voor de respondenten meer van belang is bij de duurzaamheid van de keuken dan alleen het uiterlijk.

Uit de resultaten van de onderzoeken zijn conclusies getrokken die Eginstill kan gebruiken als ondersteuning van zijn ideeën. Deze resultaten zijn vervolgens zo uitgewerkt dat Eginstill deze resultaten gebruiken kan tijdens het ontwerpen van nieuwe keukens.

Inleiding

Keukens zijn producten die lang mee kunnen gaan, gemiddeld tien tot vijftien jaar, en kunnen hierdoor als erg duurzaam gezien worden. Er zijn echter nog veel onderdelen die duurzamer geproduceerd kunnen worden, of voor een duurzamere uitstraling kunnen zorgen. Frans Pahlplatz, oprichter van het bedrijf Eginstill, was benieuwd naar welke onderdelen dan bepalend zijn voor de duurzaamheid van een keuken en hoe hij zijn nieuwe keukens duurzamer zou kunnen ontwerpen. Tijdens deze opdracht is hier dan ook onderzoek naar gedaan.

Omdat men duurzaamheid op veel manieren terug kan laten komen in een keuken is op verschillende punten naar de duurzaamheid van een keuken gekeken. Zo kan de duurzaamheid van een keuken bepaald worden door de uitstraling. Daarnaast heb je ook de 'functionele duurzaamheid' van een keuken. Hierbij wordt gekeken waar de keuken uit bestaat, zoals welke materialen en welke verbindingen gebruikt zijn, hoe de keuken geproduceerd is, of hier veel energie voor nodig is.

Deze twee verschillende benaderingen van duurzaamheid zijn in twee verschillende onderzoeken onderzocht, namelijk aan de hand van een enquête en een levenscyclus analyse. De uitwerking en resultaten van deze onderzoeken zijn toegelicht in hoofdstuk 4: Duurzame uitstraling en in hoofdstuk 5: Verduurzamen van keukens. In hoofdstuk 6 zijn de resultaten van de onderzoeken verder uitgewerkt in richtlijnen en deze worden in hoofdstuk 7 uitgewerkt in ideeën en een poster met de resultaten en inspiratie.

1 Aanpak

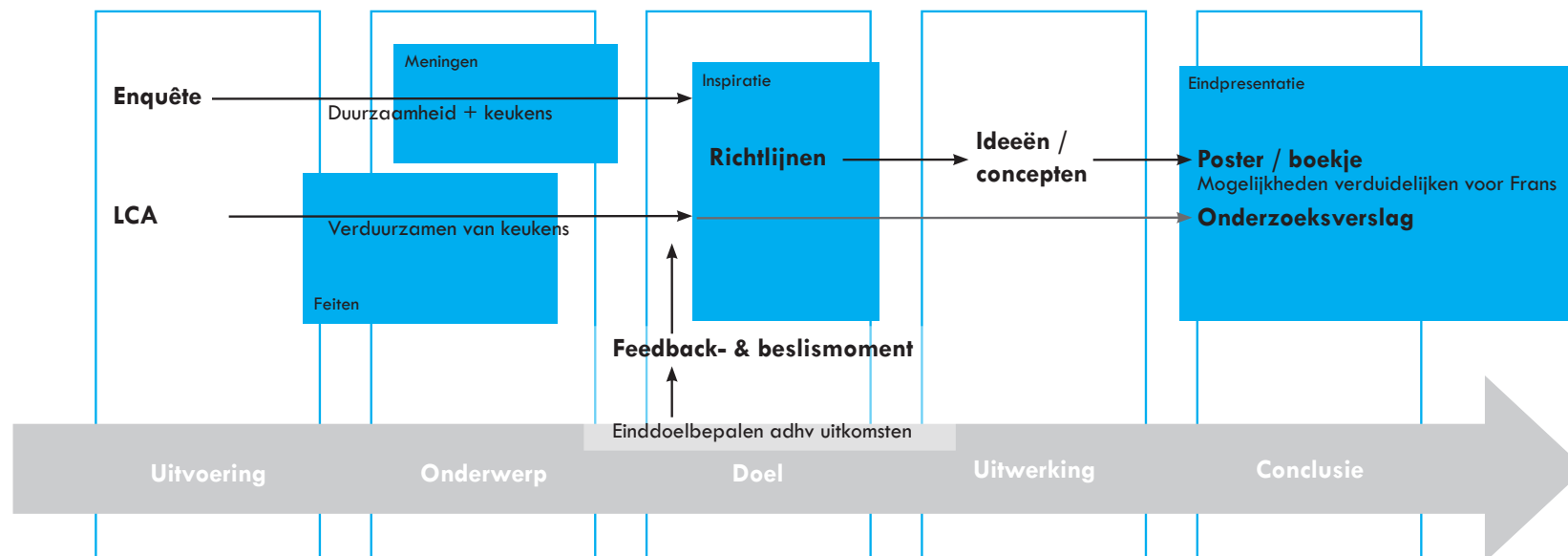
Het einddoel van deze bacheloropdracht is het creëren van inspiratiemateriaal die Eginstill kan gebruiken bij het ontwerpen van nieuwe, duurzame keukens. Om tot de juiste richtlijnen te komen zijn er eerst twee onderzoeken gedaan waarbij naar twee belangrijke onderzoeksvragen is gekeken.

- 1 Hoe zorgt men ervoor dat een keuken duurzame uitstraling heeft?
- 2 Welke mogelijke verbeterpunten voor de keukens van Eginstill op het gebied van duurzaamheid komen er uit de levenscyclusanalyse naar voren?

Om de eerste onderzoeksvraag te kunnen beantwoorden is een enquête rondgestuurd om er achter te komen wat mensen als duurzaam ervaren in een keuken. Hierbij is gevraagd naar de meningen van de respondenten over duurzaamheid, maar ook is gekeken wat mensen in zelf in een keuken willen zien. Voor de tweede onderzoeksvraag is een levenscyclusanalyse uitgevoerd om achter verbeterpunten van een keuken te komen op basis van feiten. De verbeterpunten gaan niet alleen over het materiaalgebruik, maar geven ook weer in welke fases van het ontwikkelingsproces beter gelet kan worden op het energiegebruik of de CO₂ uitstoot.

Aan de hand van de resultaten van de onderzoeken zijn richtlijnen opgesteld. Deze richtlijnen vatten de belangrijke onderwerpen samen waar Eginstill in de toekomst rekening mee kan houden, om zo duurzamere keukens te ontwikkelen. Om de richtlijnen te verduidelijken en Eginstill tegemoet te komen is er een vertaalslag gemaakt naar inspiratiemateriaal in de vorm van ideeën en een poster. Zie voor een totaal overzicht schema 1.

In eerste instantie zou het project worden afgesloten met een ontwerp, maar gaandeweg het proces er is gekozen om de daarvoor bestemde tijd te steken in het verder uitwerken van het onderzoek en de resultaten ervan. Zo kan een rijker en waardevoller resultaat geleverd worden waar Eginstill en Frank & Frens echt wat mee kunnen. Er is dus meer aandacht gericht op het levendig overbrengen van de resultaten dan op het vinden van een leuke insteek voor een persoonlijk ontwerp.



schema 1

2 Duurzaam ontwerpen

Duurzaamheid kan op veel manieren in een keuken terug komen. Alleen al de lange levensduur van een keuken kan het een duurzaam product maken. Duurzaamheid heeft dan ook voor iedereen een andere betekenis. Tijdens het project is geprobeerd om een omschrijving te formuleren over duurzaamheid en hoe dit bij producten toegepast kan worden. Het bleek echter dat er veel verschillende manieren zijn waarop mensen duurzaamheid omschrijven. Dit hangt af van het onderwerp dat in verband wordt gebracht met duurzaamheid en met de achtergrond van de persoon. In dit project is de volgende formulering van duurzaamheid toegepast:

Duurzaamheid kijkt naar de behoeften van mensen en hoe die zich zou kunnen ontwikkelen zonder de mensheid, het milieu of de economie in gevaar te brengen.

Er zit meer achter het ontwerpen van duurzame keukens dan alleen de reden om meer keukens te verkopen. Voor Eginstill is het ideaal beeld om geheel duurzame keukens te ontwikkelen om zo een bijdrage te leveren aan een beter milieu en om mee te werken aan een betere leefomgeving voor de volgende generaties.

Eginstill is gericht op het ontwerpen van originele, stijlvolle en hoogkwalitatieve interieurbouw en -ontwerpen. In 2007 heeft Frans Pahlplatz zijn eenmansbedrijf opgericht en maakt hij verschillende producten, zoals keukens, meubels of een totaal interieur. In de toekomst wil Frans zich met Eginstill nadrukkelijker gaan richten op het ontwerpen en ontwikkelen van keukens, een onderdeel van zijn bedrijf waar hij ook nu voor het grootste deel mee bezig is. De ontwerpen van Eginstill behoren tot het hogere en duurdere segment van keukens. De ontwerpen worden aangepast op de wensen van de klant en vervolgens met oog op kwaliteit en precisie ingebouwd.

Momenteel ontwerpt Eginstill iedere keuken opnieuw. In de toekomst wil Eginstill meer gebruik gaan maken van modules met vaste afmetingen in een keuken met een of twee kastjes die afwijken in de bemating, om de keukens passend te maken. De collage op deze pagina (afbeelding 1) geeft een impressie van de huidige ontwerpen van Eginstill (Eginstill, 2010).

Omdat er van veel verschillende kanten naar duurzaamheid gekeken kan worden is er een tweedeling gemaakt bij de onderzoeksfase van dit project. Er zijn namelijk twee onderzoeken gedaan die verschillende kanten van duurzaamheid belichten. Er is een enquête gehouden waarbij onderzocht is om welke redenen mensen een product duurzaam vinden en er is gekeken naar de feiten achter een duurzame keuken door middel van een levenscyclusanalyse.



afbeelding 1

3 Duurzame uitstraling

3.1 Doel

De uitstraling van een keuken kan bijdragen aan het duurzame imago van het product. Er zijn echter veel verschillende meningen over de uitwerking van een mogelijke duurzame uitstraling. Aan de hand van een enquête is gekeken naar de betekenis van duurzaamheid bij keukens door te kijken naar van de meningen van de doelgroep van Eginstill over dit onderwerp. Hoe vinden zij dat een duurzame keuken eruit moet zien? Hebben zij de behoefte om een duurzame keuken in huis te hebben? Het doel is om de gegeven antwoorden te gebruiken om richtlijnen op te stellen en te gebruiken als inspiratiemateriaal bij het ontwikkelen van nieuwe keukens.

Om deze vragen te kunnen beantwoorden is via internet een enquête verspreid. Op deze manier is een grote groep te bereiken, zodat er meer informatie verkregen kan worden en de juiste conclusies getrokken worden. De doelgroep voor de enquête zijn de (mogelijke) klanten van Eginstill, personen die een goede kwaliteit keuken willen hebben die er goed uit ziet en hier ook extra voor willen betalen. Omdat er nog niet veel mensen een keuken bij Eginstill hebben kunnen afnemen is deze doelgroep bijgesteld naar personen met een eigen huis die al eerder een keuken hebben gekocht. Met deze ervaring zullen zij immers een beter beeld hebben van de inhoud van een keuken.

3.2 Aanpak

In de enquête was het vooral van belang dat de mening over duurzaamheid bij keukens naar voren komt. Om dit te kunnen bereiken zijn er in de enquête voornamelijk open vragen gesteld waar de mensen zelf hun keuze moesten onderbouwen. Daarnaast zijn er nog verschillende meerkeuzevragen gesteld om zo het beeld van duurzaamheid te verscherpen. Ook hier was bij elke vraag de mogelijkheid om de antwoorden aan te vullen.

Via internet is de enquête rondgestuurd en vijftig personen hebben de enquête volledig ingevuld. Van deze personen bleek 87% al eerder een keuken gekocht te hebben. Samen gaven zij een schatting van €11.000,- voor de (toenmalige) prijs van een keuken. Dit bedrag is aan de lage kant in vergelijking met de huidige keukens van Eginstill.

De antwoorden op de open vragen zijn in verschillende schema's verwerkt om op deze manier de essentie weer te geven. Dit is in schema 3 op de volgende pagina te zien, zie voor een gedetailleerdere afbeeldingen bijlage C. De meeste gevonden antwoorden waren gegeven op de tien vragen waarbij mensen twee keukens met elkaar moesten vergelijken op basis van uiterlijk (afbeelding 2, zie bijlage B voor een gedetailleerde uitwerking). Deze antwoorden zijn uitgeknipt en op een groot vel in groepen geplaatst (afbeelding 4). Bij deze groepen konden steekwoorden geplaatst worden, zodat er een schema ontstaat. In dit schema zijn de belangrijke punten aangegeven en is er een overzicht ontstaan van de gegeven antwoorden.

11.

Welke keukens schat je duurzamer dan de andere en geef onder de foto aan waarom.



☐

☐

afbeelding 2

De volgende keukens zijn gespecialiseerd op duurzaamheid en onderscheiden zich van de standaard keukens. Geef bij iedere keuken aan of je deze ook als duurzaam had ingeschat vanaf het plaatje en waarom je deze wel of niet zou willen hebben?



26.

Had je deze keuken duurzaam ingeschat?

☐ Ja, omdat

☐ Nee, omdat

27.

Zou je deze keuken willen hebben?

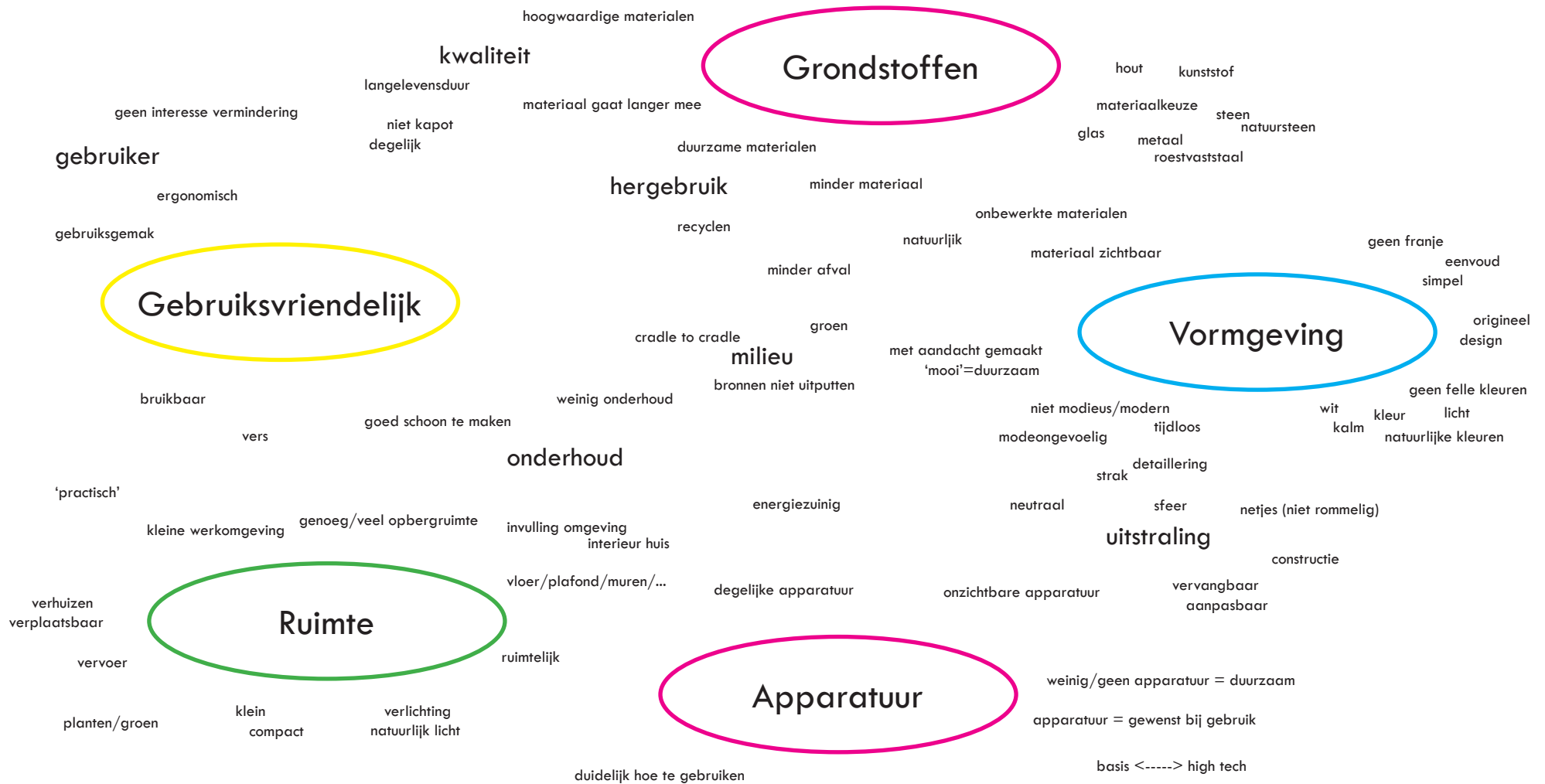
☐ Ja, omdat

☐ Nee, omdat

Volgende >>

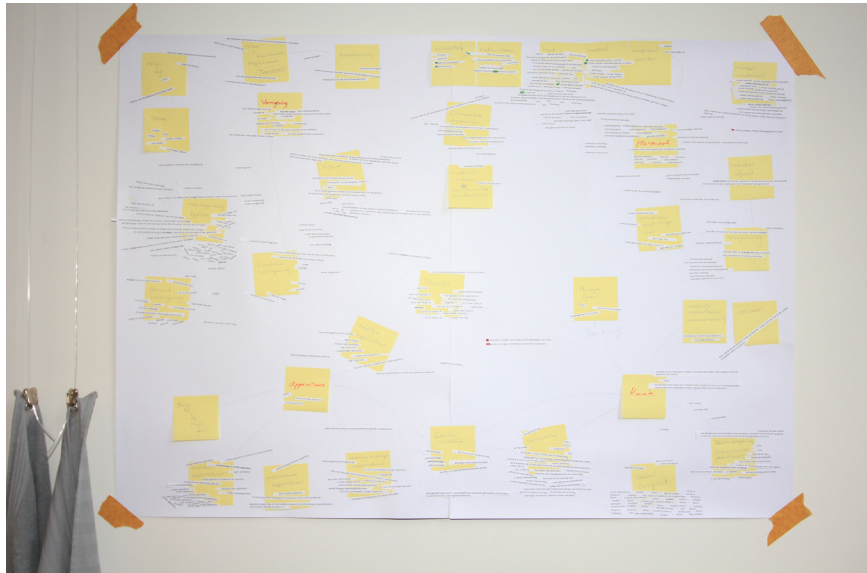
afbeelding 3

3 Duurzame uitstraling



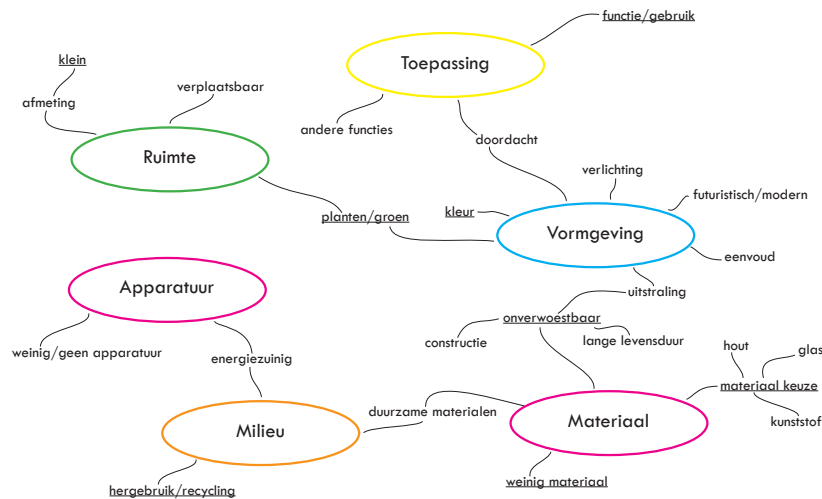
schema 2

3 Duurzame uitstraling



afbeelding 4

Keuken is duurzaam, omdat



schema 3

3.3 Resultaten

De schema's per vraag geven samen een goed beeld van duurzaamheid met betrekking tot keukens. Het totaalbeeld van de vragen uit de enquête is te zien in schema 2, waarin alle aandachtspunten uit de antwoorden van de enquête genoemd zijn. Uit dit schema blijkt dat er vier hoofdonderwerpen te onderscheiden zijn (schema 4), waarbij grondstoffen en apparatuur beiden onder het onderwerp materiaal vallen.



schema 4

3 Duurzame uitstraling

Vormgeving

De uitstraling van de keuken is van grote invloed op de duurzame beleving van de respondenten. Lichte en natuurlijke kleuren zorgen ervoor dat respondenten een keuken als duurzamer ervaren. Ook wordt het gebruik van natuurlijke materialen door veel respondenten als duurzaam ervaren. Vooral wanneer de materialen terug te zien zijn in het ontwerp. Voorbeelden van natuurlijke materialen zijn natuursteen (88% van de respondenten zien dit materiaal als duurzaam) en hout (76%). Verder werd door verschillende respondenten genoemd dat er door middel van een tijdloze, modeongevoelige vormgeving gezorgd kan worden dat de gebruiker niet te snel is uitgekeken op het ontwerp van de keuken, zodat deze minder snel vervangen zal worden.



afbeelding 5



afbeelding 6

Materiaal

Het onderwerp materiaal is onder te verdelen in twee richtingen: grondstoffen en apparatuur. Zoals bij paragraaf Vormgeving is genoemd zijn het vooral de natuurlijke grondstoffen die volgens de respondenten van de enquête zorgen voor de duurzame uitstraling van de keuken. Er is ook verschillende keren genoemd om dit in de vorm van het hergebruiken van materialen toe te passen. Door eerder gebruikte materialen in het ontwerp toe te passen, of door tijdens het ontwerpen al na te denken over een manier van hergebruiken van het materiaal in de keuken aan het einde van de levenscyclus.

Voor de apparatuur is het voor veel respondenten belangrijk om zo min mogelijk impact op het milieu te hebben. Dit kan volgens hen door degelijke en energiezuinige apparatuur in de keuken te gebruiken. Opvallend is dat er door enige respondenten is aangegeven dat een keuken oogt wanneer de apparatuur niet zichtbaar is en bijvoorbeeld verstopt zit achter een frontje.



afbeelding 7

Omgeving

De ruimte waar de keuken in staat heeft ook invloed op de duurzame uitstraling. Een voorbeeld is het toelaten van natuurlijk licht in de keuken voor een prettige werkomgeving. Verder worden kleine en compacte keukens als duurzaam gezien, omdat hier minder bouwmaterialen voor nodig zijn, evenals energie tijdens het gebruik. Ook levert de sloop minder afval op.

Gebruiksvriendelijk

Uit de antwoorden van de respondenten komt bij velen naar voren dat het gebruik van de keuken niet zo duurzaam mogelijk hoeft te zijn. Wanneer dit wel het geval zou zijn zal dit volgens verschillende respondenten de gebruiksvriendelijkheid van de keuken in de weg zitten. En de redenatie is dat wanneer een keuken gebruiksvriendelijk is, de gebruiker een betere band krijgt met de keuken. Hierdoor zal de keuken volgens de respondenten langer mee gaan en hierdoor duurzamer zijn. Onder gebruiksvriendelijk worden ook onderwerpen genoemd als het schoonmaken van de keuken en de indeling van de keuken, die afgestemd moet zijn op het gebruik.

Overig

Onder de term duurzaam verstaat niet iedereen hetzelfde. Er zijn hoofdlijnen te ontdekken, maar mensen spreken elkaar op eenzelfde onderwerp soms opvallend tegen. Een voorbeeld is terug te vinden bij de materiaalkeuze. Metaal wordt aan de ene kant als duurzaam gezien, omdat daarmee een robuuste constructie te realiseren is, terwijl aan de andere kant mensen dit materiaal juist niet duurzaam vinden omdat deze uitputtelijk is en de productie hiervan schadelijk is voor het milieu. Bij het ontwerpen van de keuken moet er dus ook gekeken worden wat het beeld van duurzaamheid van de klant is.

3.4 Conclusies

Een duurzame keuken wordt vooral bepaald door de kennis die de klant heeft van de keuken, het gaat verder dan alleen het uiterlijk van de keuken. Een voorbeeld is het gebruik van hout met een keurmerk of hergebruikt materiaal. Aan de buitenkant is dat misschien niet zichtbaar, maar wanneer dit bekend is, wordt de keuken eerder als duurzaam beschouwd. Hierbij moet men niet vergeten dat er een onderscheid gemaakt kan worden tussen duurzame en natuurlijke materialen.

Er zijn veel mogelijkheden om ervoor te zorgen dat een keuken een lange levensduur heeft. Bijvoorbeeld door een tijdloze uitstraling of de keuken aan te laten sluiten bij de smaak van de klant. Door ervoor te zorgen dat de keuken niet snel vervangen hoeft te worden en dus de levensduur van de keuken te verlengen, verhoogd dit ook de duurzaamheid van de keukens.

4 Verduurzamen keukens

4.1 Doel

Naast de invloed van de vormgeving van de keukens is het ook gewenst om de impact op het milieu van de keukens van Eginstill te onderzoeken aan de hand van een levenscyclusanalyse (LCA). Bij een LCA wordt naar de verschillende levensfasen gekeken van een product, in dit LCA een keuken. Op deze manier wordt de impact van de keukens op het milieu in beeld gebracht. Uit de resultaten kunnen conclusies getrokken worden die kunnen helpen om het product te verbeteren. Door de resultaten in de nieuwe keukens te verwerken hoopt Eginstill meer klanten aan te trekken, maar voornamelijk om kwalitatief hoogwaardige producten af te kunnen leveren.

Om dit voor elkaar te krijgen zijn drie doelen gesteld:

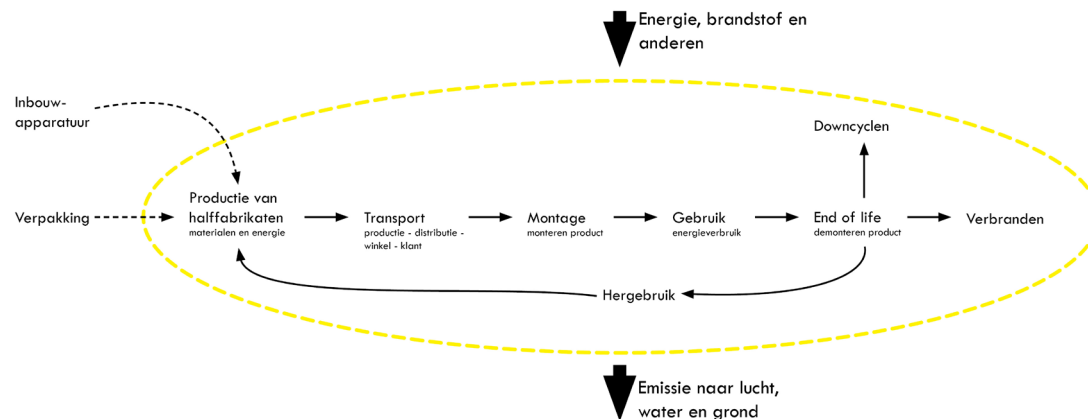
- Helder te krijgen wat de impact van keukens op het milieu is.
- Advies geven op welke vlakken de keukens verder ontwikkeld kunnen worden om de impact op het milieu te verminderen.
- De uitkomsten dienen als inspiratie materiaal bij het ontwikkelen van nieuwe keukens.

Door naar de totale levenscyclus van een keuken te kijken komen de mogelijke verbeterpunten van de verschillende fasen die de keuken doormaakt naar voren. Deze punten kunnen gebruikt worden voor de onderbouwing voor duurzamere keukens en, als gevolg daarvan, tevens een duurzamer imago voor Eginstill.

4.2 Aanpak

4.2.1 Systeem overzicht

Voor de opzet van dit LCA zijn de verschillende fasen uit de levenscyclus van een IKEA keuken



schema 5

gebruikt. Er is voor een IKEA keuken gekozen omdat het handig is om de nieuwe ontwerpen van Eginstill te kunnen vergelijken met een ontwerp dat bekend is bij een groot publiek. Daarnaast is er over de producten van IKEA veel informatie vrijgegeven en is er in ieder filiaal een showroom waar de keukens bekeken kunnen worden. Na afloop kunnen de nieuwe ontwerpen van Eginstill vergeleken worden met de keukens van IKEA en kan er gekeken worden op welke gebieden de werkwijze van de IKEA ook interessant kan zijn voor Eginstill.

In schema 5 zijn de vijf hoofdfasen aangegeven van de levenscyclus van een IKEA keuken. Niet alle onderdelen die bij de levenscyclus van een keuken komen kijken zijn behandeld. Het kader geeft aan welke onderwerpen wel of niet bekeken zijn.

Tijdens de analyse is niet naar alle details van het proces dat de keuken doorloopt gekeken. Er is gekeken naar de huidige verwerking en productie van de materialen, het energieverbruik van de keukens, transport van het product respectievelijk naar het distributiecentrum, de filialen van IKEA en naar de klant thuis. Verder is er ook gekeken naar de end of life fase van de keukens. Gegevens over materialen zijn verkregen van het programma CES 2010 Edupack. In dit programma zijn de gemiddelde waarden van de materialen gegeven waar de berekeningen op gebaseerd zijn.

Onderwerpen zoals bedrijfsmiddelen of productie en onderhoud van apparatuur (zie tabel 1) zijn niet meegenomen in het LCA. Ze spelen wel een rol in de duurzaamheid van een keuken, maar staan te ver van het ontwerp af of er is te specifieke informatie nodig waardoor te ver gaat voor de uitwerking van deze opdracht om uit te zoeken.

afbeelding 8



4 Verduurzamen keukens

Inclusief	Exclusief
- Materiaalkeuze (grondstof) - Verwerken van materialen - Energiegebruik bij verwerken van materialen en productieproces - Transport van eindproduct naar het filiaal of de klant - Montage van het product - End of life	- Bedrijfsmiddelen. - Productie apparatuur - Onderhoud van apparatuur. - Menselijke arbeid en transport van werknemers. - Fabricage en transport voor het verpakken van materialen die niet meteen in het eind product terug komen.

tabel 1

4.2.2 Geanalyseerd systeem

Voor de uitvoering van dit LCA is gekeken naar een ontwerp van IKEA keukens. De keukens in deze LCA is niet gelijk aan een van de eerdere ontwerpen van Eginstill en zal op punten verschillen. Er is geprobeerd om de grootte en de uitstraling van de keukens zo veel mogelijk bij de stijl van Eginstill aan te laten sluiten (afbeelding 8 en 9).

Aan de hand van deze keukens is een LCA uitgevoerd, zodat er vervolgens gekeken kan worden naar de belangrijke punten die bij deze keukens verbeterd kunnen worden om zo een keukens te realiseren die duurzamer is dan de huidige uitwerking van IKEA.

De geanalyseerde keukens is tot stand gekomen door middel van de digitale IKEA keukensplanner (IKEA, 2011). Met dit programma kan men een eigen keukens ontwerpen met de producten die IKEA aanbiedt. Alle onderdelen van een keukens (zoals een oven, fornuis, afzuigkap, afwasmachine, gootsteen en koelkast) en benodigde kastruimte zijn in deze keukens verwerkt en zijn dan ook geanalyseerd.

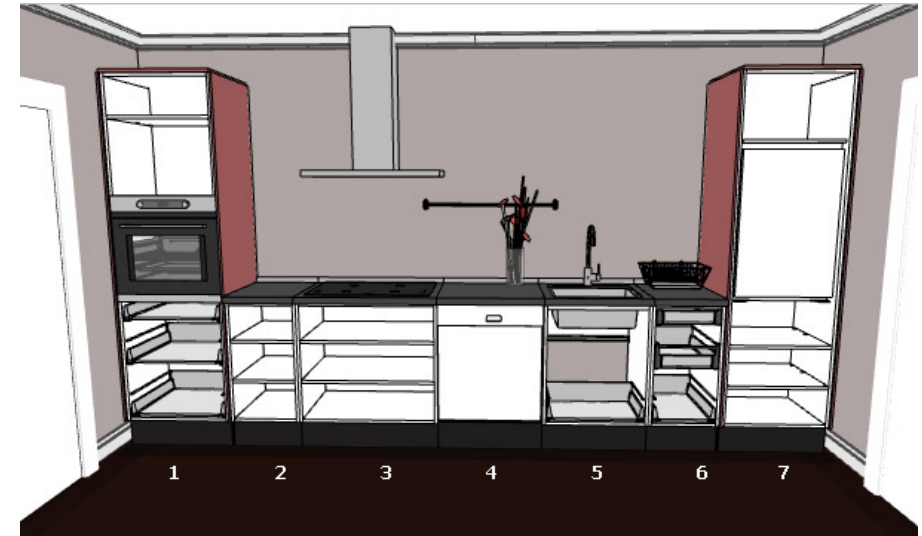
4.3 Resultaten

Tijdens deze analyse is naar drie belangrijke onderwerpen gekeken bij de keukens van IKEA. Namelijk naar het materiaalgebruik in de keukens, naar het energieverbruik en naar de CO₂ footprint van de keukens in de verschillende fases. Deze drie onderwerpen geven samen een beeld van de duurzaamheid van de keukens en uit de resultaten kan achterhaald worden op welke vlakken de keukens verbeterd kunnen worden op het gebied van duurzaamheid.

4.3.1 Materiaalgebruik

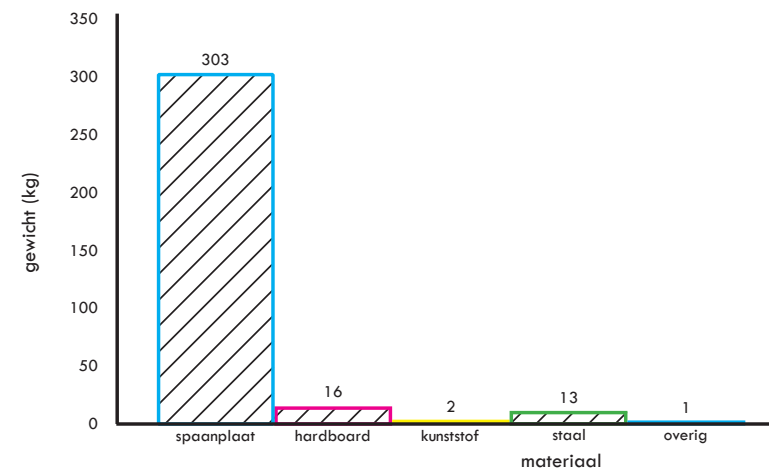
Productie

Voor het opzetten van deze resultaten is de hele keukens geanalyseerd en is er gekeken naar de onderdelen van de keukens. In de bijlage D is de uitwerking van de ontstane tabel terug



afbeelding 9

Materiaalgebruik



grafiek 1

4 Verduurzamen keukens

te vinden voor meer informatie.

Het overgrote deel van de keuken is opgebouwd uit spaanplaat (grafiek 1). Een aandachtspunt hierbij is dat dit materiaal niet te recycleren is. Ook hardboard, dat in mindere mate wordt gebruikt, is niet goed opnieuw te gebruiken. Verder blijkt dat er 43 m² aan folie in de keuken is gebruikt voor de afwerking. Dit folie is na het gebruik niet van het spaanplaat te verwijderen, waardoor de materialen niet gescheiden kunnen worden aan het einde van de levenscyclus. Omdat de materialen verbindingshout, zink en aluminium slechts een kleine invloed hebben op het totale gewicht vallen deze onder het kopje overig.

Overige fases

Bij de overige fases van de levenscyclus, als transport, montage, gebruik en end of life zullen geen materialen meer aan de keuken worden toegevoegd. Het zou kunnen dat in de loop van de tijd onderdelen van de keuken aangepast of vervangen moeten worden, maar in verhouding met het materiaalverbruik dat tijdens de productie wordt gebruikt zal het materiaalverbruik tijdens het gebruik te verwaarlozen zijn.

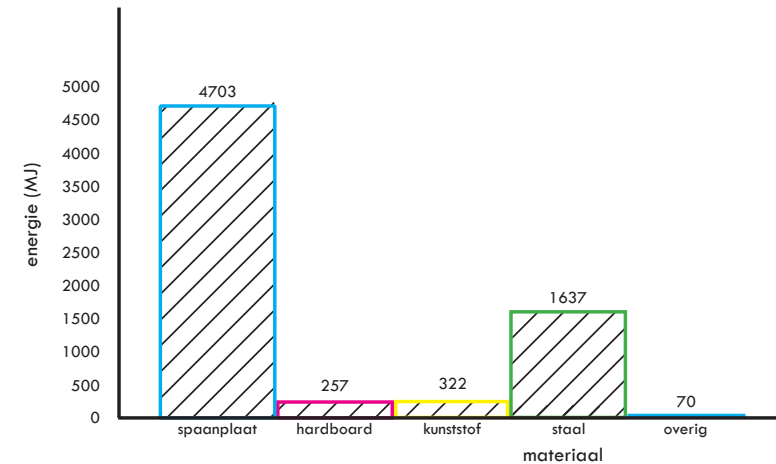
4.3.2 Energieverbruik

Voor het berekenen van het energiegebruik tijdens de levenscyclus van de keuken zijn de eerder genoemde vijf fases weer aangehouden. Samen geven zij het totaalbeeld voor de benodigde energie. Van de resultaten is af te lezen in welke fases veel energie verbruikt wordt en waar dus nog veel energie bespaard kan worden.

Productie

Bij de productie is gekeken naar het materiaalgebruik en naar de benodigde energie voor het produceren van de producten (grafiek 2). Dat wil zeggen naar de primaire materiaal productie en materiaalverwerking. In de bijlage D zijn de tabellen met de berekeningen opgenomen (afbeelding 10).

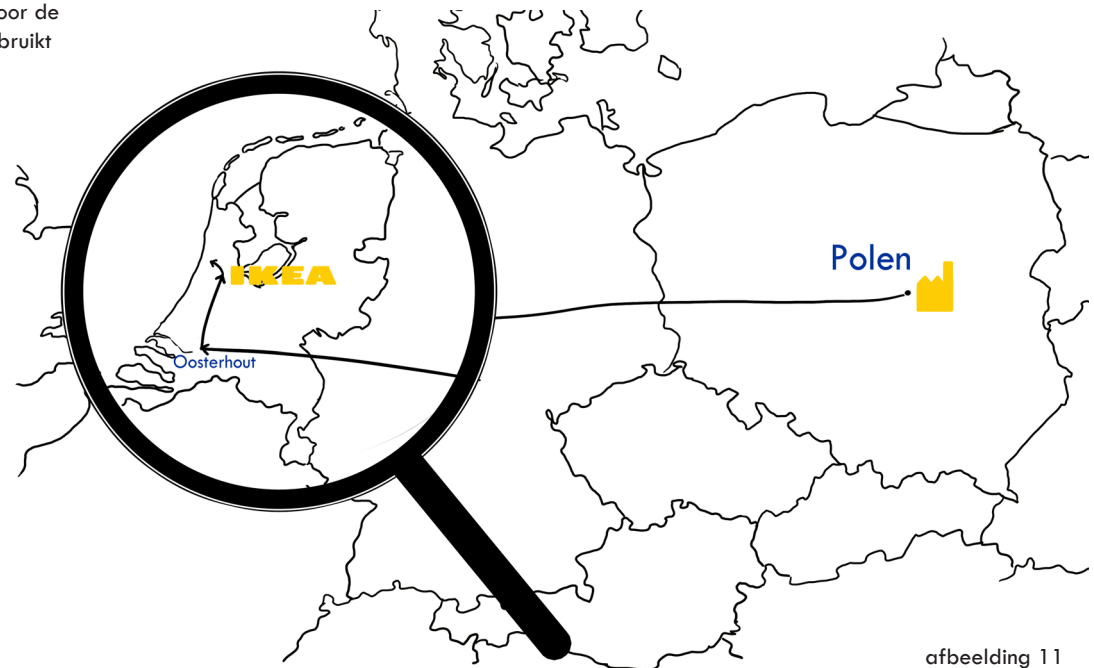
Energieverbruik productie



grafiek 2

			spaanplaat	hardboard	verbindingshout	kunststof	staal	zink	overig
8130	14634	Spaanplaat, folie, folie, granadiseerd aluminium, folie, folie	600	9365,76					
		$P_{\text{spaansplaat}} = 640$							
23400	42120	Spaanplaat, polypropreen, melamine folie	890 - 910	26956,8					
3600	6480	Spaanplaat, polypropreen, melamine folie		4147,2					
11700	3510	Hardboard, Acrylverf		2808					
1260	3780	Hardboard, folie, melamine folie		2300					
3600	4080	Spaanplaat, te folie	14700						
10800	19440	Spaanplaat, melamine folie, polypropreen	12441,6						
	23.864	Staal					187,3324		
	1.675	Staal					3,69785		
	4.0192	Hout			2,089984				
	1,35648	Plastic (PA)				1,5128224			
	73,84	Plastic (PA)				83,4382			
		Plastic (PA)				15	40		
		Staal					15		
		Staal					120		
		Polyamide, polyacetaal				20			
		Zink				25	75	60	
		Staal, polyamide							
500	50	Staal, epoxy /polyester poederverf					392,5		
2750	2750	Spaanplaat, melamine folie, melamine folie	1760				431,75		
550	55	Staal, poederverf					282,6		
12	12	Staal							

afbeelding 10



afbeelding 11

4 Verduurzamen keukens

Het totale energieverbruik tijdens de productiefase zal uitkomen op ongeveer 7000 MJ. Het meeste van deze energie gaat zitten in het produceren van de onderdelen van spaanplaat, aangezien de meeste onderdelen hier van gemaakt zijn. Opvallend is verder de vele energie die nodig is om stalen onderdelen te produceren in verhouding met het gewicht.

Transport

Het transport van de keuken na de productie tot bij de klant thuis is in drie verschillende vervoersstappen op te delen (afbeelding 11). Deze stappen zijn het transport van de fabriek in Polen naar het distributiecentrum van IKEA in Oosterhout. Vervolgens worden de producten naar een van de twaalf filialen van IKEA in Nederland vervoerd. De laatste etappe bestaat uit het transport naar de klant thuis. De berekeningen op gebied van transport zijn dan ook in deze drie stappen opgedeeld in dit LCA.

Bij de transport per trein zal over de geschatte afstand van 1200 kilometer naar verwachting 142 MJ aan energie nodig zijn om de keuken te vervoeren, zie voor de verdere uitwerking van de berekeningen van het LCA bijlage E. Bij het energieverbruik per trein komt het energieverbruik voor het vervoer per vrachtwagen van het distributiecentrum naar het filiaal van gemiddeld 1120 MJ en het energieverbruik voor het vervoer naar de klant thuis van ongeveer 93 MJ. Samen geven deze stappen een geschatte benodigde energie voor de transportfase van 1350 MJ.

Montage

Tijdens het monteren van de keuken zal naar verwachting niet veel energie verbruikt worden. Dit komt vooral terug in het feit dat de klant de keuken zelf in elkaar zou kunnen zetten, waardoor voorrijkosten bijvoorbeeld al weg vallen. Verder zullen er enkele gaten in de muur geboord moeten worden en zullen de vele schroeven met een accuboormachine aangedraaid worden. Vele andere manieren van energieverbruik zullen er niet komen kijken bij het plaatsen van de keuken. Daarom is als inschatting 0,2 MJ gebruikt om het energiegebruik tijdens de montagefase te representeren.

Gebruik

Tijdens het gebruik zal er niet veel energie in de keuken zelf gaan zitten. Wel zal er gebruik gemaakt worden van de apparatuur, die naar verwachting het meeste energie zullen vragen in vergelijking met de andere fases van de levenscyclus. Daarom zal er van de verschillende apparaten een inschatting gegeven worden (tabel 2), zodat een totaal beeld van energiegebruik tijdens de levenscyclus van een keuken gevormd kan worden. De schatting is dat een keuken gemiddeld tien jaar mee zal gaan.

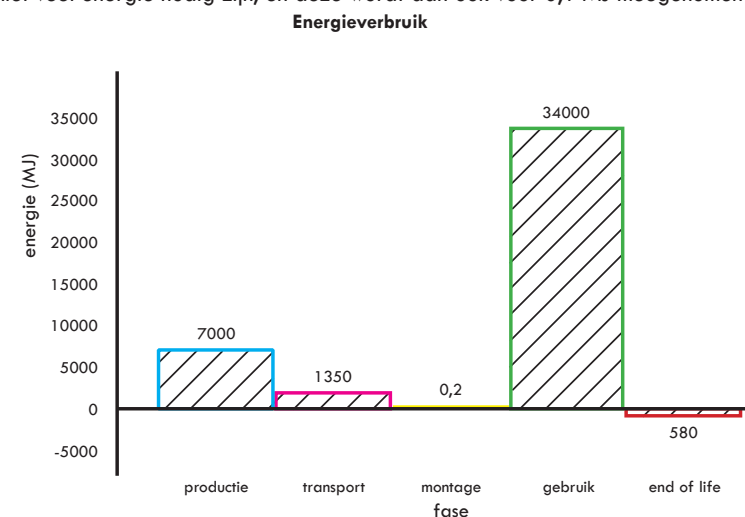
Apparaat	Energieverbruik per gebruik	Aantal keer gebruik per jaar	Energieverbruik per jaar	Energieverbruik in 10 jaar
Vaatwasmachine	3,78 MJ	220 keer	831 MJ	8310 MJ
Koelkast			432 MJ	4320 MJ
Oven	3,31 MJ	156 uur	517 MJ	5170 MJ
Inductiekookplaat	8,28 MJ	183 uur	1511 MJ	15110 MJ
Afzuigkap	0,63 MJ	183 uur	115MJ	1150 MJ
Totaal energieverbruik				34060 MJ

tabel 2

Door zuinigere apparatuur toe te passen zou deze hoeveelheid aan energie terug te dringen zijn. Vooral bij de kookplaat en bij de vaatwasser is het interessant om voor energiezuinigere apparatuur te kiezen wanneer mogelijk.

End of life

Onder het onderdeel end of life wordt de keuze om de levenscyclus te eindigen of niet gemaakt en zal de keuken gedemonteerd worden. Aangezien deze keuken met schroeven vast zit zal deze gemakkelijk uit elkaar te halen zijn. Voor het demonteren zal daarom ook niet veel energie nodig zijn, en deze wordt dan ook voor 0,1 MJ meegenomen in de



grafiek 3

4 Verduurzamen keukens

berekeningen. De materialen van de onderdelen zelf kunnen niet altijd gescheiden worden, al zullen de meeste onderdelen toch uiteindelijk verbrand worden. De apparatuur zal hier natuurlijk van gescheiden worden en zijn eigen weg vinden tussen het andere wit en bruingoed afval.

Voor het vervoer is geschat dat er 70 MJ nodig zal zijn en bij het verbranden zal naar verwachting 6540 MJ energie vrijkomen, waardoor er tijdens de fase na het end of life 580 MJ omgezet kan worden naar elektriciteit.

Totaal

Uit grafiek 3 is op te maken dat verreweg de meeste benodigde energie terug te vinden is tijdens de gebruiksfase van de levenscyclus van een keuken. Tijdens het ontwerpen kan hier rekening mee gehouden worden, door de juiste apparatuur te gebruiken en eventueel met het ontwerp het gedrag van de gebruiker te beïnvloeden om zo energie te besparen. Verder gaat er ook veel energie om tijdens de productiefase. Door betere materialen en betere productie technieken op de keukens toe te passen zou ook hier meer energie bespaard kunnen worden.

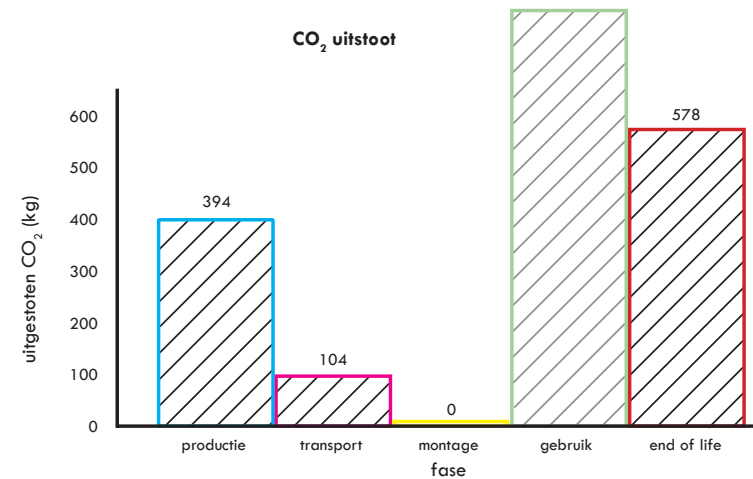
4.3.3 CO₂ footprint

De CO₂ footprint zal in totaal over de gehele levenscyclus rond de 1100 kilogram zijn. Berekeningen die dit ondersteunen zijn weer terug te vinden in bijlage E. In grafiek 4 is te zien dat er tijdens het end of life door de materialen te verbranden de meeste CO₂ uitgestoten wordt. In de toekomst zou deze hoeveelheid aangepakt kunnen worden door meer keukens en de materialen hiervan her te gebruiken, om zo te voorkomen dat de materialen verbrand worden.

Tijdens het gebruik zal er indirect ook CO₂ uitgestoten worden, omdat hier energie gebruikt wordt. Omdat dit ver van de keukens zelf af staat, is ervoor gekozen om dit niet mee te nemen in het LCA. Een grove schatting is dat er tijdens het opwekken van elektriciteit voor de gebruiksfase veel CO₂ uitgestoten zal worden, omdat hier ook verreweg de meeste energie verbruikt wordt.

4.4 Conclusies

Een belangrijke conclusie is dat er op het gebied van energie het meeste winst te behalen valt tijdens de gebruiksfase van de keukens. Dit heeft echter weinig invloed op het ontwerp van de keukens. Eginstill zou de klant alleen kunnen adviseren om energiezuinige apparatuur toe te passen in de keukens en om deze zo zuinig mogelijk te gebruiken. Om toch het energieverbruik te beperken zou Eginstill rekening kunnen houden met de productiefase, door productieprocessen toe te passen die weinig energie verbruiken.

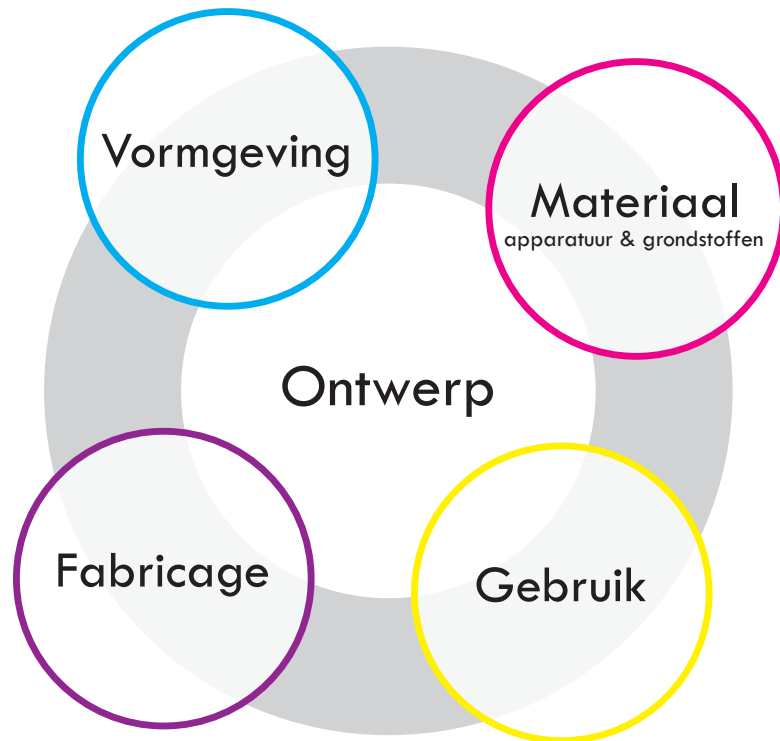


grafiek 4

In het ontwerp van de keukens is het ook van belang dat de onderdelen van de keukens gemakkelijk gescheiden kunnen worden. Dit zal schelen in benodigde energie tijdens de end of life fase, maar ook zal de hoeveelheid uitgestoten CO₂ verbeterd worden. De keukens zal niet in zijn geheel verbrand hoeven worden en onderdelen en materialen uit de keukens kunnen worden hergebruikt.

Bij het hergebruiken speelt het materiaal in de keukens ook een grote rol. In de huidige IKEA keukens wordt namelijk spaanplaat gebruikt, een materiaal dat niet opnieuw te gebruiken is. Eginstill zou een ander materiaal kunnen gebruiken als multiplex, een materiaal dat hij nu al veel gebruikt. Verder is ook de toepassing van de materialen van belang voor het recycleren van de keukens. Door de keukens te lijmen kunnen de keukens van Eginstill op het moment niet gescheiden worden. In de toekomst zou hier nog een andere oplossing op gevonden moeten worden.

5 Richtlijnen



schema 6

5.1 Doel

Als conclusie van de beide onderzoeken zijn richtlijnen opgesteld die gebruikt kunnen worden bij het ontwerpen van nieuwe, duurzame keukens. De meningen uit de enquête en de feiten uit het LCA geven een goed beeld van de punten die komen kijken bij het ontwerpen van een keuken die in de richtlijnen omschreven zijn. De twee verschillende onderzoeken zorgen echter ook voor strijdigheid. De belangrijkste dilemma's zullen later worden toegelicht.

5.2 Conclusies onderzoeken

De hoofdonderwerpen die als uitkomst uit de enquête (vormgeving, materiaal, gebruik en omgeving) en uit het LCA (productie, transport, montage, gebruik en end of life) zijn gekomen kunnen gecombineerd worden in een totaal overzicht (schema 6). Veel punten uit het LCA uit de fases productie, transport, montage en end of life vallen samen onder fabricage en hier wordt dan ook het hele proces voor het maken van de keukens mee bedoeld.

Het onderwerp omgeving uit de enquête is niet in het overzicht opgenomen. Met het totaal overzicht wordt namelijk weergegeven naar welke punten in de keukens gekeken kan worden. De omgeving verschilt namelijk per opdracht en hier kan, in vergelijking met de andere punten, weinig aan veranderd worden en valt zodoende buiten de scope van dit project.

5.3 Richtlijnen

Vanuit de conclusies van de onderzoeken is een vertaalslag gemaakt en gekeken waarom deze onderwerpen belangrijk zijn voor het ontwerpen van een duurzame keuken. Vier onderwerpen zijn opgesteld; eerlijke vormgeving, natuurlijke materialen, hoge kwaliteit en hoog gebruiksgemak (schema 7). Deze geven richting aan de ontwerpen van Eginstill, omdat hij deze in de toekomst kan gebruiken als inspiratie en als statements bij zijn ontwerpen.

Opvallend is dat de vier onderwerpen niet allemaal even vanzelfsprekend zijn en niet allemaal direct voor een duurzame keuken zorgen. Een hoge kwaliteit of een hoog gebruiksgemak zou in eerste instantie niet een criteria zijn voor een duurzame keuken. Maar wanneer de gebruiker lang en op een prettige manier gebruik kan maken van een keuken, zal de keuken niet snel vervangen worden. Verder gaat het niet alleen over de beleving of de uitstraling van de keuken, ook de achtergrondinformatie speelt een belangrijke rol. Wanneer de gebruiker bewust is van de herkomst en toepassing van de materialen of kennis heeft van de opbouw van de keuken, zal de keuken een hogere waarde krijgen in duurzaamheid.

5 Richtlijnen

Eerlijk zijn in ontwerp en de functionaliteit van een keuken zijn belangrijke eigenschappen van een duurzame keuken. Eerlijkheid omdat dit vertaald is in een écht product waar de ontwerper naar streeft. Er is dan geen lege ruimte dat verborgen wordt achter fronten. De keuken wordt op maat gemaakt, of er komt een functie voor de overige centimeters. Voor verbindingen geldt hetzelfde, niks zal zomaar bedekt worden. Door middel van kalme, lichte en natuurlijke kleuren, strakke lijnen en geometrische vlakken kan de keuken een eenvoudige, tijdloze en rustige uitstraling krijgen waarin de gebruiker niet wordt afgeleid. Massieve materialen voor fronten en geen opgevuld spaanplaat met een RVS of hoogglans afwerking.



**Eerlijke
vormgeving**

**Natuurlijke
materialen**



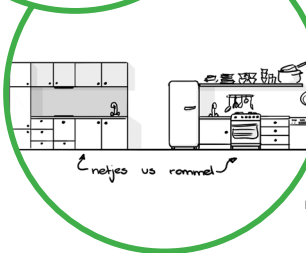
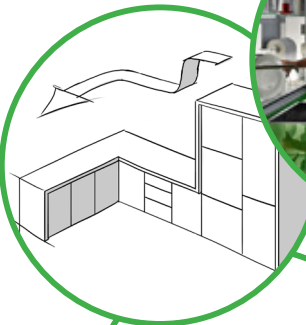
In de keukens zullen alleen natuurlijke producten gebruikt worden. Voor de fronten kunnen massieve materialen gebruikt worden en geen opgevuld spaanplaat met een RVS of hoogglans afwerking. Materialen als kunststoffen kunnen beter niet in de keukens worden toegepast, om het uiterlijk van de keukens aan te laten sluiten bij het beeld dat veel mensen hebben over duurzaamheid. Verder zal het helpen wanneer de duurzame keukens gemakkelijk te deassembleren zijn, zodat de gebruikte materialen hergebruikt kunnen worden in andere producten.

Ontwerp

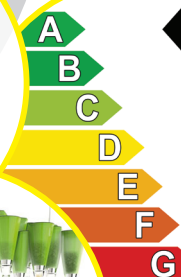
**Hoge
kwaliteit**



Voor een duurzame keuken is het belangrijk dat deze een goede kwaliteit heeft. Deze kwaliteit kan bereikt worden door een stabiele constructie te realiseren en de keuken robuust te maken. Verder zou de keuken er als een geheel uit kunnen zien, met alle onderdelen tot in de details verzorgd. Tussen de onderdelen van de keukens zal zo geen speling ontstaan, zodat de keukens een leven lang mee kan gaan.



**Hoog
gebruiks-
gemak**



Tijdens het ontwerpen van de keukens zal er altijd tegemoet gekomen worden aan de wensen van de klant op het gebied van functionaliteit en comfort. Als ontwerper ga je altijd op zoek naar de beste balans tussen functionaliteit, materiaal en constructie. Onder functionaliteit wordt het gebruik van de meest zuinige en technologisch geavanceerde apparatuur verstaan.

5 Richtlijnen

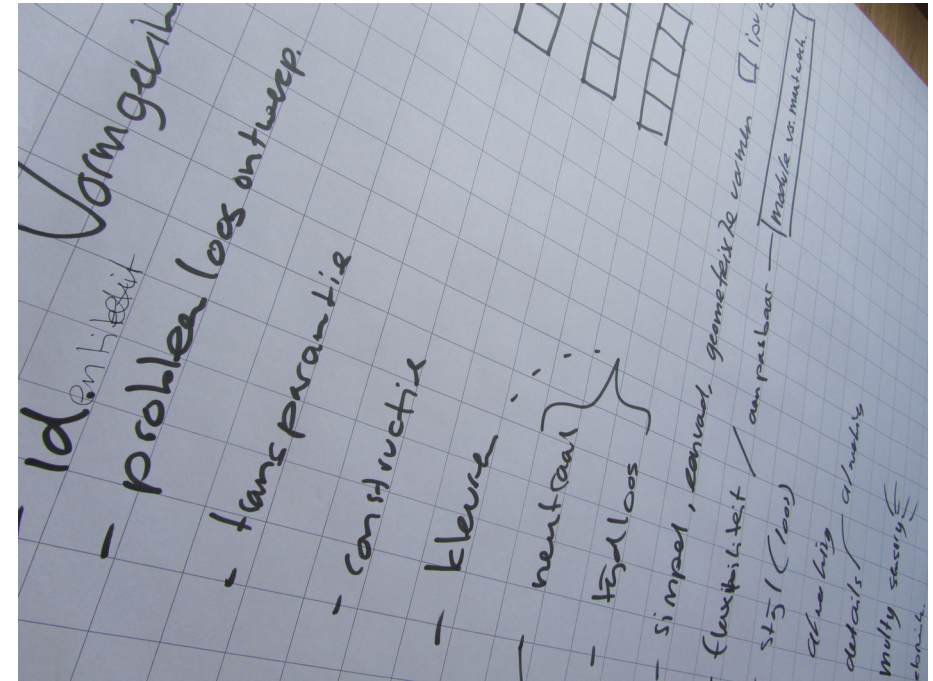
5.4 Dilemma's

Bij het op stellen van de richtlijnen zijn een aantal dilemma's naar voren gekomen, waaruit blijkt dat het beeld van duurzaamheid bij mensen niet altijd duurzaam is. Eginstill zal bij het ontwerpen van nieuwe keukens een keuze moeten maken om de keuken duurzaam te maken, of hier voor een deel vanaf te zien om zo de klant tegemoet te komen op het gebied van gebruik en vormgeving. De tegensprekende uitkomsten uit de onderzoeken zullen kort worden toegelicht, om zo de gekozen richtlijnen toe te lichten.

Een goed voorbeeld van een tegenstelling is het gebruik van natuursteen in een keuken. Dit materiaal is niet duurzaam, lastig te verkrijgen en alleen te downcyclen. Veel mensen hebben echter aangegeven dat zij natuursteen een duurzaam materiaal vinden en dat daarmee een duurzame uitstraling wordt gegeven aan een keuken.

Ten tweede blijkt dat bij het gebruik van de keuken mensen graag een groot werkoppervlak en genoeg bewegingsruimte hebben in de keuken. Aan de andere kant worden kleinere keukens echter ook als duurzaam beschouwd, omdat hier minder materiaal nodig is en er minder ruimte in beslag wordt genomen. Voor een keuken bij Eginstill zal naar een tussenweg gekeken kunnen worden, waarbij het gebruik voorop komt en daarna naar mogelijkheden voor verkleinen gekeken wordt. Ook zou er gekeken kunnen worden hoe er eenzelfde oppervlakte en inhoud verkregen kan worden met een lichtere constructie waar dan minder materiaal bij komt kijken.

Als laatste speelt er ook bij de toepassing van apparatuur hetzelfde dilemma. Een keuken zonder apparatuur wordt gezien als duurzaam, maar bij het gebruik willen de meeste mensen toch wel de beschikking hebben over die apparatuur. Een oplossing die veel wordt geopperd, is om de apparatuur achter de kastjes in de keuken te verstoppen en zo de gebruiker eigenlijk voor de gek te houden. In het gebruik wordt er dan tegemoet gekomen aan de wensen van de gebruiker, terwijl de keuken er op het eerste gezicht duurzaam uitziet.



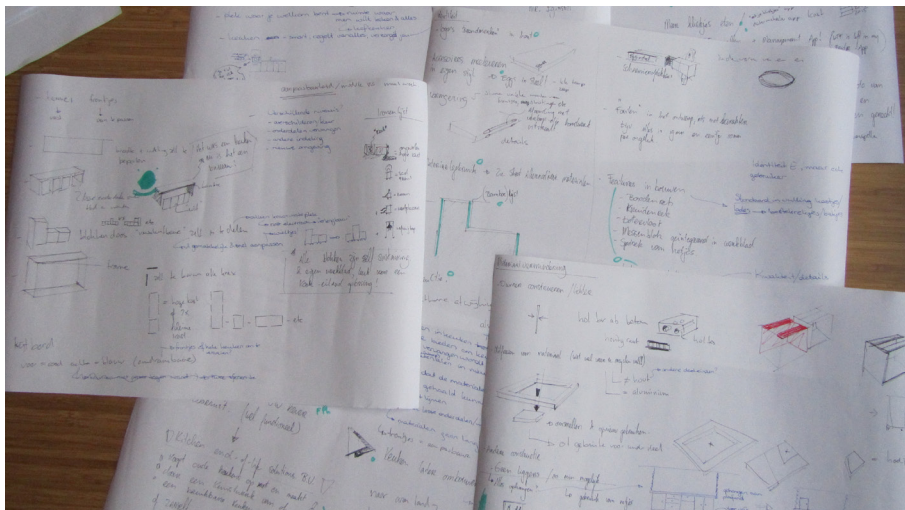
afbeelding 12

6 Uitwerking

De gevonden resultaten zijn verder uitgewerkt in de vorm van een brainstorm, individueel en samen met Frank & Frens. Hier zijn verschillende schetsen van ideeën voor keukens uit voort gekomen. Het doel hiervan is om Eginstill aan het denken te zetten over de mogelijkheden, zodat hij hier zijn eigen draai aan kan geven en dit vervolgens in zijn nieuwe ontwerpen toe kan passen. Er is dus gekozen om geen uitgewerkt ontwerp van een keuken te maken, maar ideeën aan uit te werken die verder ontwikkeld kunnen worden in concrete ontwerpen.

6.1 Ideeën

Om op ideeën te komen voor de uitwerking van de richtlijnen zijn zowel individueel als samen met Frank & Frens brainstorms uitgevoerd (afbeelding 13). Er zijn een aantal onderwerpen te onderscheiden, waarover is nagedacht en die in keukens kunnen worden toegepast. De belangrijkste bevindingen zijn in deze paragraaf toegelicht. Zie voor de overige bevindingen bijlage G.



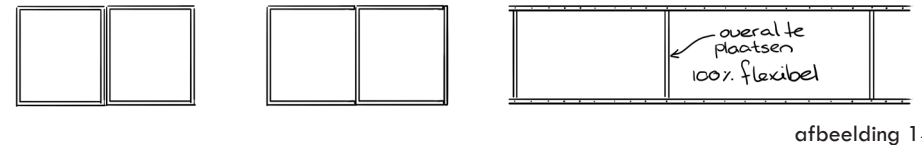
afbeelding 13

6.1.1 Materiaalvermindering

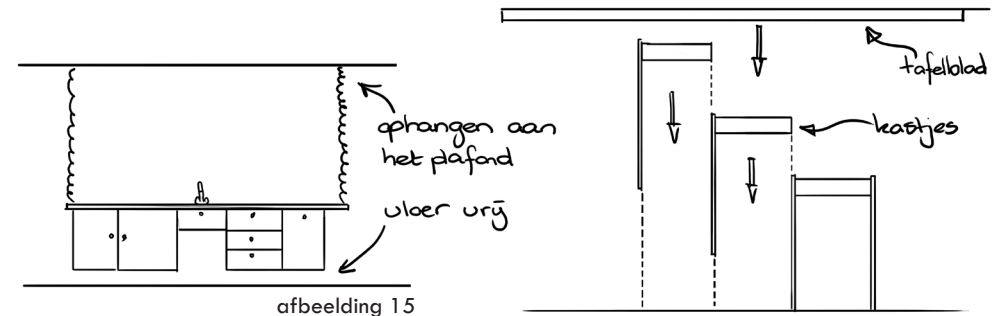
Uit beide onderzoeken is te concluderen dat een keuken duurzamer is wanneer er minder materiaal gebruikt wordt. Door een totaal andere constructie te gebruiken zou dit bereikt kunnen worden, bijvoorbeeld door geen of minder liggers of staanders toe te passen. Zo zou alles opgehangen kunnen worden (producten aan de keukens of de keukens zelf aan het plafond) of zou er gebruik gemaakt kunnen worden van netjes waar de producten ingelegd kunnen worden. Vooral door minder dubbele tussenwanden te gebruiken, zou veel materiaal bespaard kunnen worden.

De tussenwanden zouden ook helemaal weggelaten kunnen worden, met roldeurtjes of gordijnen om alles af te screenen. Er zou ook met kistjes gewerkt kunnen worden om de keukenspullen in op te bergen.

Het is verder de vraag of er echt een achterwand nodig is en in hoeverre deze anders vereenvoudigd zou kunnen worden, bijvoorbeeld door een metalen frame voor de juiste constructie of door een lap stof te bevestigen voor de afwerking. Wel moet er goed gekeken worden dat de onderdelen van de keukens daadwerkelijk haaks gemonteerd worden, omdat de keukens bij een paar graden afwijkend al niet meer optimaal zal functioneren.



afbeelding 14



afbeelding 15

afbeelding 16

6.1.2 Hergebruik

Het is goed wanneer materialen hergebruikt kunnen worden. Bij keukens zou dit op veel verschillende manieren kunnen. Hergebruikte materialen van opgekochte producten zouden bijvoorbeeld na een kwaliteitscheck in de ontwerpen verwerkt kunnen worden. Zo zouden ook andere materialen dan hout opnieuw gebruikt kunnen worden, zoals de scharnieren die verkocht kunnen worden aan een fabrikant.

Bij het afleveren van een nieuwe keuken zou Eginstill de service kunnen aanbieden om de geleverde keuken op te halen wanneer deze oud is en vervangen wordt. Onderdelen van deze keukens, kunnen dan hergebruikt worden in nieuwe ontwerpen. Op deze manier heeft het bedrijf de controle over het hergebruik van het materiaal en kan hij aantonen dat zijn keukens zoveel mogelijk worden hergebruikt. De keukens kan na gebruik ook een andere functie krijgen. Met een paar aanpassingen kan de keuken ook als kast of bureau dienen.

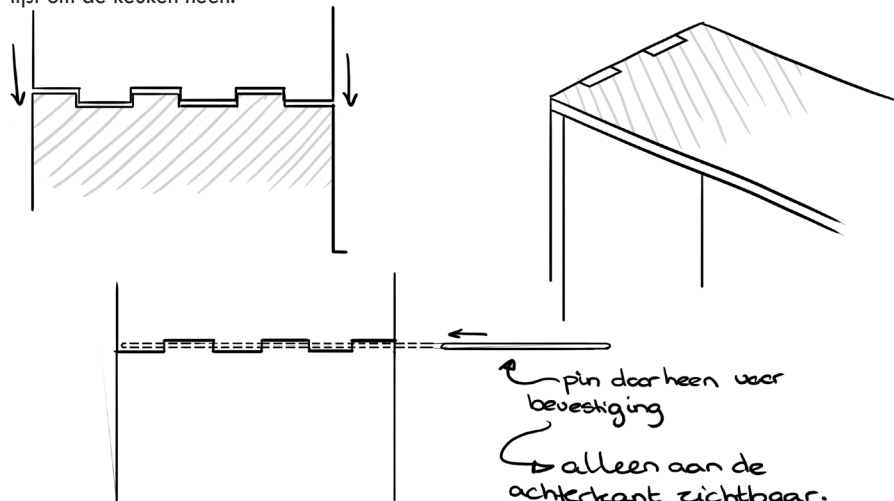
6 Uitwerking

Om het mogelijk te maken dat de keukens hergebruikt kunnen worden zal er gezorgd moeten worden dat de materialen van de keukens eenvoudig uit elkaar te halen zijn. Dit betekent dat de onderdelen niet aan elkaar gelijmd zijn. Om ook onderdelen te kunnen vervangen is het handig om de keukens op te bouwen uit veel units die op deze manier eenvoudig te vervangen zijn.

6.1.3 Constructie

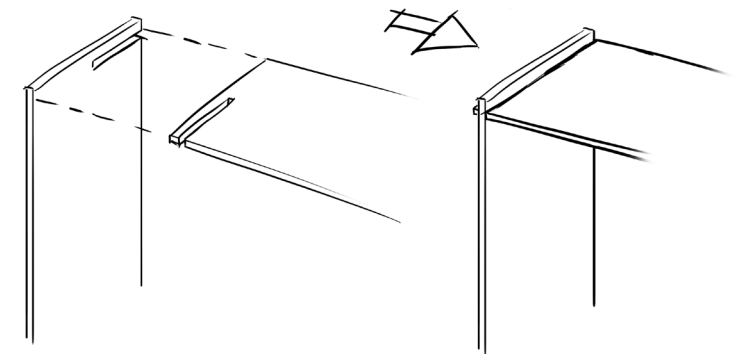
Omdat de constructie van de huidige keukens met lijm wordt gemonteerd zijn deze niet uit elkaar te halen om de materialen te recycleren. Egestill is van mening dat schroeven niet voor de juiste afwerking zorgen. Er zal dus een andere manier gevonden moeten worden om de keukens te monteren.

Een idee is om de losse onderdelen tegen elkaar aan te drukken. Er zou een soort elastiek om de kast geplaatst kunnen worden die de losse verbindingen in elkaar drukt. Nu hoeft er geen lijm gebruikt te worden en kunnen de onderdelen gemakkelijk gescheiden worden. Een nadeel is wel dat het plaatsen van de keukens niet gemakkelijk zal zijn, omdat het lastig zal zijn met zekerheid hoeken van 90 graden te krijgen. Dit idee zou te combineren kunnen zijn met een lijst om de keukens heen.



afbeelding 18

Een andere manier zou zijn om de onderdelen in te laten haken. Twee manieren zijn op deze pagina weergegeven. De afwerking zal minder gedetailleerd zijn, maar de verbindingen zijn op deze manier wel zichtbaar. Om deze ideeën te kunnen toepassen zal er eerst nog naar de mogelijke problemen gekeken moeten worden. Zo moeten de hoeken echt 90 graden zijn, en ook met deze constructies is dit niet gemakkelijk te realiseren. Onmogelijk zal het niet zijn, aangezien de achterwand momenteel wordt gebruikt om de hoeken te bepalen.



afbeelding 19

6.1.4 Relatie met keukens

Belangrijk is dat de keukens aan te passen is. Dit kan tijdens de ontwerpfase, zodat de gebruiker zijn eigen indeling heeft van de keukens, maar ook tijdens de gebruiksfase moet de keukens aan te passen zijn. Wanneer de gebruiker zijn keukens op zijn eigen wensen kan aanpassen zal er een band opgebouwd worden en wordt de keukens echt van die persoon. Het is een manier om een relatie te ontwikkelen tussen de gebruiker en de keukens. Door deze relatie zal de gebruiker minder snel afstand zal doen van de keukens en gaat de keukens dus langer mee.

Om het mogelijk te maken om de keukens veel en gemakkelijk te veranderen, zou er gebruik gemaakt kunnen worden van magnetische velden. Deze kunnen ervoor zorgen dat de onderdelen in de keukens vast staan, maar ook gemakkelijk van elkaar te scheiden zijn.

Het is belangrijk dat de persoon zich prettig voelt in de keukens en dit zal ook iedere periode verschillen. Er zal zo een leercurve ontstaan tijdens het aanpassen van de keukens op de persoon. Door de keukens vaak te veranderen, of vaak met de keukens zelf bezig te zijn leert de gebruiker de keukens tot in detail kennen, waardoor de gebruiker zich er aan hecht.

Een manier van aanpassen van de opstelling van de keukens kan gebaseerd zijn op het principe van LEGO-blokjes. Ook features en gadgets, die makkelijk te vervangen zijn,

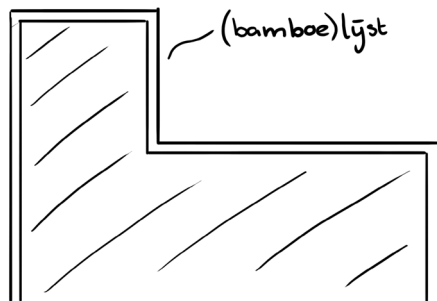
6 Uitwerking

kunnen aan de keuken worden toegevoegd. Voorbeelden hiervan zijn een frontje met een klok voor op een kastje of een frontje dat voorzien is van een kookboekhouder. Het toepassen van gadgets zoals een kookboekhouder kunnen ook voor een betere band met de keuken zorgen. Deze nodigen de gebruiker uit om andere recepten uit te proberen en zo in de keuken aan de slag te gaan.

Het verzorgen van de keuken is ook belangrijk voor de band tussen mens en keuken. Dit kan door de keuken te onderhouden en te repareren, maar ook door bijvoorbeeld planten in de keuken te zetten. Deze moeten namelijk ook verzorgd worden en zorgen voor een betere sfeer in de keuken.

6.1.5 Eenheid en rust

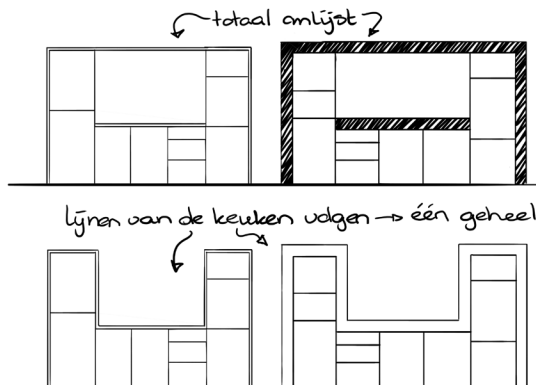
Door de keuken er als een geheel uit te laten zien kan worden voorkomen dat de keuken een warboel wordt, maar juist rust uitstraalt. Dit kan door de keuken af te werken met



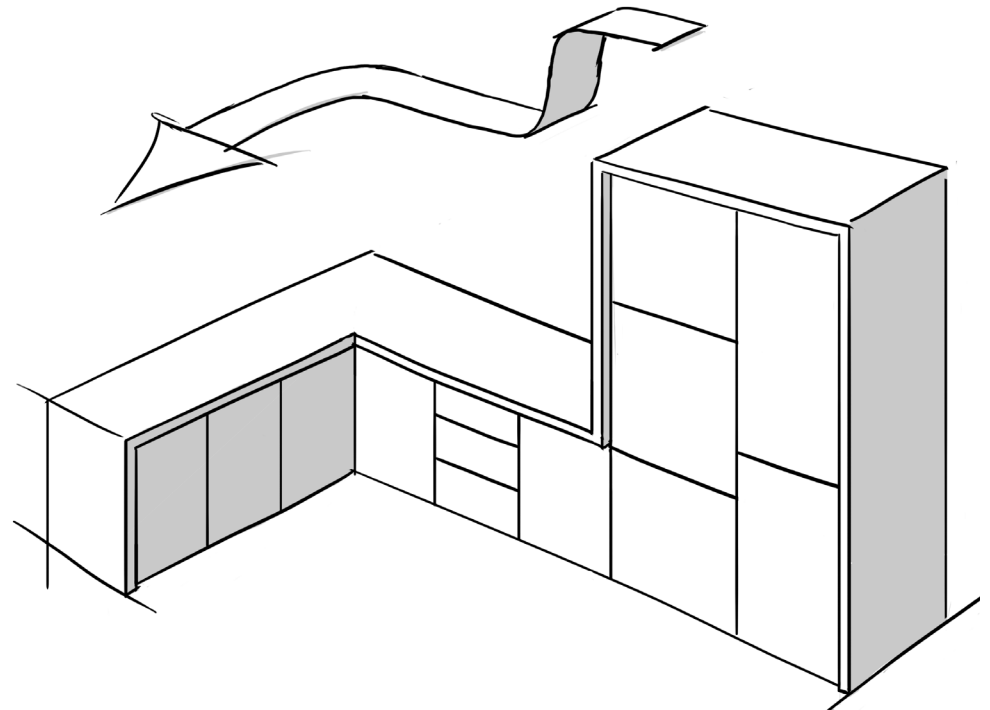
afbeelding 20

een rand, waardoor de lijnen van de keuken benadrukt worden. De omlijsting zou hierdoor gebruikt kunnen worden als herkenningspunt wanneer deze bij de gehele keukenlijn toegepast wordt.

Deze lijn benadrukt dan niet alleen de vorm van de keuken, maar hier kan de kwaliteit van de keuken ook naar voren komen, door de goed afwerking van de lijst. In de hoeken van 45 graden kunnen de platen zo bevestigd worden dat wanneer deze van multiplex gemaakt zijn, de lijnen in



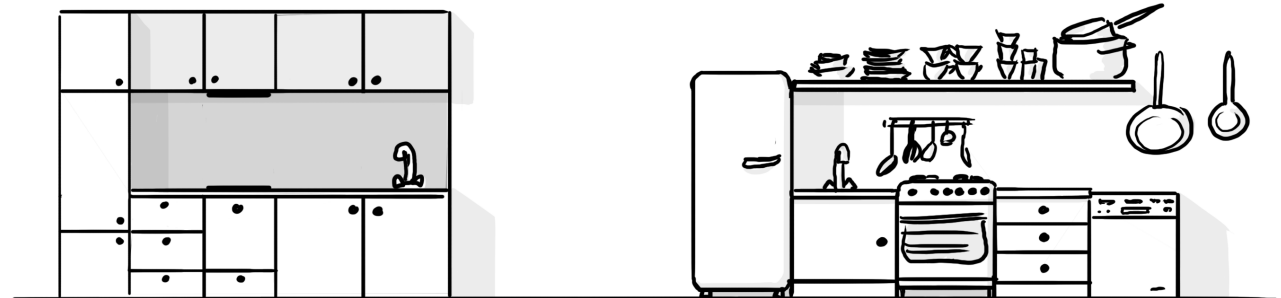
afbeelding 21



afbeelding 22

het materiaal op elkaar zullen aansluiten. Hierdoor wordt de precisie en de eenheid extra benadrukt.

Ook kan dit door de keukenapparatuur bijvoorbeeld te voorzien van een frontje in de stijl van de keuken en door de keukenkastjes af te sluiten. Door onderdelen van de keuken bij elkaar te laten passen wordt rust gecreëerd in de keuken, waardoor deze naar de gebruiker uitnodigender zal ogen.



netjes vs rommel

afbeelding 23

6 Uitwerking

6.1.6 Gedragsverandering

Een manier om het gedrag van de gebruiker aan te passen is door deze persoon te confronteren met feiten. Deze feiten gaan over de onderdelen waar de gebruiker gebruik van maakt. Dit kan bijvoorbeeld gaan over het water- of energiegebruik, over de duur van het gebruik, of over de temperatuur. Zo zou een gadget in de koelkast aan kunnen geven of de temperatuur te warm of te koud is afgesteld.

Als gevolg van deze feiten zou de gebruiker “gestraft” kunnen worden wanneer deze niet verantwoord bezig is, bijvoorbeeld door de apparatuur slechts op halve kracht te laten werken. Naar verwachting zal belonen een betere oplossing zijn. Zo zou de keuken niet kunnen laten zien hoeveel energie is gebruikt, maar hoeveel energie de gebruiker al heeft bespaard. Op deze manier zullen de gebruikers worden aangemoedigd om op een duurzamere manier met de keuken om te gaan en minder water en energie te verbruiken.

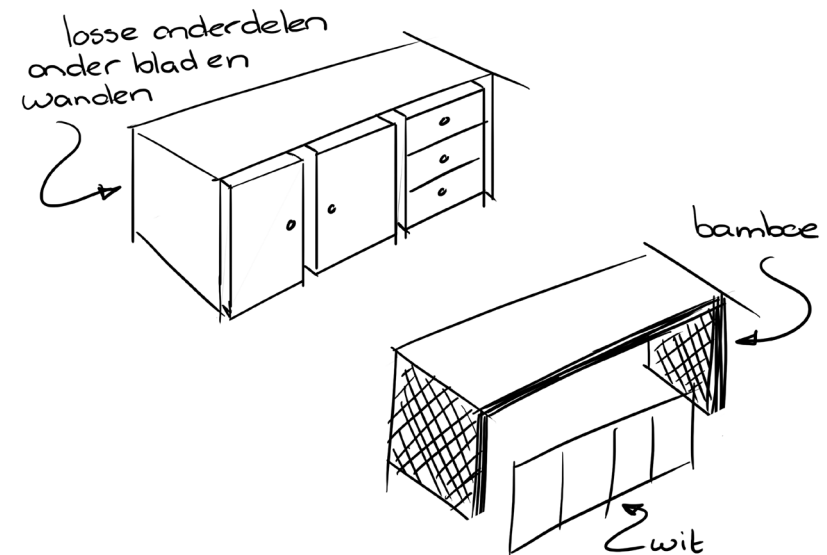
De keuken moet de gebruiker ook de mogelijkheid geven om duurzaam te werk te gaan. Voorbeelden van producten zijn een sorteerbak voor het afval te plaatsen of een maatbeker voor het afwasmiddel. Het is daarbij wel belangrijk dat de gebruiker zich comfortabel bij voelt bij het gebruik en het gebruik van degelijke producten niet wordt opgedrongen. Wanneer dit wel zou gebeuren kan het zijn dat de gebruiker zich er tegen afzet en dan wordt juist het tegenovergestelde bereikt.

Verder zou de gebruiker aangemoedigd kunnen worden om meer klikjes te eten en niet alle restjes meteen weg te gooien. Er zou een applicatie in de keuken toegepast kunnen worden die de gebruiker aan de klikjes helpt herinneren. Of een applicatie die de datum van de producten in de gaten te houden, zodat deze niet onnodig over de datum gaan. Een andere mogelijkheid is om de indeling van de keuken zo aan te passen, zodat de producten op volgorde van houdbaarheidsdatum staan en zo niet vergeten kunnen worden. Of er kan een koelkastdeur worden ontwikkeld die doorzichtig wordt als iemand in de buurt komt. Dan kiest men met gesloten deur en wordt de deur alleen geopend om het gekozen object te pakken.

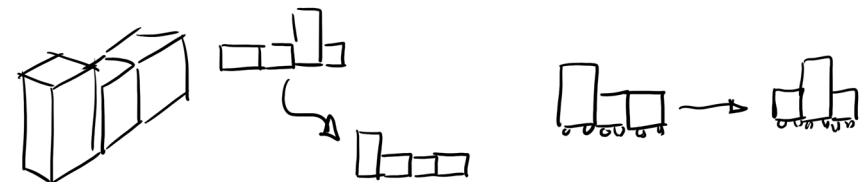
6.1.7 Aanpasbaarheid

Zoals eerder genoemd is het positief wanneer de gebruiker een bepaalde relatie krijgt met de keuken. Hierdoor is hij meer gehecht aan zijn keuken en zal deze niet snel vervangen. Om dit te kunnen bereiken is het nodig dat de gebruiker de indeling van de keuken kan aanpassen. Daarom is het een idee om een vast frame te gebruiken waarbij de fronten aan te passen zijn. Tijdens het ontwerpen is de breedte en de indeling zelf te bepalen. Dit kan met een eerder genoemde (bamboe) frame, maar dit zou ook kunnen door een blad op poten te zetten waar de verschillende units met kastjes of ladeblokken ondergezet kunnen worden.

Een andere manier waarop de keuken opgebouwd kan zijn is met het principe van een blokkendoos. De keuken kan opgedeeld worden in onderdelen die op zichzelf kunnen staan, waardoor er op verschillende manieren kan worden gecombineerd. Door hier wieltjes onder aan te brengen kunnen de onderdelen eenvoudig verplaatst worden.



afbeelding 24



afbeelding 25

6 Uitwerking

6.2 Inspiratie

Uit een evaluatie met Eginstill bleek dat hij vooral geïnteresseerd is in de nieuwe inzichten die tijdens het onderzoek gevonden zijn. Om te zorgen dat de gevonden resultaten in het vervolg gemakkelijk toegepast kunnen worden, zijn de eerder opgestelde schema's toch verwerkt in een poster (afbeelding 26) die tijdens het ontwerpen of tijdens het verkopen van de keukens gebruikt kunnen worden.

In dit schema zijn de belangrijke onderzoeksresultaten op een overzichtelijke manier samengevat, zodat het in een oogopslag duidelijk is aan welke onderwerpen van de keukens gewerkt kan worden. Aan de hand van afbeeldingen en uitleg worden de conclusies verder duidelijk gemaakt en kunnen zo gebruikt worden als inspiratie voor een ontwerp.

Onder de afbeeldingen zijn keukens terug te vinden die in de enquête gebruikt zijn, maar ook schetsen van ideeën die op de vorige pagina's zijn toegelicht.

Tijdens het opstellen van de richtlijnen is ook een begin gemaakt aan een programma van eisen die Eginstill in de toekomst zou kunnen aanvullen en gebruiken (bijlage F). Onderdelen hieruit zijn gebruikt op de poster als extra toelichting.



afbeelding 26

7 Aanbevelingen

Met de resultaten van deze opdracht is richting gegeven aan de mogelijke verbeterpunten waar Eginstill naar kan kijken bij het vernieuwen van de keukenlijn. Eginstill zal per ontwerp goed moeten nagaan hoe duurzaamheid in de keukens kan worden vertaald. Het zou ideaal zijn om de gehele keuken recyclebaar te maken en de keuken ook een duurzame uitstraling te geven die vervolgens bij de klant in de smaak valt.

Om hier naartoe te werken zullen de onderzoeken verder uitgediept moeten worden. Vooral bij de levenscyclusanalyse zijn nog veel onderdelen die nog niet uitgewerkt zijn. Er zou bijvoorbeeld nog gekeken kunnen worden naar de verbindingen in de keukens. Daarnaast zouden de onderzochte fases nog gedetailleerder uitgewerkt kunnen worden. Het berekende totaal gewicht van de keukens is in dit LCA 40 kilo meer dan de IKEA heeft aangegeven (IKEA, 2011). Nu is duidelijk welke aandachtspunten er in de levenscyclus van de keukens zitten, maar om dit verschil in het gewicht te minimaliseren zou er opnieuw naar de opbouw en de materialen gekeken moeten worden.

Het is belangrijk dat een duurzame keuken op een verantwoorde en milieuvriendelijke manier is opgebouwd. Uiteindelijk zal de kennis van de gebruiker over de keukens bepalen hoe duurzaam de keukens is. Door de kennis over de opbouw, de materialen en de mogelijkheden op het gebied van recyclen, krijgt de keuken een waarde van duurzaamheid voor de gebruiker. Hierdoor hoeft niet ieder onderdeel van de keuken aan de mogelijke vormgevingsaspecten te voldoen, maar moet er wel een achterliggende gedachte in de totale keukens zitten.

In de vormgeving heeft Eginstill al bewezen dat de kwaliteit van de keukens zichtbaar is. Veel mensen associëren een kwalitatief goed en hoogwaardig product met duurzaamheid, omdat deze producten een lange levensduur hebben. In de ontwerpen kan hier gebruik van worden gemaakt door degelijke materialen te gebruiken en de keukens tot in de details af te werken.

In de toekomst kan Eginstill de nieuwe keukens naast het uitgewerkte LCA leggen. Hierdoor worden de verschillen tussen de keukens, maar vooral ook de verbeteringen op het gebied van duurzaamheid van de nieuwe keukens duidelijk.

Met dit onderzoek is een start gemaakt met de zoektocht wat duurzaamheid is en wat duurzaamheid kan betekenen voor de klanten en voor Eginstill zelf. De gevonden resultaten in de onderzoeken en de richtlijnen kan Eginstill gebruiken in zijn nieuwe ontwerpen. Wel is het verstandig om bij iedere klant na te gaan wat duurzaamheid voor die persoon betekent en of dat aansluit bij de visie van Eginstill. Uit de enquête bleek immers dat duurzaamheid voor iedereen een verschillende betekenis heeft.

8 Conclusie

Tijdens de opdracht zijn richtlijnen opgesteld die Eginstill in de toekomst kunnen helpen om duurzame keukens te ontwikkelen. Belangrijk is dat duurzaamheid verder gaat dan het uiterlijk van de keukens. De kennis van de gebruiker over het product zorgt voor het duurzame imago.

Uit de enquête zijn interessante onderwerpen naar voren gekomen die gebruikt kunnen worden om de keukens een duurzamer uiterlijk te geven. De betekenis van vormgeving blijkt erg belangrijk in het ontwerp van een keuken. Hierbij gaat het niet perse om een duurzame vormgeving, maar vooral dat de vormgeving past bij de stijl die de gebruiker wenst. Verder blijkt ook dat een keuken duurzamer wordt ingeschat wanneer natuurlijk materialen te zien zijn in het ontwerp. Eginstill kan dit in zijn keukens goed gebruiken en zo eerlijke producten maken waar de kwaliteit en de materialen in te zien zijn.

Het belang van natuurlijke materialen en een energiezuinig gebruik kwam als resultaat uit zowel de enquête als het LCA. Al bleek dat er een verschil is tussen natuurlijke materialen en duurzame materialen. Een voorbeeld hierbij is natuursteen. Veel respondenten vonden dit een duurzaam materiaal. Terwijl de feiten over dit materiaal het tegenovergestelde aangeven. Vooraf aan het project heeft Eginstill aangegeven dat de wensen van de klant voorop gaan aan de duurzaamheid van de keukens.

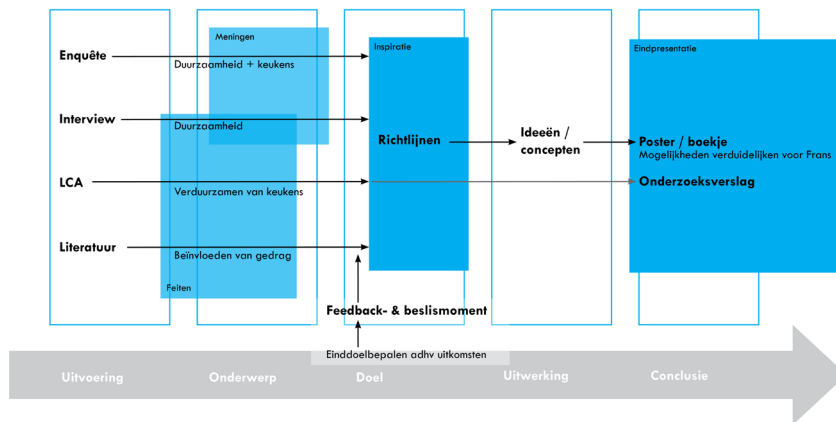
Voor het opstellen van de richtlijnen is een vertaalslag gemaakt om de achterliggende gedachte te omschrijven. Deze richtlijnen kunnen Eginstill in de toekomst helpen bij het ontwerpen van nieuwe keukens en daarnaast ook richting geven aan het bedrijf. De vier steekwoorden in schema 8 geven weer waar Eginstill naartoe wil, namelijk het leveren van een fraai, duurzaam en comfortabel ontwerp van hoge kwaliteit en met een eerlijke en natuurlijke uitstraling.



schema 8

9 Evaluatie

De planning is tijdens het project in overleg verschillende keren bijgesteld. Van te voren is, bij het opstellen van de planning, onderschat hoeveel tijd er in de onderzoeken zou gaan zitten (schema 9). Toen dit aan het licht kwam is er besloten dat er twee onderzoeken gedaan zouden worden en de interviews en het literatuuronderzoek niet meer meegenomen zouden worden in de opdracht. Ook is de ontwerpfase ingekort tot een ideeënfase in de vorm van een brainstorm en door het verzinnen van kleine ideeën.



schema 9

Ik heb hiervan geleerd dat het belangrijk is om vooraf aan een project een planning te maken. Op deze manier is voor iedereen duidelijk wat er gedaan gaat worden en tijdens het project heb je een overzicht wat er nog te doen staat en in hoeverre dit gehaald kan worden. Het bleek dat ik bij genoemde onderdelen te optimistisch was geweest over het aantal uren dat daar voor ingeschat was.

Ook bij de enquête heb ik me in de tijd vergist. Bij het rondsturen van de vragenlijst is gezegd dat het ongeveer 10 tot 15 minuten zou kosten om de vragen in te vullen. Pas later bleek dat mensen er een half uur mee bezig waren geweest. Hierdoor zullen verschillende mensen afgehaakt zijn tijdens het invullen, waardoor 20 enquêtes niet zijn afgemaakt.

Wat ik tijdens het uitwerken van het project heb gemerkt is dat een opdracht veel gecompliceerder wordt wanneer je te maken hebt met verschillende opdrachtgevers. Het is belangrijk om iedereen goed op de hoogte te houden en met elkaar te communiceren. Wanneer dat niet goed gebeurt is de kans groot dat er verkeerde verwachtingen ontstaan. Dit kan voor veel verwarring zorgen en kost veel tijd om weer recht te zetten.

Uit de gesprekken met Frans en het bestuderen van de IKEA keukens ben ik gaan inzien dat een keuken veel gecompliceerder is dan ik vooraf had gedacht. Een keuken is ook meer dan een paar kastjes met leuke frontjes. Tijdens de montage en het gebruik zijn veel punten waar overnagedacht moet worden. Om dit te combineren met duurzaamheid is een hele uitdaging, aangezien mensen zo ook hun wensen hebben in de keukens. Met de uitkomsten van de onderzoeken en de opgestelde richtlijnen is een start gemaakt waar Eginstill per ontwerp zijn eigen richting in kan vinden.

10 Bronnen

Caravantrekker (2011). Gebruikservaringen met de opel vectra. Verkregen op 19 juli, 2011, van <http://www.caravantrekker.nl/review/gebruikservaring.php?merk=Opel&serie=Vectra>

ecoLPG (2010). CO2-uitstoot. Verkregen op 25 juli, 2011, van <http://www.ecolpg.nl/nl/rijden-op-autogas/co2-uitstoot>

Eginstill (2010). Verkregen op 25 juni, 2011, van www.eginstill.com

Freight on rail (2011). Freight on rail; on track for sustainability. Verkregen op 17 juli, 2011, van www.freightonrail.org.uk

IKEA (2011) Verkregen op 13 juni, 2011, van www.ikea.nl

Luijt, R. (2011). Beknopte beschrijving scope en berekeningswijze energieficiënte en CO2 uitstoot NS vervoerproces. Verkregen op 18 juli, 2011, van www.ns.nl

Webbook (2011). Verkregen op 25 juli, 2011, van <http://webbook.nist.gov/chemistry/>

Wikimobi (2011). Diesel. Verkregen op 17 juli, 2011, van <http://wikimobi.nl/wiki/index.php?title=Diesel>

11 Appendix

Bijlage A

Hallo!
Voor de bacheloropdracht van mijn studie, industrieel ontwerpen, ben ik benieuwd wat mensen vinden van hun keukens en wat voor een beeld mensen daarnaast van duurzame keukens hebben. Jij zou mij daarbij kunnen helpen door de volgende enquête in te vullen en jouw mening te geven over keukens en duurzaamheid.
Alvast bedankt!

Start

www.thesistools.com

Algemeen

1.

Wat is je geslacht?

- ☐ Man
☐ Vrouw

2.

Wat is je leeftijd?

3.

Heb je zelf wel eens een keuken gekocht?

- ☐ Ja
☐ Ben ik nu mee bezig
☐ Nee

4.

Hoeveel zou je willen uitgeven aan een nieuwe keuken?

5.

Wat is het merk van jouw keuken en uit welk jaar komt jouw keuken?

Volgende > >

www.thesistools.com

11 Appendix

6.

Welke materialen associeer je met duurzaamheid?

- ☐ Bamboe
- ☐ Beton
- ☐ Glas
- ☐ Hout
- ☐ Kunststof
- ☐ Metaal
- ☐ Papier
- ☐ Rubber
- ☐ Steen
- ☐ Stof

7.

Welke kleuren associeer je met duurzaamheid?

- ☐ Rood
- ☐ Oranje
- ☐ Geel
- ☐ Groen
- ☐ Blauw
- ☐ Paars
- ☐ Wit
- ☐ Zwart
- ☐ Bruin
- ☐ Roze
- ☐ Beige
- ☐ Anders, namelijk

8.

Met welke producten heb je associaties met duurzaamheid en waarom?

- ☐ Auto's, omdat
- ☐ Planten, omdat
- ☐ Meubels, omdat
- ☐ Gebouwen, omdat
- ☐ Fietsen, omdat
- ☐ Computer, omdat
- ☐ Schoenen, omdat
- ☐ Boeken, omdat
- ☐ Nog iets anders, namelijk

9.

Hoe zou jij duurzaamheid omschrijven?

Volgende >>

11 Appendix

Duurzame keuken

10.

Welke keuken schat je duurzamer dan de andere en geef onder de foto aan waarom.



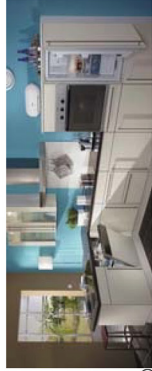
11.

Welke keuken schat je duurzamer dan de andere en geef onder de foto aan waarom.



12.

Welke keuken schat je duurzamer dan de andere en geef onder de foto aan waarom.



11 Appendix

13.

Welke keuken schat je duurzamer dan de andere en geef onder de foto aan waarom.



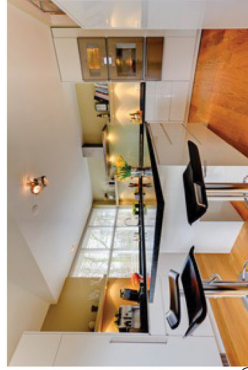
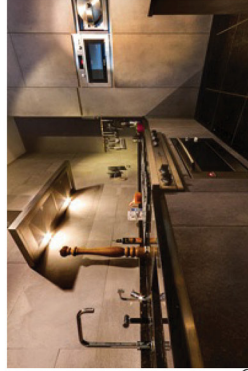
14.

Welke keuken schat je duurzamer dan de andere en geef onder de foto aan waarom.



15.

Welke keuken schat je duurzamer dan de andere en geef onder de foto aan waarom.



11 Appendix

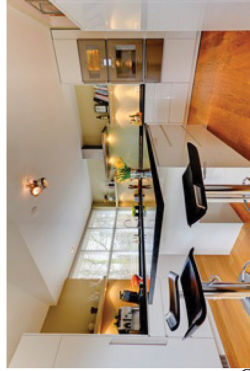
16.

Welke keuken schat je duurzamer dan de andere en geef onder de foto aan waarom.



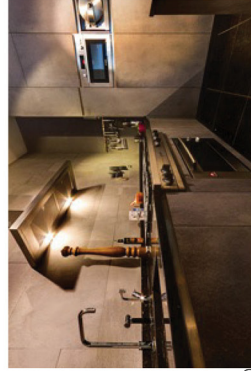
17.

Welke keuken schat je duurzamer dan de andere en geef onder de foto aan waarom.



18.

Welke keuken schat je duurzamer dan de andere en geef onder de foto aan waarom.



11 Appendix

19.

Welke keukenschat je duurzamer dan de andere en geef onder de foto aan waarom.



Volgende >>

www.thesistools.com

De volgende keukens zijn gespecialiseerd op duurzaamheid en onderscheiden zich van de standaard keukens. Geef bij iedere keuken aan of je deze ook als duurzaam had ingeschat vanaf het plaatje en waarom je deze wel of niet zou willen hebben?



20.

Had je deze keuken duurzaam ingeschat?

☐Ja, omdat
☐Nee, omdat

21.

Zou je deze keuken willen hebben?

☐Ja, omdat
☐Nee, omdat

Volgende >>

www.thesistools.com

11 Appendix

De volgende keukens zijn gespecialiseerd op duurzaamheid en onderscheiden zich van de standaard keukens. Geef bij iedere keuken aan of je deze ook als duurzaam had ingeschat vanaf het plaatje en waarom je deze wel of niet zou willen hebben?



22.

Had je deze keuken duurzaam ingeschat?

☐ Ja, omdat

☐ Nee, omdat

23.

Zou je deze keuken willen hebben?

☐ Ja, omdat

☐ Nee, omdat

Volgende > >

11 Appendix

De volgende keukens zijn gespecialiseerd op duurzaamheid en onderscheiden zich van de standaard keukens. Geef bij iedere keuken aan of je deze ook als duurzaam had ingeschat vanaf het plaatje en waarom je deze wel of niet zou willen hebben?



24.

Had je deze keuken duurzaam ingeschat?

☐ Ja, omdat

☐ Nee, omdat

25.

Zou je deze keuken willen hebben?

☐ Ja, omdat

☐ Nee, omdat

Volgende > >

11 Appendix

De volgende keukens zijn gespecialiseerd op duurzaamheid en onderscheiden zich van de standaard keukens. Geef bij iedere keuken aan of je deze ook als duurzaam had ingeschat vanaf het plaatje en waarom je deze wel of niet zou willen hebben?



26.

Had je deze keuken duurzaam ingeschat?

☐ Ja, omdat

☐ Nee, omdat

27.

Zou je deze keuken willen hebben?

☐ Ja, omdat

☐ Nee, omdat

Volgende > >

11 Appendix

De volgende keukens zijn gespecialiseerd op duurzaamheid en onderscheiden zich van de standaard keukens. Geef bij iedere keuken aan of je deze ook als duurzaam had ingeschat vanaf het plaatje en waarom je deze wel of niet zou willen hebben?



28.

Had je deze keuken duurzaam ingeschat?

☐ Ja, omdat

☐ Nee, omdat

29.

Zou je deze keuken willen hebben?

☐ Ja, omdat

☐ Nee, omdat

Volgende >>

www.thesistools.com

11 Appendix

Duurzaamheid

30.

Beschrijf je ideale keuken.

31.

Beschrijf je huidige keuken.

Volgende >>

www.thesistools.com

32.

Welke kleuren zie je graag terug komen in jouw keuken?

- ☐ Rood
☐ Oranje
☐ Geel
☐ Groen
☐ Blauw
☐ Paars
☐ Wit
☐ Zwart
☐ Bruin
☐ Roze
☐ Beige
☐ Anders, namelijk

33.

Zou je zelf een keuken in huis willen hebben die duurzaam(-er) is?

- ☐ Ja, ik heb al een duurzame keuken.
☐ Ja, ik zou er graag een willen.
☐ Nee, alleen 'geitenwolensokken-mensen' bezitten een duurzame keuken
☐ Nee, ik draag op een andere manier een steentje bij aan een beter milieu.
☐ Anders, namelijk

34.

Zou je de afwasmachine inleveren om zo aan een beter milieu bij te kunnen dragen?

- ☐ Ja, omdat
☐ Nee, omdat

11 Appendix

35.

Heb je de behoefte om tijdens het gebruik van de keuken geconfronteerd te worden met jou niveau van duurzaam gebruik?

- ☐ Ja, ik kan dat wel gebruiken
☐ Nee, ik gebruik mijn keuken al op heel bewuste en duurzame manier
☐ Anders, namelijk

Bedankt voor het invullen!

Opsturen

www.thesistools.com

Dit is het einde van de enquête. Bedankt voor het invullen!

www.thesistools.com

11 Appendix

Bijlage B Opstellen van de enquête

Opstellen enquête

Omdat de mening van de respondenten het meest interessant is, zijn voornamelijk open vragen gebruikt in de enquête. Op deze manier kunnen mensen zelf richting geven aan het antwoord en worden ze niet door de gegeven opties in een richting geduwd. Door mensen zelf een antwoord te laten formuleren zullen er hopelijk ook resultaten naar voren komen waar vooraf geen rekening mee gehouden was.

Na een aantal vragen over de persoon zelf waarmee een schets gemaakt kan worden van de groep respondenten, worden de respondenten aan het denken gezet over duurzaamheid. Eerst zijn er een paar meerkeuze vragen met als optie om meer toelichting te geven per antwoord. Ze kunnen dan op verschillende kleine gebieden hun mening over duurzaamheid omschrijven. Vervolgens wordt gevraagd naar de eigen formulering van duurzaamheid. Deze vraag kunnen de mensen vrij invullen en kunnen er op deze manier antwoorden gegeven worden die van te voren niet verwacht waren.

Over de opzet is een lange tijd nagedacht. Met verschillende volgordes kunnen de respondenten toch beïnvloed worden in hun antwoorden. Er is bijvoorbeeld gekozen om de mensen eerst te laten nadenken over hun ideeën over duurzaamheid. Hierdoor zullen ze andere antwoorden geven in de volgende vragen, waarin zij zullen oordelen over de duurzaamheid van keukens. Wanneer deze vragen omgekeerd zouden zijn, zouden mensen waarschijnlijk andere antwoorden hebben gegeven. De kans zou echter zijn dat de antwoorden minder doordacht waren, aangezien de mensen op dat moment hun eigen idee van duurzaamheid dan nog niet op een rij hebben. Door de mensen daar eerst naar te vragen is het idee dat er betere en completere antwoorden op de vergelijkingsvragen worden gegeven. Zodat hier betere conclusies uitgethaald kunnen worden.

Resultaten

Er zijn verschillende methodes gebruikt om de gevonden antwoorden in de enquête uit te werken. Er zijn drie verschillende soorten vragen gesteld, meerkeuze vragen, meerkeuze vragen met mogelijkheid tot toelichting en open vragen over feiten of over meningen.

Uiteindelijk zijn 70 mensen begonnen aan de enquête en hebben 50 mensen de hele enquête doorgelopen. Hierdoor zijn er bij vragen die aan het begin werden gesteld meer reacties dan op de vragen later in de enquête. Daarnaast is er ook bij verschillende vragen niet door iedereen even serieus geantwoord of überhaupt geantwoord, deze zijn er tijdens het uitwerken van de enquête uitgethaald om zo de uitkomsten meer betrouwbaar te maken.

Persoonlijke informatie

Het bedrag dat mensen gemiddeld in het verleden hebben uitgegeven aan een nieuwe keuken was €11.000,-. Eginstill ligt met zijn keukenprijzen boven deze prijs, maar is ook geïnteresseerd in de markt voor een lager segment van keukens. Van de 49 respondenten die nog wel een idee hadden van het bouwjaar van de keuken was de gemiddelde leeftijd van een keuken 14,9 jaar. Verder was de verhouding mannen en vrouwen in balans bij het invullen, 49% was namelijk door een man ingevuld en 51 % door een vrouw, zodat een eventueel verschil tussen deze twee groepen geen grote rol zal spelen in de resultaten van de enquête. Wat opvallend is is dat 35% van de respondenten niet meer wist welk merk zijn of haar keuken had.

Duurzaamheid

Opvallend bij de vragen over duurzaamheid is dat veel respondenten (88%) natuursteen zien als een duurzaam materiaal. Boven hout of metaal, materialen die ook een hoog percentage hadden en recyclebaar zijn. Wel is te zien dat het vooral materialen die uit de natuur komen en niet te veel aangepast hoeven te worden tijdens de productie (zoals natuursteen, hout en bamboe). Deze materialen kunnen in de keuken hetzelfde uiterlijk hebben als de grondstof in de natuur heeft. De andere materialen die minder stemmen hebben gekregen (als rubber, papier en kunststof) moeten eerst nog een veel uitgebreider proces ondergaan voor ze in producten gebruikt kunnen worden. De producten die door de mensen als het meest duurzaam wordt aangegeven zijn ook de materialen die vaak terug te zien zijn in keukens.

Verder zijn er kleuren die met duurzaamheid geassocieerd worden, zoals groen, wit, zwart en bruin. Ook hieruit is op te maken dat natuurlijke, rustige tinten bij veel respondenten passen in het beeld van duurzaamheid. De kleuren die hier niet bij passen, als roze, paars, oranje en rood, zijn dan ook bijna niet aangewezen als duurzame kleuren.

Respondenten hebben ook zelf een omschrijving van duurzaamheid gegeven. De gegeven antwoorden kunnen hierbij nog behoorlijk van elkaar verschillen. Belangrijke onderwerpen die mensen aanhielden bij de omschrijving over duurzaamheid waren kwaliteit van het product, aandacht voor het milieu en geen interessevermindering van de kant van de gebruiker. Een belangrijk onderdeel hiervan is ook een lange levensduur van een product; "iets wat zo'n kwaliteit heeft qua materiaal EN uiterlijk (mooi) dat het lang meegaat. En waardoor er dus minder afval geproduceerd wordt." (Respondent 34)

Veel wordt er gekeken naar de manier van omgang met de aarde. Respondent 35 omschrijft: "Zorg voor de omgeving, lang te gebruiken, hergebruik, pas weggooien als het op is, weinig brandstof verbruik, enz.". Hierbij kan dus gedacht worden aan het zo min mogelijk gebruiken van fossiele brandstoffen, maar ook speelt afval een grote rol. Mensen noemen vooral de oplossing om producten te recyclen of hergebruiken om de hoeveelheid afval te

11 Appendix

verminderen. In de bijlage C1 is een uitgebreider schema te vinden waarin het totale beeld over duurzaamheid is gegeven.

Kiezen tussen keukens

Tien vragen achter elkaar werden de mensen gevraagd om tussen twee gegeven keukens te kiezen en hun mening daarover te geven, zie vragen 10 tot en met 19 in bijlage A. Alle antwoorden hierop gaven een lange lijst. Om deze informatie overzichtelijker te maken zijn alle antwoorden uitgeprint, uitgeknipt en gegroepeerd op een vel. Aan de hand hiervan is een schema ontstaan waar de belangrijke punten in naar voren komen, zie bijlage C2. Deze zijn in vier hoofdonderwerpen te verdelen, in vormgeving, materiaal, apparatuur en ruimte.

Onder het onderdeel vormgeving waren opvallend veel mensen die de modeongevoeligheid of een tijdloze uitstraling en eenvoud belangrijk vonden voor een duurzame keuken. De achterliggende gedachte is waarschijnlijk dat de vormgeving van de keuken niet ouderwets wordt tijdens het gebruik en hierdoor is de kans kleiner dat de gebruikers uitgekeken raken op het ontwerp. Als gevolg hiervan is er minder snel de behoefte bij de gebruiker om de keuken te vervangen. Daarnaast zal het idee ook achter eenvoud zijn dat het gebruik van de keuken overzichtelijk is en dat deze door de simpelere oppervlakken gemakkelijker schoon te houden zijn en dat de keuken dit ook uitstraalt.

Een onderwerp dat zowel de vormgeving als het materiaalgebruik beïnvloed is het gebruik, en daarmee ook laten zien, van onbewerkte materialen. Het idee is waarschijnlijk dat wanneer je kan zien uit welke materialen de keuken bestaat en hoe deze zijn toegepast, de keuken 'transparanter' is voor de gebruiker. Daarnaast lijkt het alsof het materiaal minder stappen heeft moeten doorlopen tijdens de productie en kunnen de verschillende materialen gemakkelijk gescheiden worden en daardoor ook gemakkelijk worden hergebruikt.

Van de materialen wordt vooral hout aangewezen als duurzaam materiaal voor het opzetten van een keuken. Wel was opvallend dat niet iedereen het hierover met elkaar eens was. De meesten vonden het heel positief dat er hout in de keukens werd gebruikt, maar er waren ook een paar reacties van mensen die de toepassing van hout negatief vonden en liever minder hout zagen in een keuken. Een nog grotere verdeeldheid was terug te vinden in de reacties op de toepassing van metaal. Zo was de reactie van respondent 54 "meer metaal dan de andere = robuuster", terwijl respondent 15 het juist goed vond wanneer er in een ontwerp lijkt dat er minder metalen onderdelen gebruikt worden.

Toch was iedereen het er wel mee eens dat een keuken duurzamer is wanneer er minder materiaal gebruikt wordt. Hier hangt mee samen dat de kleinere keukens eerder gekozen werden dan de grote, luxe keukens. Het idee is waarschijnlijk dat wanneer er minder materiaal wordt gebruikt er minder energie bij de productie komt kijken en er na afloop minder afval overblijft wanneer de keuken wordt afgebroken.

Bij de apparatuur geldt dat er op verschillende manieren gezorgd kan worden dat er zo min mogelijk energie gebruikt wordt. Zo wordt genoemd dat een keuken met minder apparatuur duurzamer oogt in een keuken en dat er ook beter apparaten gebruikt moeten worden die energiezuinig zijn. Een reactie van respondent 22 was "ik zie hier niet duidelijk een koelkast en vaatwasser, bij de andere keukens wel". Door de apparatuur achter de kastjes te verschuilen, lijkt het op het eerste gezicht dat de keukens duurzamer is, omdat er geen apparatuur lijkt te zijn.

In de ruimte van de keuken is het verder ook van belang dat er voldoende licht aanwezig is. Per ruimte verschilt natuurlijk wat hier mogelijk is, maar het liefst maken mensen gebruik van natuurlijk daglicht, in plaats van kunstlicht. De keukens krijgen zo een aangename omgeving om in te werken.

Duurzame keukens

Bij deze vragen werden vijf verschillende keukens getoond die allemaal het stempel 'duurzame keukens' hebben. Deze ontwerpen wijken dan ook allemaal af van de standaard indeling en vormgeving van een keuken van tegenwoordig. De respondenten hebben hier aangegeven of ze deze keukens ook duurzaam hadden ingeschat, of ze deze keukens zelf zouden willen hebben en waarom ze deze keuzes hebben gemaakt. Een overzicht van uitwerkingen van deze vraag is terug te vinden in bijlage C3 tot en met bijlage C5.

Weinig respondenten wilde de keukens hebben en vonden de 'duurzame' keukens vooral niet handig in gebruik. Door de kleine afmetingen vonden ze dat er te weinig werkruimte en opbergruimte was. Opvallend is dat deze punten ook eerder werden genoemd, maar dan als positief punt omdat de keukens hierdoor duurzamer werd. Hier komt naar voren dat mensen niet perse een keukens willen die honderd procent duurzaam is. Dit is ook het idee van Eginstill, namelijk om de keukens zo duurzaam mogelijk te maken, zonder dat het af doet aan wensen van de gebruiker en het gebruiksgemak.

Ook bij deze vraag werden er tegenstrijdige antwoorden gegeven over de materiaalkeuze. Vooral bij de antwoorden bij de keukens van vraag 24 en 25 (zie bijlage A) waren de respondenten verdeeld over de toepassing van kunststof. Het beeld en de kennis van de materialen is dus niet bij iedereen gelijk.

Huidige en ideale keukens

De antwoorden met betrekking tot de vraag hoe de huidige keukens van de mensen eruit ziet zijn uiteindelijk niet uitgewerkt in een schema. Aan de hand van de enquête moet namelijk blijken wat mensen zouden willen hebben en niet naar wat mensen nu in huis hebben. Er zijn wel korte conclusies te trekken uit de gegeven antwoorden. Het komt namelijk een aantal keer voor dat de persoon een keuken heeft die eigenlijk niet aansluit bij het ideaalbeeld. Dat kan komen doordat de persoon de keukens niet mooi vindt, te klein, of tijdens het gebruik

11 Appendix

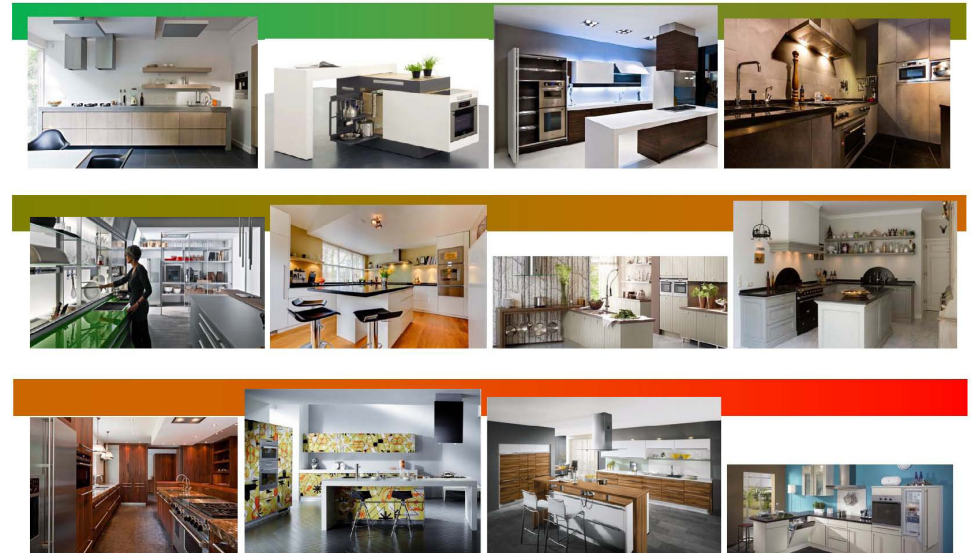
achter negatieve punten is gekomen. Een voorbeeld is dat er bij hoge kasten tot tien centimeter onder het plafond veel stof boven op de kast komt te liggen.

Vanuit de antwoorden over de ideale keuken van respondenten is wel een schema gemaakt, zie bijlage C, waarbij de belangrijke onderwerpen naar voren kwamen. Veel respondenten vinden het bijvoorbeeld belangrijk dat de keuken gebruiksvriendelijk is. Dit kan door gemakkelijk te kunnen schoonmaken of door het plaatsen van genoeg apparatuur. Ook is de indeling van de ruimte belangrijk, waarbij vooral gelet wordt op het formaat van de keuken. Veel van de respondenten hebben graag een grote en ruime keuken. Genoeg opbergruimte en de materiaalkeuze zijn ook van belang. Dit laatste genoemde onderwerp is vaak genoemd bij de omschrijving van een duurzame keuken. Hout was hier verreweg het meest populair onder de respondenten.

Totaalbeeld

Naast natuurlijke aspecten komen ook andere onderwerpen uit de enquête naar voren die de respondenten belangrijk vinden in een duurzaam product. Deze zijn te verdelen in vier richtingen. Namelijk kwaliteit, milieu, ondernemen en de manier van gebruiken. Vooral de onderwerpen als lange levensduur, verminderen van brandstof en aandacht voor het milieu werden veel gebruikt bij het omschrijven van duurzaamheid.

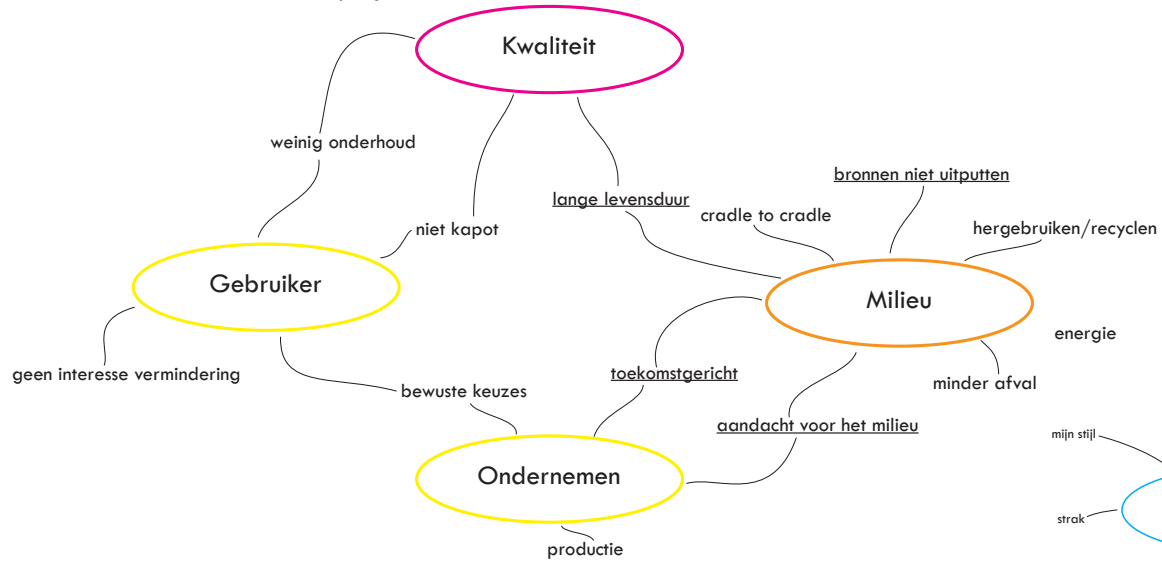
Voor het versturen van de enquête is er een volgorde gemaakt met de inschatting van de volgorde waarop de tien keukens gerangschikt zouden zijn op duurzaamheid. Aan de hand van de uitkomsten uit de enquête was ook een volgorde in de keukens te ontdekken. Helemaal kan hier natuurlijk niet op vertrouwd worden, maar het geeft wel een idee.



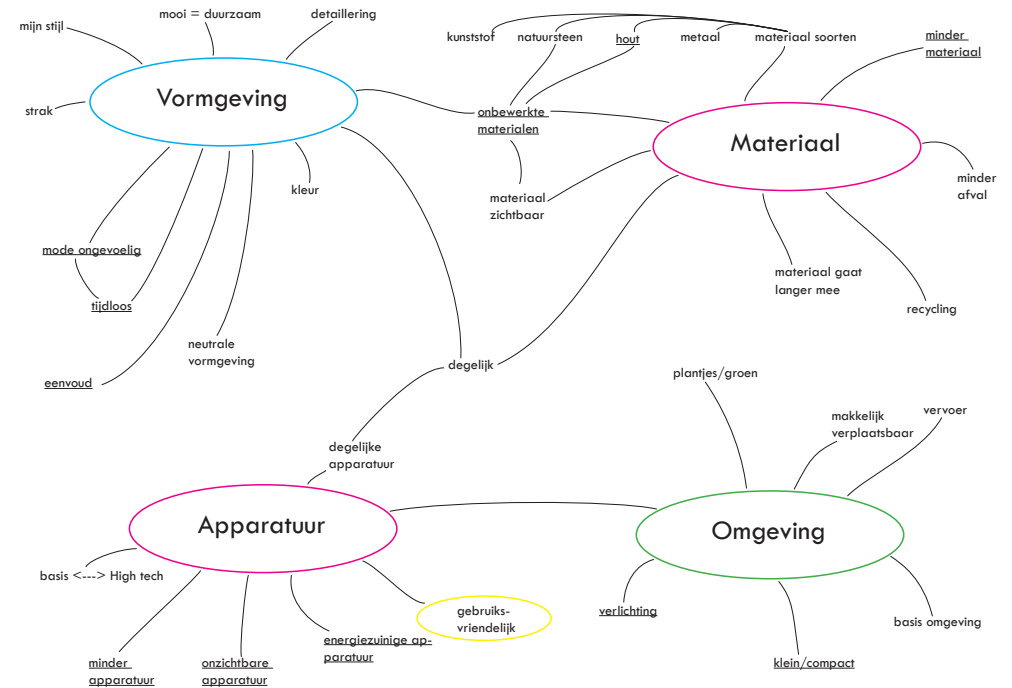
11 Appendix

Bijlage C

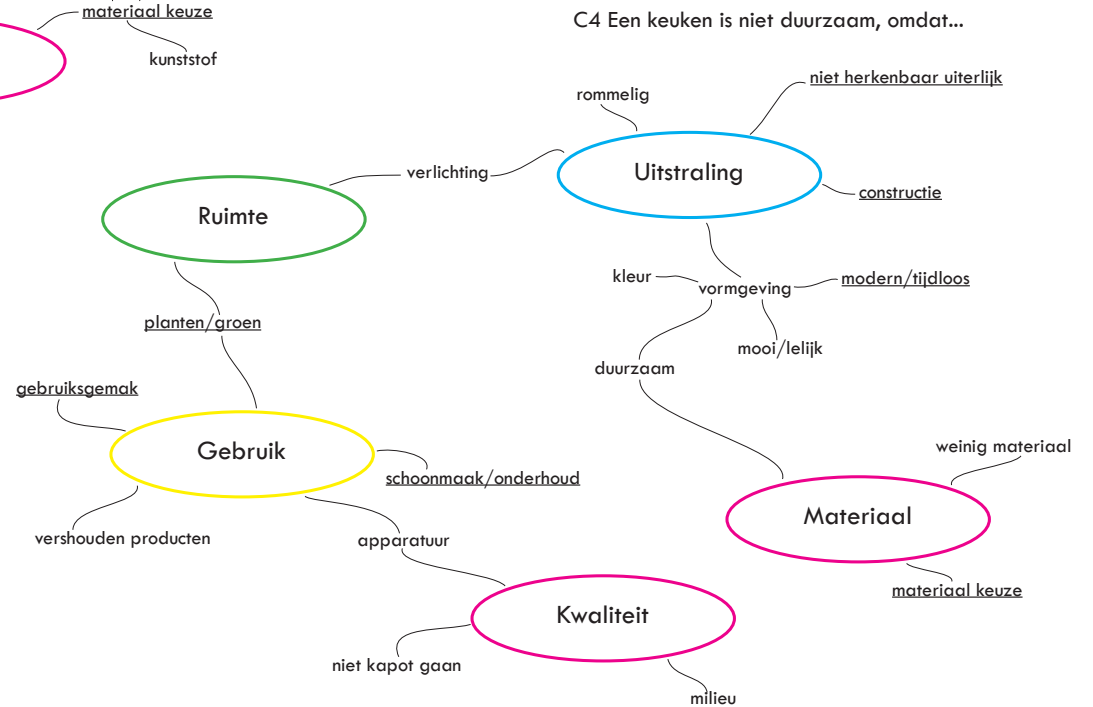
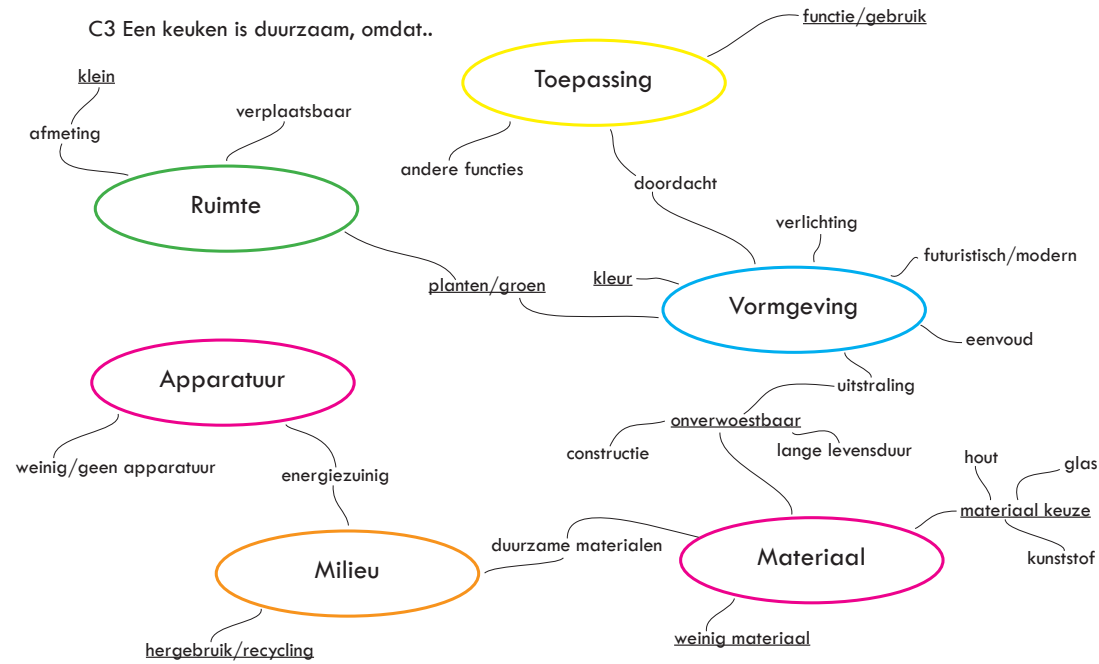
C1 Omschrijving duurzaamheid



C2 Keukens vergelijken, vraag 10 t/m 19

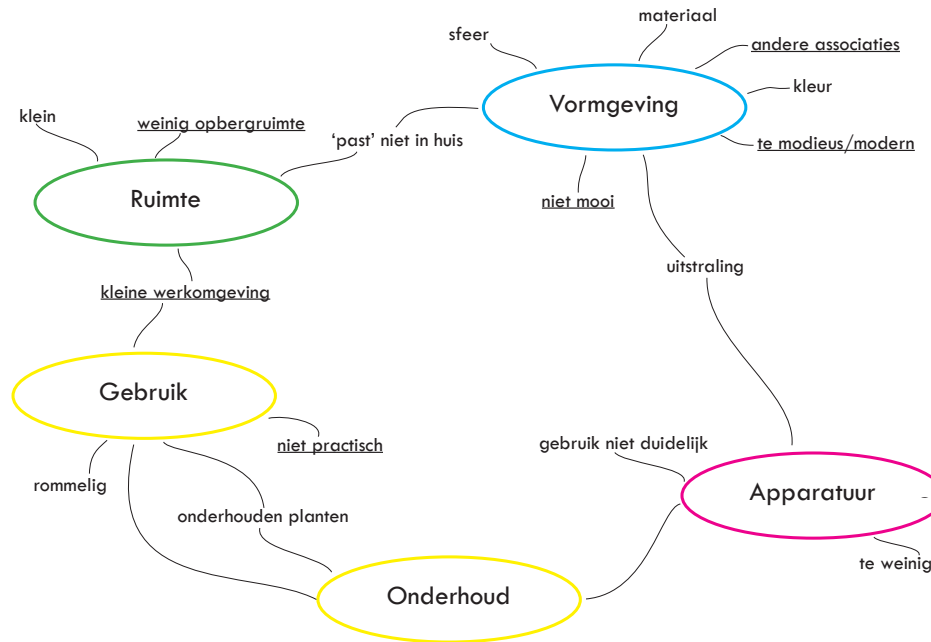


11 Appendix

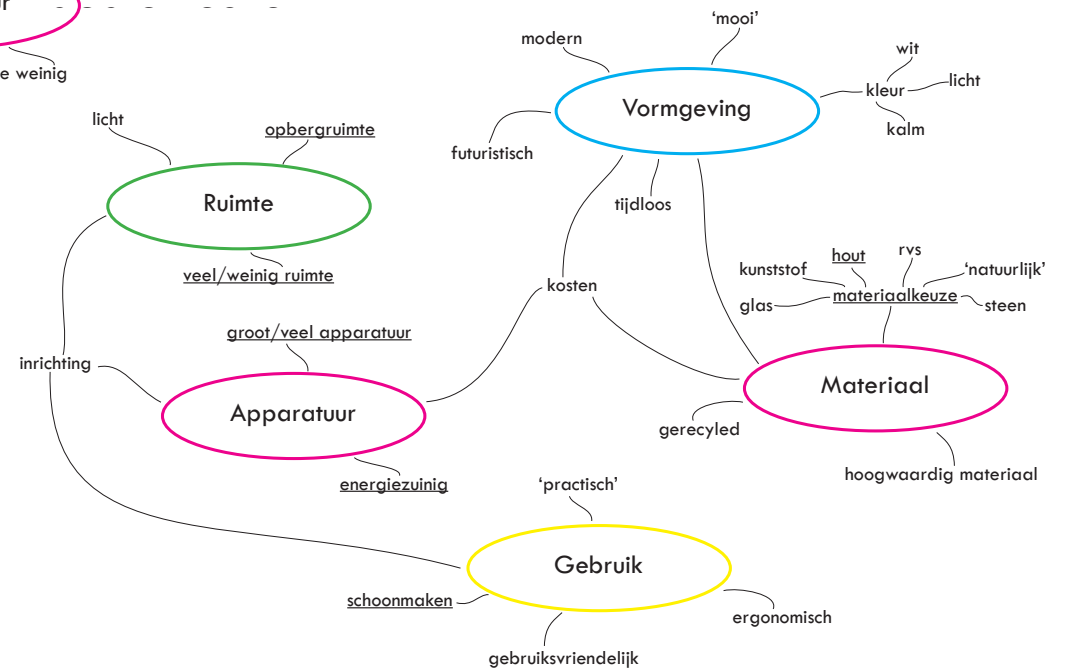


11 Appendix

C5 Mensen willen een keuken niet hebben, omdat...



C6 De ideale keuken



11 Appendix

Bijlage D Tabel LCA

In groen is gegeven door IKEA

	spaanplaat	hardboard	verbindingshout	kunststof	staal	zink	geanodiseerd aluminium	Totaal
Totaal gewicht (kg)	303,426	16,556	0,011	2,147	13,586	0,600	0,078	336,326
Totale energie productie (MJ)	4703,096	256,614	0,092	322,013	1647,355	48,000	20,287	6675,35
Prijs materiaal (€)	69,79	4,60			72,69	1,80	0,09790875	148,98
CO2 footprint (kg)	239,706	13,079	0,005		137,495	2,970	0,952	394,20
Totaal folie (m ²)								45,23

		Alfmetingen hoogte x breedte x diepte	Opp (cm ²)		Materiaal	dichtheid ρ(kg/m ³)	Gewicht (gram) spaanplaat	hardboard	verbindingshout	kunststof	staal	zink	geanodiseerd aluminium			opp folie (cm ²)		
Algemeen	4 meter	1 Plint	160x2200x18 mm	0,64	Spaanplaat, eikenfineer, folie, beits, blanke acrylak	ρ _{spaanplaat} = 700	12000											
		10 Bevestigingsbeslag																
		2 Poten	145-185 mm hoog; ø 50 mm		Polyamide, versterkte polyamide, polyacetaal, stootvast polystyreen, polypropreen					1000								
2,8 meter		2 Werkbladen	1260x620x38 mm	0,7812	Spaanplaat, melamine hogedruklaminaat, laminaal (melamine folie)	ρ _{pp} = 890 - 910	40400								0,7812	0,0479	0,02356	1,70528
2,8 meter		1 Afsluitlijst wand (overal, een lang onderdeel)	2500x25x25 mm		Polypropreen, Polystyreen					400								

		Alfmetingen (mm) hoogte x breedte x diepte	Opp (cm ²)	Inhoud (cm ³)	Materiaal	dichtheid ρ(kg/m ³)	Gewicht (gram) spaanplaat	hardboard	verbindingshout	kunststof	staal	zink	geanodiseerd aluminium	opp folie(m ²) voorkant	zijkant	bovenkant	opp onderdeel	opp totaal
Onderdeel 1	Kastje																	
	4 Handrepen						600											
	4 of 5 Fronten, totaal:	1355x600x18	8130	14634	Spaanplaat, folie, folie, geanodiseerd aluminium, folie, folie	ρ _{spaanplaat} = 640	9365,76							20,277	0,813		1,626	1,626
	2 Hoog kast element																	
	2 Zijpanelen	1950x600x18	23400	42120	Spaanplaat, polypropreen, melamine folie	ρ _{pp} = 890 - 910	26956,8								1,17	0,0351	0,0108	2,4318
	1 Onderkant	600x600x18	3600	6480	Spaanplaat, polypropreen, melamine folie										0,36	0,0108	0,0108	0,7632
	1 Achterwand	1950x600x3	11700	3510	Hardboard, Acrylverf	ρ _{hardboard} = 800 - 1050	4147,2											
	1 Decor-/kroonlijst	30x70x1800	1260	3780	Hardboard, folie, melamine folie			2808										
	1 Bedekkingspaneel boven	600x600x13	3600	4680	Spaanplaat, 4x folie		14700	2300							0,126	0,054	0,0021	0,3642
	3 Plank voor inbouw	600x600x18	10800	19440	Spaanplaat, melamine folie, polypropreen		12441,6								0,36	0,0078	0,0078	0,7512
95	Schroeven			23,864	Staal	ρ _{roestvaststaal} = 7,6*10 ³ - 8,1*10 ³					187,3324				0,36	0,0108	0,0108	0,7632
30	Spijkers			0,471	Staal						3,69735							
16	Deuvels			4,0192	Hout	ρ _{hout} = 440 - 600			2,089984									
12	Plugjes			1,35648	Plastic (PA)	ρ _{plastic} = 1120 - 1140				1,5328224								
1	Ventilatierooster	±500*100*0,1		73,84	Plastic (PA)					83,4392								
2	Beschermingshoeken				Plastic (PA)					15								
2	Bevestigingsplaatje (groot)				Staal						40							
2	Bevestigingsplaatje (klein)				Staal						15							
2	Scharnier																	
	Arm scharnier, pen, klinknagel, springveer, schroef, montageplaat				Staal						120							
	Kunststof onderdelen				Polyamide, polyacetaal					20								
	Metalen onderdelen				Zink							60						
2	Dempers scharnieren		80		Staal, polyamide					25	75							
	Uittrekbare lade (diep)																	
2	Zijkant lade/ rail	500*100*1	500	50	Staal, epoxy-/polyester poederverf						392,5							
1	Bodem lade	550*500*10	2750	2750	Spaanplaat, melamine folie, melamine folie		1760							0,275	0,0055	0,005	0,571	0,571
1	Achterkant lade	550*100*1	550	55	Staal, poederverf						431,75							
2	Geleiders			12	Staal						282,6							
2	Beschermings vlakken				Plastic (PA)					5								
	Uittrekbare lade																	
4	Zijkant lade/ rail	500*100*1	2000	200	Staal, epoxy-/polyester poederverf						1570							
2	Bodem lade	550*500*10	2750	2750	Spaanplaat, melamine folie, melamine folie		1760							0,275	0,0055	0,005	0,571	0,571 +
2	Achterkant lade	550*100*1	550	55	Staal, poederverf						431,75							11,7998
4	Geleiders			18	Staal						565,2							
6	Ladedempers				Polyacetaal						0							
		totaal berekend xls;		81,2 kg														
		gegeven IKEA		74,3 kg	13 pakketten													

		Alfmetingen hoogte x breedte x diepte	Opp (cm ²)	Inhoud (cm ³)	Materiaal	dichtheid ρ(kg/m ³)	Gewicht (gram) spaanplaat	hardboard	verbindingshout	kunststof	staal	zink	geanodiseerd aluminium	opp folie (m ²) voorkant	zijkant	bovenkant	opp onderdeel	opp totaal
Onderdeel 2	Kastje																	
	1 Handreep										150							
	2 Fronten	700x400x18 mm	2800	5040	Spaanplaat, folie, folie, geanodiseerd aluminium, folie, folie	ρ _{spaanplaat} = 640	3225,6							5,94	0,28		0,56	1,12
	Onderkast basiselement																	
	2 Zijpanelen	700x600x18 mm	8400	15120	Spaanplaat, polypropreen, melamine folie		9676,8								0,42	0,0126	0,0108	1,7736
	1 Onderkant	600x400x18 mm	2400	4320	Spaanplaat, polypropreen, melamine folie		2764,8								0,24	0,0108	0,0072	0,516
	1 Achterwand	700x400x3 mm	2800	840	Hardboard, Acrylverf	ρ _{hardboard} = 800 - 1050			672									
	2 Plank voor inbouw	400x600x18 mm	4800	8640	Spaanplaat, melamine folie, polypropreen		5529,6								0,24	0,0108	0,0072	0,516
	2 Ondersteuning bovenop	400x100x18 mm	800	1440	Spaanplaat, melamine folie, polypropreen		921,6								0,04	0,0072	0,0018	0,098
8	Pluggen (ondersteuning planken)	10xø5		1,57	Staal	ρ _{roestvaststaal} = 7,6*10 ³ - 8,1*10 ³												1,032
42	Schroeven			10,5504	Staal						12,3245							4,4416
30	Spijkers			0,471	Staal						82,82064							
16	Deuvels			4,0192	Hout	ρ _{hout} = 440 - 600			2,089984		3,69735							
2	Beschermingshoeken				Plastic (PA)						30							
2	Bevestigingsplaatje (groot)				Staal						80							
2	Bevestigingsplaatje (klein)				Staal						30							
2	Scharnier																	
	Arm scharnier, pen, klinknagel, springveer, schroef, montageplaat				Staal						120							
	Kunststof onderdelen				Polyamide, polyacetaal						20							
	Metalen onderdelen				Zink							60						
2	Dempers scharnieren				Staal, polyamide						50	150						
		totaal berekend xls;		23,6 kg														
		gegeven IKEA		29,4 kg	4 pakketten													

11 Appendix

			Afmetingen hoogte x breedte x diepte	Opp (cm ²)	Inhoud (cm ³)	Materiaal	dichtheid ρ (kg/m ³)	Gewicht (gram) spaanklaar	hardboard	verbindingshout	kunststof	staal	zink	geanodiseerd aluminium	opp folie (m ²) voorkant	zijkant	bovenkant	opp onderdeel	opp totaal
Onderdeel 3	Kastje	2 Handgrepen	700x400x18 mm	2800	5040	Spaanklaar, folie, folie, geanodiseerd aluminium, folie, folie	$\rho_{\text{spaanklaar}} = 640$	3225,6				300		11,88	0,28			0,56	1,12
		2 Fronten	700x600x18 mm	8400	15120	Spaanklaar, polypropreen, melamine folie		9676,8							0,42	0,0126	0,0108	0,8868	1,7736
		1 Onderkast basiselement	600x800x18 mm	4800	8640	Spaanklaar, polypropreen, melamine folie		5529,6							0,48	0,0108	0,0144	1,0104	1,0104
		2 Zijpanelen	700x600x18 mm	8400	15120	Spaanklaar, polypropreen, melamine folie		9676,8							0,42	0,0126	0,0108	0,8868	1,7736
		1 Onderkant	600x800x3 mm	4800	8640	Spaanklaar, polypropreen, melamine folie		5529,6							0,48	0,0108	0,0144	1,0104	1,0104
		1 Achterwand	700x800x3 mm	5600	1680	Hardboard, Acrylverf	$\rho_{\text{hardboard}} = 800 - 1050$		1176						0,48	0,0108	0,0144	1,0104	2,0208
		2 Plank voor inbouw	600x800x18 mm	9600	17280	Spaanklaar, polypropreen, melamine folie		11059,2							0,08	0,0144	0,0018	0,1924	0,3848
		2 Ondersteuning bovenop	800x100x18 mm	1600	2880	Spaanklaar, melamine folie, polypropreen		1843,2											
		8 Pluggen (ondersteuning planken)	10x5		1,57	Staal	$\rho_{\text{roestvrijstaal}} = 7,6 \cdot 10^3 - 8,1 \cdot 10^3$					12,3245							5,9248
		56 Schroeven			14,0672	Staal						110,4275							
		30 Spijkers			0,471	Staal						3,69735							
		16 Deuvels			4,0192	Hout	$\rho_{\text{hout}} = 440 - 600$			2,089984									
		2 Beschermingshoeken				Plastic (PA)						30							
		2 Bevestigingsplaatje (groot)				Staal						80							
		2 Bevestigingsplaatje (klein)				Staal						30							
		4 Scharnier				Staal						240							
		Arm scharnier, pen, klinknagel, springveer, schroef, montageplaat				Polyamide, polyacetaal						40							
		Kunststof onderdelen				Zink							120						
		Metalen onderdelen				Staal, polyamide						50	150						
		4 Dempers scharnieren	80 mm																

			Afmetingen hoogte x breedte x diepte	Opp (cm ²)	Inhoud (cm ³)	Materiaal	dichtheid ρ (kg/m ³)	Gewicht (gram) spaanklaar	hardboard	verbindingshout	kunststof	staal	zink	geanodiseerd aluminium	opp folie (m ²) voorkant	zijkant	bovenkant	opp onderdeel	opp totaal
Onderdeel 4	Kastje	2 Handgrepen	700x600x20 mm	4136,24	8272,48	Spaanklaar, folie, folie, geanodiseerd aluminium, folie, folie	$\rho_{\text{spaanklaar}} = 640$	5294,3872				300		7,02	0,42			0,84	0,84
		1 Front	700x600x20 mm	4136,24	8272,48	Spaanklaar, folie, folie, geanodiseerd aluminium, folie, folie		5900											
		2 Onderkast basiselement	700x600x18 mm	4200	7560	Spaanklaar, polypropreen, melamine folie		4838,4							0,42	0,0126	0,0108	0,8868	1,7736
		1 Achterwand	700x600x3 mm	4200	1260	Hardboard, Acrylverf	$\rho_{\text{hardboard}} = 800 - 1050$		1008						0,48	0,0108	0,0108	1,0032	1,0032
		1 Onderkant	600x600x18 mm	3588	6817,2	Spaanklaar, polypropreen, melamine folie		4363,008							0,06	0,0108	0,0018	0,1452	0,2904
		2 Ondersteuning bovenop	600x100x18 mm	1200	2160	Spaanklaar, melamine folie, polypropreen		1382,4											
		25 Schroeven			6,28	Staal						49,298							3,6168
		2 Scharnier				Staal						120							
		Arm scharnier, pen, klinknagel, springveer, schroef, montageplaat				Polyamide, polyacetaal						20							
		Kunststof onderdelen				Zink							60						
		Metalen onderdelen				Staal, polyamide						50	150						
		2 Dempers scharnieren	80 mm																
totaal berekend xls; gegeven IKEA				?	23,5 kg														

	Aantal		Afmetingen hoogte x breedte x diepte	Opp (cm ²)	Inhoud (cm ³)	Materiaal	dichtheid ρ (kg/m ³)	Gewicht (gram) spaanklaar	hardboard	verbindingshout	kunststof	staal	zink	geanodiseerd aluminium	opp folie (m ²) voorkant	zijkant	bovenkant	opp onderdeel	opp totaal
Onderdeel 5	Kastje	1 Handgrepen										150							
		2 Gootten kastje																	
		2 Zijkant	700x600x18 mm	8400	15120	Spaanklaar, polypropreen, melamine folie	$\rho_{\text{spaanklaar}} = 640$	9676,8							0,42	0,0126	0,0108	0,8868	1,7736
		1 Onderkant	600x600x18 mm	3600	6480	Spaanklaar, polypropreen, melamine folie		4147,2							0,36	0,0108	0,0108	0,7632	0,7632
		1 Achterwand	700x350x3 mm	2450	735	Hardboard, hardboard, acrylverf	$\rho_{\text{hardboard}} = 800 - 1050$		588						0,06	0,0108	0,0018	0,1452	0,2904
		2 Ondersteuning bovenop	600x100x18 mm	1200	2160	Spaanklaar, melamine folie, polypropreen		1382,4											
		40 Schroeven			10,5504	Staal	$\rho_{\text{roestvrijstaal}} = 7,6 \cdot 10^3 - 8,1 \cdot 10^3$					82,82064							
		20 Spijkers			0,314	Staal						2,4649							
		8 Deuvels			4,0192	Hout	$\rho_{\text{hout}} = 440 - 600$			2,089984									
		2 Beschermingshoeken				Plastic (PA)						30							
		2 Bevestigingsplaatje (groot)				Staal						80							
		2 Bevestigingsplaatje (klein)				Staal						30							
		2 Bevestigingsplaatje (middel)				Staal						50							
		1 Lade/ front	600x700x18 mm	4200	7560	Spaanklaar, folie, folie, geanodiseerd aluminium, folie, folie		4838,4						7,02	0,42			0,84	0,84
		Uittrekbare lade (diep) met demper																	
		Zijkant lade/ rail	500*100*1	1000	100	Staal, epoxy / polyester poederverf						785							
		1 Bodem lade	550*500*10	2750	2750	Spaanklaar, melamine folie, melamine folie		1760							0,275	0,0055	0,005	0,571	0,571
		1 Achterkant lade	550*150*1	825	82,5	Staal, poederverf						647,625							3,9478
		2 Geleiders			18	Staal						282,6							
		Belangrijkste onderdelen				Polyacetaal													
		2 Ladedemper				Polyacetaal						0							
totaal berekend xls; gegeven IKEA					24,5 kg	4 pakketten													

11 Appendix

			Afmetingen hoogte x breedte x diepte	Opp (cm ²)	Inhoud (cm ³)	Materiaal	dichtheid p(kg/m ³)	Gewicht (gram) spaanplaat	hardboard	verbindingshout	kunststof	staal	zink	aluminium	opp folie (m ²) voorkant	zijkant	bovenkant	opp onderdeel	opp totaal	
Onderdeel 6	Kastje		700x400x600 mm																	
	1	Handgreep										150								
	1	Front	700x400x18 mm	2800	5040	Spaanplaat, folie, folie, geanodiseerd aluminium, folie, folie	$\rho_{\text{spaanplaat}} = 640$	3225,6							5,94	0,28		0,56	0,56	
		Onderkast basiselement																		
	2	Zijpanelen	700x600x18 mm	8400	15120	Spaanplaat, polypropeen, melamine folie		9676,8								0,42	0,0126	0,0108	0,8868	1,7736
	1	Onderkant	400x600x18 mm	2400	4320	Spaanplaat, polypropeen, melamine folie		2764,8								0,24	0,0072	0,0108	0,516	0,516
	1	Achterwand	1950x600x3 mm	11700	3510	Hardboard, Acrylverf	$\rho_{\text{hardboard}} = 800 - 1050$		2457											
	2	Ondersteuning bovenop	400x100x18 mm	800	1440	Spaanplaat, melamine folie, polypropeen		921,6								0,04	0,0072	0,0018	0,098	0,196
	88	Schroeven			22,1056	Staal	$\rho_{\text{schroevenstaal}} = 7,6 \cdot 10^3 - 8,1 \cdot 10^3$						173,529							
	30	Spijkers			0,471	Staal							3,69735							
	12	Deuvels			3,0144	Hout	$\rho_{\text{hout}} = 440 - 600$				1,567488									
	2	Beschermingshoeken				Plastic (PA)							30							
	2	Bevestigingsplaatje (groot)				Staal							80							
	2	Bevestigingsplaatje (klein)				Staal							30							
	2	Front diepe lade/ front voor lade	??			Geanodiseerd aluminium														
		Plastic onderdelen				Polyacetaal														
		Uittrekbare lade (dies)																		
	4	Zijkant lade/ rail	500*100*1	1000	100	Staal, epoxy-/polyester poederverf								785						
	2	Bodem lade	350*500*10	1750	1750	Spaanplaat, melamine folie, melamine folie		1120								0,175	0,0035	0,005	0,367	0,734
	2	Achterkant lade	350*150*1	525	52,5	Staal, poederverf								412,125						
		Geleiders			18	Staal								565,2						
		Uittrekbare lade																		
	2	Zijkant lade/ rail	500*100*1	1000	100	Staal, epoxy-/polyester poederverf								785						
	1	Bodem lade	350*500*10	1750	1750	Spaanplaat, melamine folie, melamine folie		1120								0,175	0,0035	0,005	0,367	0,367 +
	1	Achterkant lade	350*150*1	525	52,5	Staal, poederverf								412,125						3,9506
	2	Geleiders			18	Staal								282,6						
4	Doppen voor afwerking			1,6	Plastic (PA)							1,808								
6	Ladedemper				Polyacetaal							0								
			totaal berekend xls; gegeven IKEA	25 kg 34,5 kg		10 pakketten														

			Afmetingen hoogte x breedte x diepte	Opp (cm ²)	Inhoud (cm ³)	Materiaal	dichtheid p(kg/m ³)	Gewicht (gram) spaanplaat	hardboard	verbindingshout	kunststof	staal	zink	geanodiseerd aluminium	opp folie (m ²)	zijkant	bovenkant	opp onderdeel	opp totaal	
Onderdeel 7	Kastje (behuizing)		1950x598x600																	
	3 Handgrepen											450			20,25	1,17		2,34	2,34	
	3 Fronten		1950x600x18 mm	11700	21060	Spaanplaat, folie, folie, geanodiseerd aluminium, folie, folie	$\rho_{\text{spaanplaat}} = 640$	13478,4												
	Hoog kast element																			
	2 Zijpanelen		1950x600x18 mm	23400	42120	Spaanplaat, polypropeen, melamine folie		26956,8								1,17	0,0351	0,0108	2,4318	4,8636
	1 Onderkant		600x600x18 mm	3600	6480	Spaanplaat, polypropeen, melamine folie		4147,2								0,36	0,0108	0,0108	0,7632	0,7632
	1 Achterwand		1950x600x3 mm	11700	3510	Hardboard, Acrylverf	$\rho_{\text{hardboard}} = 800 - 1050$		3246,75											
	1 Decor-/Kroonlijst		30x70x1800 mm	1260	3780	Hardboard, folie, melamine folie			2300							0,126	0,054	0,0021	0,3642	0,3642
	1 Bedekingspaneel boven		600x600x13 mm	3600	4680	Spaanplaat, 4x folie		14700								0,36	0,0078	0,0078	0,7512	0,7512
	4 Plank voor inbouw		600x600x18 mm	3600	6480	Spaanplaat, melamine folie, polypropeen		4147,2								0,36	0,0108	0,0108	0,7632	0,7632 +
	74 Schroeven				22,1056	Staal	$\rho_{\text{schroevenstaal}} = 7,6 \cdot 10^3 - 8,1 \cdot 10^3$						173,529							
	30 Spijkers				0,471	Staal							3,69735							
	16 Deuvels				3,0144	Hout	$\rho_{\text{hout}} = 440 - 600$				1,567488									
	12 Plugjes				1,35648	Plastic (PA)	$\rho_{\text{polyamide}} = 1120 - 1140$					1,5328224								
	1 Ventilatioerooster		±500*100*0,1	73,84		Plastic (PA)						83,4392								
	2 Beschermingshoeken					Plastic (PA)						30								
	2 Bevestigingsplaatje (groot)					Staal							80							
	2 Bevestigingsplaatje (klein)					Staal							30							
	2 Scharnier voor deur koelkast/vriezer																			
	Arm scharnier/ pen/ klinknagel/ springveer/ schroef						Staal							140						
Metalen onderdelen						Zink								60						
6 Scharnier deur kast																				
Arm scharnier, pen, klinknagel, springveer, schroef, montageplaat						Staal							480							
Kunststof onderdelen						Polyamide, polyacetaal						80								
Metalen onderdelen						Zink								240						
2 Dempers scharnieren			80 mm			Staal, polyamine						50	150							
			totaal berekend xls; gegeven IKEA		71,1 kg 67,9 kg	9 pakketten														

11 Appendix

Bijlage E Toelichting LCA

Energieverbruik

Transport

Het transport van de keuken na de productie tot bij de klant thuis is in drie verschillende vervoersstappen op te delen. Deze stappen zijn het transport van de fabriek in Polen naar het distributiecentrum van IKEA in Oosterhout, vervolgens worden de producten naar een van de twaalf filialen van IKEA in Nederland vervoerd en als laatste is het transport naar de klant thuis. De berekeningen op gebied van transport zijn dan ook in deze drie stappen opgedeeld in dit LCA.

Stap 1

Er is bekend dat er verschillende fabrieken van IKEA in Polen zijn gevestigd. Het is echt niet goed te achterhalen waar deze zich precies bevinden en welke producten van de IKEA hier geproduceerd worden. Voor de uitwerking van dit LCA zal ervan uitgegaan worden dat de keukens van IKEA in Polen geproduceerd worden en vanuit hier met de trein naar het distributiecentrum van de IKEA in Oosterhout worden gebracht.

Gegeven is dat er voor een goederentrein geldt dat er 87 liter brandstof per ton lading per afgelegde kilometer nodig is (Freight on rail, 2011). De afstand over het spoor van de fabriek in Polen naar Oosterhout is geschat op 1200 kilometer. Verder komt er uit de resultaten van het materiaalverbruik en uit informatie van de (IKEA, 2011) naar voren dat de keukens ongeveer 300 kilogram zal wegen.

Aan de hand van deze gegevens kan de benodigde energie voor het vervoer berekend worden: $1200/87 = 12,64$ liter voor 1 ton lading. Voor een keuken van 300 kilo geldt dan $12,64 * 0,3 = 3,79$ liter brandstof. De verbrandingswaarde van dieselbrandstof is 37,5 MJ/liter (Wikimobi, 2011). Hier door komt de benodigde energie op $3,79 * 37,5 = 142$ MJ.

Stap 2

Om het energieverbruik van deze afstand te berekenen is er gekeken naar de gemiddelde afstand tussen het distributiecentrum en de filialen van de IKEA. Het bleek dat van de twaalf filialen Amsterdam op de gemiddelde afstand lag met namelijk 100 kilometer over de weg. Het filiaal in Amsterdam zal in het vervolg dus ook het uitgangspunt zijn tijdens de verdere uitwerkingen van dit LCA. Voor dit onderdeel van transport zal zal aangenomen worden dat er overgestapt wordt op de vrachtwagen, aangezien er een kleinere hoeveelheid aan goederen meegenomen hoeft te worden.

Een vrachtwagen rijdt gemiddeld 3,3 kilometer op 1 liter diesel, wat betekend dat er $(100/3,3)$ 30 liter diesel nodig zal zijn voor het vervoer. Verder geldt er voor diesel: 44,8 MJ/kg (Webbook, 2011) en 0,832 kg/l (CES). Dit samen geeft $30 * 0,832 * 44,8 = 1118$ MJ.

Stap 3

De klanten kunnen de onderdelen van de keuken zelf mee naar huis nemen en ook zelf monteren. Er wordt door de IKEA ook een service voor thuisbezorging aangeboden, maar voor deze berekening zal uitgegaan worden van een personenauto met aanhang. Voor de berekening wordt uitgegaan dat de benzineauto 1 op 7,5 zal rijden (Caravantrekker, 2011). Verder is ingeschat dat de klant gemiddeld nog 20 kilometer met de keuken zal moeten rijden. Er zal tijdens deze rit waarschijnlijk $(20/7,5)$ 2,67 liter benzine verbruikt worden. Overige informatie met betrekking tot benzine is; 47,30 MJ/kg (Webbook, 2011) en 0,737 kg/l (CES). Deze gegevens samen geven dat er $(2,67 * 0,737 * 47,3 =)$ 93,0 MJ verbruikt zal worden tijdens de rit van de personenauto met aanhang naar huis.

De totale benodigde energie die komt kijken bij de verschillende transportfases is dus $142 + 1118 + 93 = 1353$ MJ

End of life

De afstand die afgelegd zal worden naar de stort en de afvalverwerking zal in totaal rond de 15 kilometer zijn. Ook voor deze rit zal uitgegaan worden van een benzineauto met een aanhangwagen die naar verwachting 1 op 7,5 zal rijden (Caravantrekker, 2011). Er zal tijdens deze rit waarschijnlijk $(15/7,5)$ 2,0 liter benzine verbruikt worden. Overige informatie met betrekking tot benzine is; 47,30 MJ/kg (Webbook, 2011) en 0,737 kg/l (CES). Deze gegevens samen geven dat er $(2,0 * 0,737 * 47,3 =)$ 69,7 MJ verbruikt zal worden tijdens de rit van de personenauto met aanhang naar huis.

Bij de verbranding zal er ook energie vrij komen. Informatie hierover is terug te vinden in het programma CES. Hier wordt namelijk een gemiddelde waarde gegeven voor de energie die in de vorm van warmte vrij komt tijdens het verbranden. Omdat er waarschijnlijk slechts 10% van deze vrijgekomen energie omgezet kan worden naar energie zal deze factor mee genomen worden in de berekening:

	Spaan-plaat	Hard-board	Verbindings-hout	Kunststof	Staal	Zink	Aluminium
Gewicht (kg)	303	16,6	0,01	2,15	13,6	0,60	0,08
Verbrandings-waarde(MJ/kg)	20,3	20,3	20,6	18,3	-	-	-
Vrijgekomen energie (MJ)	6160	336	0,227	39,3	-	-	-

De totale vrijgekomen energie is dan 6536 MJ. Tien procent kan hiervan gebruikt worden, wat gelijk is aan $(6536 * 0,1 =)$ 654 MJ.

11 Appendix

De uitkomst van het verbruik tijdens de end of life fase zal negatief zijn. Dit is het geval omdat er meer energie opgewekt zal worden dan dat er verbruikt wordt, namelijk -580 MJ.

CO₂ footprint

Productie

Over het proces tijdens de productie is ook de CO₂ footprint uit te rekenen. Er wordt namelijk tijdens het produceren en het verwerken van de materialen een afdruk gecreëerd. Aan de hand van het gewicht aan materialen is een inschatting te maken van de CO₂ footprint die na de productie is ontstaan. In totaal zal dit namelijk rond de 400 kg liggen (gebaseerd op cijfers van het programma CES, zie voor meer informatie bijlage D)

Transport

Bij het transport van de trein wordt 142 MJ gebruikt, wat gelijk is aan 39,4 kWh. Vervolgens is gegeven dat er bij het transport van een goederentrein geldt: 0,463 kg CO₂/kWh (Luijt, 2011). Deze informatie samen geeft dat er voor het transport ($39,4 \times 0,463 =$) 18,3 kg CO₂ uitgestoten zal worden tijdens de treinreis.

Verder is er natuurlijk nog de CO₂ uitstoot van de vrachtwagen en van de personenauto. Over de brandstoffen is het volgende bekend: voor diesel geldt dat er 2,640 kg CO₂ per liter vrij zal komen en voor benzine zal dit 2,392 kg CO₂ per liter zijn (ecoLPG, 2010). Het aantal liter is bekend (namelijk 30 liter diesel en 2,67 liter benzine) waarmee de CO₂ uitstoot berekend kan worden. Er zal naar verwachting ($2,640 \times 30 =$) 79,2 kg CO₂ worden gestoten tijdens de rit van Oosterhout naar het filiaal en ($2,392 \times 2,67 =$) 6,39 kg CO₂ tijdens de rit naar het huis van de klant.

Deze gegevens samen geven dat er tijdens de transportfase naar verwachting 104 kg CO₂ zal worden uitgestoten.

Montage

Bij de montage wordt zo goed als geen CO₂ uitgestoten. Er zal een kleine hoeveelheid energie nodig zijn, maar de CO₂ uitstoot die bij de opwekking hiervan vrijkomt is te verwaarlozen in vergelijking met de andere fases tijdens de levenscyclus van de keuken.

End of life

Tijdens het verbranden zal er CO₂ uitgestoten worden, in de tabel hierboven is de berekening hiervoor te zien. Hier is af te lezen dat er tijdens het verbranden uiteindelijk in totaal 573 kg aan CO₂ vrij zal komen. Verder zal het materiaal van de keuken nog vervoerd worden, wat over 15 kilometer met een waarde van 2,392 kg CO₂ p/ ltr benzine zorgt voor een waarde van ($(15/7,5) \times 2,392 =$) 4,8 kg CO₂. Deze twee uitkomsten samen zorgen voor een CO₂ uitstoot van 578 kg.

	Spaan-plaat	Hard-board	Verbindings-hout	Kunststof	Staal	Zink	Aluminium
Gewicht (kg)	303	16,6	0,01	2,15	13,6	0,60	0,08
CO ₂ uitstoot per kg (kg/kg)	1,78	1,78	1,74	1,51	-	-	-
CO ₂ uitstoot (MJ)	540	29,5	0,019	3,24	-	-	-

11 Appendix

Bijlage F Opzet programma van eisen

Tijdens het project is een opzet gemaakt die Eginstill samen met Frank & Frens verder zou kunnen uitwerken. Omdat er gezocht werd naar richtlijnen is het programma van eisen niet verder uitgewerkt. Dit betekent niet dat de onderstaande lijst niet gebruikt zou kunnen worden.

Vormgeving

- Stijl
 - De keuken moet de identiteit van Eginstill uitstralen.
 - De keuken moet uitstralen dat deze met veel precisie is gemaakt.
 - De vormgeving van de keuken moet aansluiten bij de stijl van de klant.
 - De vormgeving van de keuken moet aansluiten bij het interieur van zijn omgeving.
 - De keuken moet aanpasbaar zijn (denk hierbij aan overschilderbaar of het veranderen van frontjes).
- Neutraal
 - De keuken moet een tijdloze uitstraling hebben, dus niet van de mode afhankelijk.
 - De keuken moet simpel en eenvoudig zijn, geen tierlantijntjes.
 - De keuken moet geometrische vormen hebben.
- Kleur
 - De keuken moet een kalme uitstraling hebben.
 - In de keuken moeten voornamelijk lichte en natuurlijke kleuren gebruikt worden, zoals wit, groen, bruin, beige, zwart en grijs.
- Rustig
 - De keuken moet rust uitstralen. Dit kan door de kalme kleuren te gebruiken, door gesloten deurtjes te gebruiken om de producten af te schermen, of door het aanrechtblad leeg te houden.
- Stevigheid
 - De keuken moet stabiel staan en de gebruiker het gevoel van kwaliteit geven.
 - De keuken mag niet (snel) kapot gaan. Dit geldt voor totale constructie als voor aparte onderdelen zoals een deur of handvat.
- Recyclen
 - De constructie van de keuken moet gemakkelijk te demonteren zijn.
 - De onderdelen in de keuken moeten gescheiden kunnen worden.
- Indeling

- De keuken moet flexibel en aanpasbaar zijn: in de bemating, maar ook tijdens het gebruik.

Materiaal

- Toepassing
 - In het ontwerp van de keuken moet zo min mogelijk materiaal toegepast worden.
 - De keuken moet een alternatief materiaal gebruiken, zoals multiplex, massief hout, natuursteen of glas.
 - De keuken moet gemaakt zijn van materialen uit de natuur die zichtbaar zijn in het ontwerp.
 - De omgang met het gekozen materiaal moet passen bij de toepassing.
 - Bij het kiezen van de materialen moet er gelet worden op de herkomst van de materialen.
- Kwaliteit
 - In de keuken moeten hoogwaardige materialen gebruikt worden.
 - Materialen moeten lang mee gaan, om zo het end of life zo lang mogelijk uit te stellen.
- Recyclen
 - De materialen moeten hergebruikt kunnen worden.
 - Het materiaal in de keuken moet een zo klein mogelijk CO₂ footprint achter laten.
- Apparatuur
 - In de keuken moet degelijke apparatuur toegepast worden.
 - In de keuken moet energiezuinige apparatuur toegepast worden.
 - De apparatuur moet onzichtbaar zijn in de keuken.

Gebruik

- Indeling ruimte
 - De keuken moet zo klein en compact mogelijk zijn met genoeg opbergruimte.
 - Optimale indeling van de ruimte.
- Verlichting
 - Natuurlijk licht moet de keuken overdag verlichten.
- Onderhoud
 - De keuken moet weinig aandacht vragen op het gebied van schoonmaken en onderhoud.
 - De gebruiker moet overal gemakkelijk bij kunnen komen.

11 Appendix

- Gebruiksgemak
 - De keuken moet veilig zijn voor zijn omgeving.
 - De keuken moet de juiste ergonomisch maten hebben.
 - Er moet genoeg opbergruimte aanwezig zijn in de keuken.
 - Het gebruik van de keuken moet voor zich spreken (er mag geen handleiding nodig zijn).

Fabricage

- Productie
 - Bij het produceren van de keuken moet zo min mogelijk energie gebruik worden.
 - Bij het produceren van de keuken moeten processen gebruikt worden waar zo min mogelijk CO₂ uitgestoten wordt.
 - Het produceren van standaard onderdelen moet uitbesteed worden.
- Transport
 - De keuken moet zo compact mogelijk vervoerd kunnen worden.

Overig

- Plaatsen
 - De keuken moet in een zo kort mogelijke tijd geplaatst worden.
 - De keuken moet met een zo groot mogelijk plaatsingsgemakt geplaatst worden.
- Service bieden aan gebruiker

11 Appendix

Bijlage G Brainstorm

De vier punten als uitkomsten van onderzoeken (vormgeving, materiaal, gebruik en fabricage) zijn verder uitgediept en aandachtspunten uit opgemaakt. Samen met Frank & Frens is er over de belangrijkste zeven aandachtspunten een brainstorm gehouden over de mogelijkheden en ideeën. Een deel hiervan is in het verslag toegelicht en de overige vindingen zijn in deze bijlage terug te vinden.

Alternatief materiaal

In de huidige keukens van wordt al veel hout gebruikt. Bij de IKEA keukens in de vorm van spaanplaat en bij Eginstill wordt nu multiplex gebruikt, wat wel te recycelen is. Om het materiaal in de keuken beter te kunnen recycelen zou een andere (massieve) houtsoort, of een totaal ander materiaal toegepast kunnen worden. Mogelijke materialen zijn:

- | | |
|-------------------------------------|----------------------|
| - Natuursteen (bijv. Nirvana steen) | - Kunststof |
| - Beton (hoge sterkte) | - PP |
| - Hout soorten | - ABS |
| - Massief | - PE |
| - Multiplex | - Rubber |
| - Bamboe | - Composiet – carbon |
| - Glas | - RVS |
| - Karton/papier | - Leer |
| - Aluminium | - Stof |
| - Trespa | |

Ieder genoemd materiaal heeft zijn voor- en nadelen. Bij de nieuwe keukens zou naar een ander materiaal dan multiplex gekeken kunnen worden. Wel zal eerst goed gekeken moeten worden waarom dit materiaal beter is dan multiplex en of de constructie van de keukens dan nog robuust genoeg is.

Materiaalvermindering

Materiaal zou verminderd kunnen worden door een lichtere constructie te realiseren. Dit kan door de materiaaldikte kleiner te maken of het materiaal hol te maken. In beton zou dit kunnen door verschillende holtes te maken. Een andere oplossing is het toepassen van papieren honingraat om de constructie daar te ondersteunen waar het materiaal is weggehaald.

Bij de toepassing van metalen zou het rest materiaal omgesmolten kunnen worden, zodat deze telkens weer opnieuw te gebruiken is en er (zo goed als) geen restafval overblijft. Bij het toepassen van hout zouden de houten platen op een slimme manier ingedeeld kunnen worden, om ook hier het restmateriaal te verminderen. Zo kunnen er andere vormen dan

planken uit het materiaal gehaald worden, om de constructie gemakkelijker op te kunnen bouwen.

In gebouwen wordt soms gebruik gemaakt van pilaren, in plaats van draagwanden, waardoor de ruimte flexibeler is met de indeling en zodat er minder materiaal in de wanden nodig is aangezien de pilaren al voor de constructie zorgen.

Hergebruik

Hergebruiken kan je op twee manieren invullen. Het kan gezien worden als de mogelijkheid bieden om de keuken zelf of onderdelen hiervan opnieuw te kunnen gebruiken, of om juist eerder gebruikte materialen in de keuken te verwerken. Deze laatste toepassing zou aan de binnenkant van de keuken gebruikt kunnen worden, om aan de buitenkant toch de strakke afwerking te kunnen behouden. Hierdoor krijgt een keuken een andere geschiedenis of een ander verhaal dan wanneer alleen nieuwe materialen toegepast worden. Eventueel zouden ook klanten met eigen onderdelen kunnen komen, denk aan een boom of schuurtje in de achtertuin of de voorruit van een oude Volkswagen Kever.

Een andere manier van hergebruik van een keuken zou kunnen zijn om de keuken in zijn geheel opnieuw te gebruiken. Dit kan door het verkopen van de keukens, maar de keukens zou ook naar een derde wereld land gestuurd kunnen worden voor bijvoorbeeld een schoolproject. Belangrijk is dan wel dat de keukens zelf gemaakt is van goede materialen die lang mee gaan. Eigenlijk dat de binnenkant van de keukens onverwoestbaar is.

Relatie met keukens

Wanneer de keukens een persoonlijkheid of een karakter heeft is de kans groot dat de gebruiker een relatie krijgt met de keukens. Dit zou kunnen met intelligente apparatuur waarmee de gebruiker kan communiceren. Daarnaast kan de keukens behulpzaam zijn en een gedrag hebben. Dit kan terug komen als intelligente apparatuur, maar ook op andere manieren. Bijvoorbeeld door een goede indeling in de keukens waar extra functies in verwerkt zitten.

Het is ook belangrijk dat de keukens van goede kwaliteit is. De gebruiker heeft hierdoor vertrouwen in de keukens, omdat deze lang mee gaat en geen gebreken vertoont. Een persoon verbindt zich ook met een object wanneer deze anders is dan de 'normale' objecten. Wanneer iemand een uniek exemplaar heeft betekent dit dat het specifieke ontwerp echt van die persoon alleen is en zo heel duidelijk is welke keukens van hem of haar is. Het zou ook een service kunnen zijn om drie maanden na de aflevering of om de drie maanden de keukens een beurt te geven. Schoonmaken en alle onderdelen even langslopen om gebreken zo al in een vroeg stadium al op te kunnen lossen.

11 Appendix

Gedragsverandering

Om de gebruiker bewust te maken wanneer hij de apparaten gebruikt of niet zou er een schakelaar ingebouwd kunnen worden.

De gebruiker zou ook meer zelf kunnen maken in de keuken, in plaats van alles kant en klaar te kopen in de winkel. Dit is waarschijnlijk beter voor het milieu. Ook hier geldt dat door het integreren van een kookboek dit een positief effect heeft op de keuken. Mensen kunnen hierdoor geïnspireerd worden om zelf te koken en nieuwe gerechten uit te proberen. Om ingrediënten niet te vergeten zou ook een applicatie gemaakt kunnen worden die met de overige producten een gerecht voorstelt dat je met die ingrediënten zou kunnen maken.

Identiteit

Een goede afwerking van de keuken is ook belangrijk bij de keukens van Eginstill. Door de detaillering van de afwerking is de kwaliteit van de keuken te zien. Hier kan je mee spelen door bijvoorbeeld de binnenkant van de kastjes in de keuken een andere kleur te geven, bijvoorbeeld rood, om de keuken zo af te laten wijken van de doorsnee keukens die aangeboden worden.

Het gebruik van materialen speelt een rol bij de identiteit van Eginstill. Bij de brainstorm over materialen wordt hier verder op ingegaan.

Verder zou er nog nagedacht kunnen worden over een vaste indeling van de keukens. Hierbij ook rekening houden met de gebruiksdriehoek die in de keuken kan gelden voor optimaal gebruiksgemak. Met het fornuis, het watergedeelte en de opslagruimte zou een driehoek gevormd kunnen worden.

Module vs maatwerk/ aanpasbaarheid

Het aanpassen van de keuken kan eigenlijk op verschillende niveaus de hiervoor genoemde ideeën zijn om de hele indeling van de keuken aan te kunnen passen. Een keuken kan echter ook aangepast worden door de fronten te veranderen. Dit kan door de fronten over te schilderen, totaal nieuwe fronten toe te passen of door fronten te gebruiken die twee verschillende kleuren hebben en dus de voor en achterkant gebruikt kan worden.