Miljø- og Fødevareministeriet
Miljøstyrelsen

Rethink Resources-Partnerskab om Innovationscenter for ressourceeffektiv produktion og produktdesign

Miljøprojekt nr. 1956

September 2017

Udgiver: Miljøstyrelsen

Redaktion: Dorthe Hamann

ISBN: 978-87-93614-21-5

Miljøstyrelsen offentliggør rapporter og indlæg vedrørende forsknings- og udviklingsprojekter inden for miljøsektoren, som er finansieret af Miljøstyrelsen. Det skal bemærkes, at en sådan offentliggørelse ikke nødvendigvis betyder, at det pågældende indlæg giver udtryk for Miljøstyrelsens synspunkter. Offentliggørelsen betyder imidlertid, at Miljøstyrelsen finder, at indholdet udgør et væsentligt indlæg i debatten omkring den danske miljøpolitik.

Må citeres med kildeangivelse

Indhold

1.	**Forord og baggrund**	**5**
2.	**Sammenfatning**	**7**
3.	**Summary**	**9**
4.	**Organisering**	**11**
4.1	Styregruppe	11
4.2	Følgegruppe	12
5.	**Fremgangsmåde**	**13**
5.1	Hvervning	13
5.2	Aftalegrundlag	13
6.	**Deltagende virksomheder**	**14**
6.1	Oversigter	14
7.	**Læring fra arbejdspakkerne**	**17**
7.1	Arbejdspakke 1: Produktdesign	17
7.1.1	Hvad var formålet?	17
7.1.2	Hvad har været muligt?	17
7.1.3	Læring og anbefalinger	18
7.2	Arbejdspakke 2: Produktionsmetoder	19
7.2.1	Hvad var formålet?	19
7.2.2	Hvad har været muligt?	19
7.2.3	Læring og anbefalinger	20
7.3	Arbejdspakke 3: Forretningsmodeller	20
7.3.1	Hvad var formålet?	20
7.3.2	Hvad har været muligt?	20
7.3.2.1	Forretningsmodel for Another View	21
7.3.2.2	Forretningsmodel for Gardin Lis	22
7.3.2.3	Forretningsmodel for Spectre A/S	23
7.3.2.4	Forretningsmodel for KE Fibertec AS	23
7.3.2.5	Forretningsmodel for IKEA	24
7.3.3	Læring og anbefalinger	26
7.4	Arbejdspakke 4: Værdikæde for affaldsressourcer	27
7.4.1	Hvad var formålet?	27
7.4.2	Hvad har været muligt?	27
7.4.3	Læring og anbefalinger	29
7.5	Arbejdspakke 5: Mobilt showcase- og udviklingsforum	29
7.5.1	Hvad var formålet?	29
7.5.2	Hvad har været muligt?	29
7.5.3	Læring og anbefaling	30
7.6	Arbejdspakke 6: Konferencer og seminarer	30
7.6.1	Hvad var formålet?	30
7.6.2	Hvad har været muligt?	30

7.6.3 Læring og anbefalinger 32
7.7 Arbejdspakke 7: Mediedækning og Formidling 33
7.7.1 Hvad var formålet? 33
7.7.2 Hvad har været muligt? 33
7.7.3 Læring og anbefalinger 35

8. Præsentation af casevirksomhederne 36
8.1 Genvindingsvirksomheden H.J. Hansen Genvindingsindustri A/S 36
8.2 IKEA 37
8.3 Genanvendelse af indsamlet EPS hos ARC (Amager Ressourcecenter) 38
8.4 Siemens Wind Power A/S 40
8.5 Gamle Mursten ApS 42
8.6 DONG Energy 43
8.7 Gardin Lis ApS 44
8.8 PWS 45
8.9 KE Fibertec AS 46
8.10 Another View 47
8.11 Kuusakoski Recycling A/S 48
8.12 Høgild ApS 49
8.13 Linatech A/S 50
8.14 Spectre A/S 52
8.15 Grundfos A/S 53
8.16 GS1 Denmark - Bæredygtig returlogistik 54
8.17 Berendsen Textil Service A/S 55
8.18 Nilfisk Danmark A/S 56
8.19 Texas A/S 57
8.20 COOP Analyse 58
8.21 Region Hovedstaden 59
8.22 Forbrugerrådet TÆNK 59
8.23 HOWE 60
8.24 Schjerning Farver A/S 60

Bilag 1.Product Stewardship - en Rethink Resources-case 61
Bilag 2.Lovgivning vedrørende tilbagetagning 64
Bilag 3.Sammenligning af ressourceprofiler 66
Bilag 4.Materialekatalog over genanvendte plast råvarer 74
Bilag 5.Idea catalogue for design optimisations in the product life cycle 76
Bilag 6.E-bogen 77
Bilag 7.Deltagere i møder og virksomhedscases 78
Bilag 8.IKEA-workshop 79

1. Forord og baggrund

Mange produkter anvendes i dag kun i kort tid, kræver mange nye materialer at fremstille og er svære at genanvende. I dag kasseres ofte hele produktet, når det bliver defekt, enten fordi det ikke kan repareres, eller fordi det er for omkostningsfuldt at reparere produktet i forhold til at købe nyt. Der er således tale om en lineær økonomi, hvor produkter lever fra vugge til grav og ender som affald.

Det globale marked for produkter vokser med en utrolig hastighed som følge af befolkningstilvækst, stigende middellevealder og økonomisk vækst. Det er godt nyt for danske produktionsvirksomheder, fordi det giver nye afsætningsmuligheder og dermed øget produktion. Men de gode udsigter har en alvorlig bagside. I takt med at produktionen stiger, trækkes der stadig mere intensivt på jordens ressourcer, hvilket presser priserne op på energi og råvarer. Produktionsvirksomhedernes indtjeningsmuligheder udfordres, og der genereres samtidig store mængder affald.

Den negative prisudvikling for den enkelte virksomhed kan undgås, hvis virksomhederne formår at fastholde en større andel af ressourcerne i det biologiske og i det tekniske materialekredsløb.

Det er her, den cirkulære økonomi kommer ind i billedet. I den cirkulære økonomi skal materialer indgå i ét af to lukkede kredsløb: det biologiske eller det tekniske. De lukkede kredsløb skal sikre, at produkter og materialer kan bruges igen og igen og ikke ender på et deponi eller forbrændingsanlæg, når de er anvendt en enkelt gang. For den enkelte virksomhed handler det om at skabe forretning ved større ressourceeffektivitet, og at virksomhederne herigennem kan opnå en positiv businesscase.

Mange af elementerne i den cirkulære økonomi er ikke nye. Det nye er til gengæld samtænkningen og den systemiske tilgang. I cirkulær økonomi er således alt samlet i et lukket økosystem, hvor produkter, services og nye forretningsmodeller fra starten er designet til genbrug og genanvendelse, og denne helhedstænkning er ikke set tidligere.

En øget genbrugs- og genanvendelsesgrad kræver nytænkning allerede i designfasen. Produkter skal designes, så de nemt og ikke-destruktivt kan skilles ad, således at intakte og fuldt funktionsdygtige komponenter indsamles, sorteres og umiddelbart indgår i ny produktion.

Miljøstyrelsen valgte i 2013 som opfølgning på Folketingets finanslovsaftale mellem regeringen og Enhedslisten at iværksætte partnerskabet ”Innovationscenter for ressourceeffektiv produktion og produktdesign” med det formål at bidrage til udvikling af det danske samfund hen imod en cirkulær økonomi, hvor materialer og værdier i produkterne recirkuleres, og forbruget af jomfruelige materialer reduceres mest muligt. Idéen var at skabe et stærkt innovationscenter, der kunne være med til at give danske produktionsvirksomheder et forspring indenfor genanvendelsesvenligt design og lukkede kredsløb med direkte genbrug af komponenter og levetidsforlængende tiltag for produkter. Desuden skulle danske produktionsvirksomheder sikres et forspring i udviklingen af produkter, der generelt nemmere kan genanvendes i genvindingsindustrien, uden at der opstår lødighedstab og dermed downcycling.

Bag partnerskabet står et konsortium bestående af Teknologisk Institut, Syddansk Universitet, CLEAN samt Lifestyle & Design Cluster.

Partnerskabet fik navnet ”Rethink Resources” og blev igangsat 1. januar 2014 som et 2-årigt tværgående samarbejde, der efterfølgende blev forlænget til udgangen af 2016.

Innovationscentret, Rethink Resources, blev igangsat, da tanken om den cirkulære økonomi tog særlig fart i Danmark, og Ellen MacArthur Foundations indsats på området vakte international genklang både politisk og økonomisk. Siden da er interessen for cirkulær økonomi vokset yderligere. I efteråret 2016 nedsatte regeringen et Advisory Board for cirkulær økonomi for yderligere at sætte fokus på og skabe gode rammer for virksomhedernes omstilling til cirkulær økonomi.

Denne rapport beskriver Rethink Resources’ indsats for at give den cirkulære økonomi et skub i den rigtige retning. Det er lykkedes at gennemføre interessante samarbejder med 22 danske virksomheder af forskellig størrelse og indenfor forskellige brancher og med forskellige behov og motivation for at arbejde med cirkulær økonomi.

Nærværende rapport beskriver de gennemførte aktiviteter og den læring og de resultater, der er kommet ud af partnerskabet, suppleret med en række anbefalinger.

2. Sammenfatning

Projektet har haft en lang række ambitiøse mål og succeskriterier, og det har på alle måder været et lærings- og udviklingsprojekt både for partnerne og for de deltagende virksomheder. Meget er lykkedes, men projektets tidsmæssige og økonomiske rammer har ikke stået mål med ambitionsniveauet, og Innovationscentret Rethink Resources er ikke levedygtigt i dag. En medvirkende årsag hertil har været, at flere afgørende forudsætninger ikke var på plads fra projektstart. Dette til trods er der i projektet gjort en række erfaringer, som med fordel kan inspirere det videre arbejde med cirkulær økonomi i Danmark.

Projektet har fulgt tre spor:
- Produktdesign og produktionsmetoder samt forretningsmodeller
- Værdikæde for affaldsressourcer
- Outreach indeholdende en række formidlingsaktiviteter.

Arbejdet har bygget på samarbejde med en række virksomheder, som selv har bidraget med medfinansiering til aktiviteterne.

I forhold til det første spor var det overordnede formål at udvikle og afprøve et koncept for ”Design for Disassembly”. Ved konceptet anvendes simple materialesammensætninger og et design, som gør det nemmere at adskille materialerne efter kassation, så de indgående komponenter kan fastholdes i materialekredsløbet.

Innovationscentret har arbejdet med seks casevirksomheder om produktdesign og har i samarbejde med virksomhederne udarbejdet ressourceprofiler på en række forskellige produkter. I arbejdet har det vist sig, at nogle produkter er skabt til kassation efter brug, mens andre produkter allerede er tænkt ind i den cirkulære tankegang. De positive cases omhandler Texas og Nilfisk Danmark. Begge virksomheder er kendt for at levere produkter med lang levetid og høj kvalitet som gode eksempler på dansk design. I virksomhederne er det en helt naturlig og integreret del af forretningen at designe produkter til nem reparation og vedligeholdelse. I nævnte tilfælde har virksomhederne leveret nyttig viden til Innovationscentret.

Nye forretningsmodeller har været et fokusområde i stort set alle virksomhedscasene. Innovationscentret har samarbejdet med syv af virksomhederne og har leveret skitser og sparring om konkrete muligheder, hvori indgår tilbagetagning af egne materialer og produkter. Casene omfatter en nystartet virksomhed, som brænder for bæredygtige værdier og nye forretningsmodeller indenfor cirkulær økonomi, samt flere veletablerede virksomheder, som fx IKEA, der arbejder med grønne forretningsmodeller og med den fællesnævner, at de vil ændre forretningsrationalet fra udelukkende at sælge produkter til at levere servicesystemer og produkter med tilbageleveringsmulighed.

Værdikædesporet har været relevant for alle casevirksomheder, som gerne ville begrænse spildproduktion og dermed minimere udgifterne til affaldsbortskaffelse og nye ressourcer.

Undervejs i arbejdet har der været fokus på at supportere virksomheder med viden og dybere indblik i muligheder og barrierer for genanvendelse af konkrete materialer samt indblik i værdikæderne og prisdannelsen for samme materialer. Innovationscentret har i samarbejde med virksomhederne foretaget en række analyser og screeninger af konkrete biprodukter og har undersøgt nye afsætningsmuligheder for blandt andet EPS fra ARC’s genbrugspladser.

Rethink Resources har assisteret Siemens Wind Power med sparring omkring genanvendelsesmuligheder for magnetkomponenter og set på muligheder for at udarbejde et produktpas for vindmøller til brug ved end-of-life. Et produktpas er en deklaration med information om de komponenter og materialer, som produktet indeholder, samt informationer om, hvordan produktet kan adskilles. Firmaet GS1 har med deres ekspertise i udvikling af nummersystemer været sparringspartner. Produktpas anses for at være et af de værktøjer, der vil kunne understøtte en ressourceeffektiv og cirkulær økonomi.

Innovationscentret har videreudviklet på metoder til intelligent identifikation, som er kernen i innovationskonsortiet INNOSORT. Tilgangen er et ønske om at etablere et system, der udnytter nye former for sensorer eller optisk identifikation, og kombinere disse med automatisk sortering af affald ved hjælp af forskellige industrirobotter.

Rethink Resources har for virksomheden Gamle Mursten udviklet nye metoder til bestemmelse af karakteristika og kvalitetskontrol af færdigproducerede, gamle mursten og automatisk frasortering af dårlige sten. Der er fortsat behov for at opnå mere valide data kombineret med deep-learning-teknologien og dermed yderligere efterprøvning af de hidtil opnåede resultater for at skabe en realiserbar og i sidste ende en kommerciel løsning.

Rethink Resources har desuden hjulpet virksomheden med forslag til øget automatisering i produktionens sortering af hele og halve mursten.

Fælles for de automatiseringsløsninger, der er arbejdet med i dette projekt, er, at de fortsat er for dyre og for usikre at anvende for virksomhederne. Det har ikke vist sig rentabelt for casevirksomhederne at investere i den nye teknologi, og virksomhederne har derfor enten forholdt sig afventende eller har helt droppet automatiseringsløsningen, inden den er blevet færdigudviklet.

Hos Høgild ApS har Innovationscentret i samarbejde med virksomheden gennemført en sammenlignende miljømæssig vurdering ved at genfremstille brugte fodervogne i forhold til at nyfremstille vogne af jomfruelige materialer.

Det sidste spor omkring formidling er ikke realiseret i det omfang, som var beskrevet i projektansøgningen. Det skyldes, at det tog lang tid at komme i gang med virksomhedscasene, og at arbejdet hermed var mere tidskrævende end forventet. På grund af merarbejdet med at etablere virksomhedssamarbejdet og de deraf følgende forsinkede resultater er der ikke arbejdet tilstrækkeligt med branding og udvikling af forretningsmodellen for Innovationscentret Rethink Resources. Innovationscentret er således ikke levedygtigt i dag, fordi partnerne ikke har en fælles økonomiplatform, der binder dem sammen. Der er imidlertid ingen tvivl om, at der igennem projektet er opbygget tætte relationer mellem partnerne, og der pågår da også flere nye tværgående samarbejder, som bygger videre på erfaringer og cases fra Rethink Resources.

Sidst i projektperioden blev der gennemført seminarer og workshops, hvor flere af de deltagende casevirksomheder deltog og fortalte andre virksomheder om deres udbytte af at være med i Rethink Resources. Der er desuden produceret små film om samarbejdet med fem af casevirksomhederne.

SDU har i 2017 publiceret to større rapporter, herunder: ”På vej mod det cirkulære samfund - En fortælling om mulighederne i den cirkulære økonomi - illustreret med eksempler fra Innovationscentret Rethink Resources”, samt rapporten ”Idea catalogue for design optimisations in the product life cycle”. Publikationerne og de førnævnte film findes på Rethink Resources’ hjemmeside.

3. Summary

This project had many ambitious objectives and success criteria and it has in every possible way been a learning and development project for the partners as well as the participating companies. There has been considerable success, but the time and financial framework of the project were not commensurate with the level of ambition, and therefore the Innovation Centre Rethink Resources is no longer viable. Contributory factors were that several decisive conditions were lacking when the project started. Nevertheless, experience has been gained in the project and it can with advantage be used as inspiration in the further work with circular economy in Denmark.

The project has followed three angles:

- Product design and production methods as well as business models.
- Value chain for waste resources.
- Outreach comprising a number of presentation activities.

The work was based on a co-operation with a number of companies who co-financed the activities themselves.

Regarding the first angle, the main objective was to develop and test a concept for ”Design for Disassembly”. The concept utilises simple material combinations and a design that makes it easier to disassemble the materials after scrapping, so the various components can be maintained in the circular flow of the material.

The Innovation Centre worked with seven case companies regarding product design, and in co-operation with the companies, the Centre developed resource profiles for a number of different products. In the course of the work, it became apparent that some products are intended to be scrapped after use, whereas other products already have been included in the circular line of thought. The positive cases concern Texas and Nilfisk Denmark. Both companies are famous for delivering products with a long life and of high quality that are good examples of Danish design. It is a natural and integrated part of the business policy of the companies to design products that are easy to repair and maintain. In the mentioned cases, the companies have provided the Innovation Centre with useful knowledge.

New business models were in focus in most of the business cases. The Innovation Centre co-operated with seven of the companies and supplied outlines and information about specific possibilities, including taking back own materials and products. The cases include a newly established company that is enthusiastic about sustainable values and new business models within circular economy and several well-established companies such as e.g. IKEA who works with green business models and the common denominator that they want to change the business rationale from solely selling products to supplying service systems and products that can be returned.

The value chain angle was relevant for all case companies that wanted to limit waste production and in that way minimise costs related to waste removal and new resources.

In the course of the work, focus was on supporting companies with knowledge and greater insight into possibilities and barriers to recovering specific materials and insight into value chains and pricing of the same materials. In co-operation with the companies, the Innovation Centre carried out a number of analyses and screenings of actual by-products and investigated new market potentials for i.a. EPS from materials recycling facilities of ARC.

Rethink Resources has exchanged knowledge with Siemens Wind Power regarding the reuse of magnetic components, and they have considered how a product passport for wind turbines can be prepared for use at end-of-life. A product passport is a declaration with information about the components and materials the product contains and information about which products can be disassembled. Due to their knowledge about developing number systems, the company GS1 was a business partner. A product passport is regarded as a tool that can support a resource efficient and circular economy.

The Innovation Centre has further developed methods for intelligent identification, which is the core of the innovation consortium called INNOSORT. The approach is a wish to establish a system that utilises new types of sensors or optic identification and to combine them with automatic waste sorting by means of different industrial robots.

Rethink Resources has developed new methods for determination of distinctive features and quality control of after-treated, old bricks and automatic sorting out of inferior bricks. More valid data combined with the deep-learning-technology is still needed, and therefore further verification of the results obtained so far is necessary in order to create a feasible and ultimately a commercial solution.

In addition, Rethink Resources has helped the company find solutions to increased automation when sorting whole and half bricks.

Common to the automation solutions used in this project is that they still are too expensive and too risky to be used by the companies. It was not cost-effective for the case companies to invest in the new technology, and therefore the companies either remained hesitant or completely abandoned the solution with automation before it was fully-developed.

At the premises of Høgild ApS, the Innovation Centre in cooperation with the company carried out a comparative environmental assessment by reproducing used fodder trucks instead of producing new trucks of virgin materials.

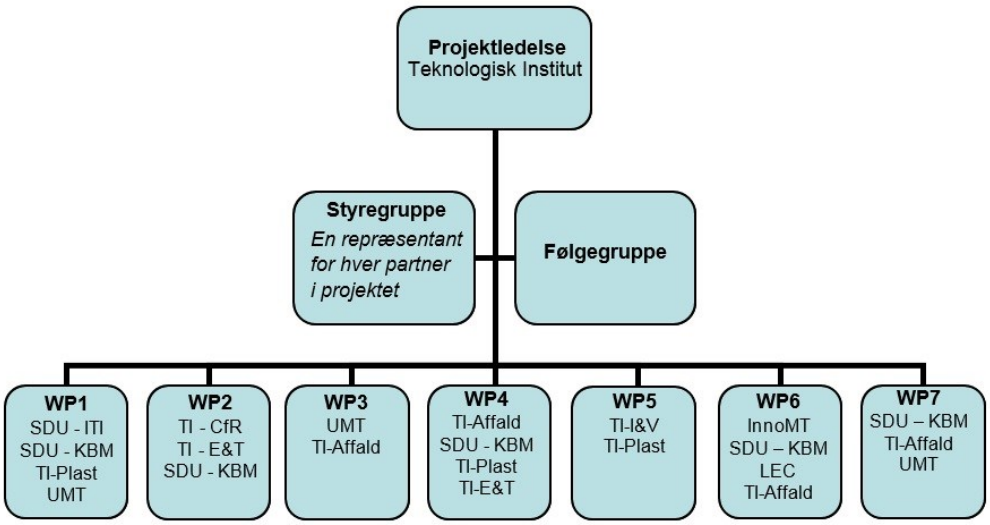
The final angle regarding dissemination was not realised to the degree described in the project application. That is because it took a long time to get the company cases started, and therefore the work involved was more time-consuming than expected. Due to the additional work related to establishing the company co-operation and the connected delayed results, enough work was not carried out with branding and the development of the business model for the Innovation Centre Rethink Resources. Therefore, the Innovation Centre is no longer viable, as the partners do not have a common financial platform. However, there is no doubt that close relations have been established among the partners, and several new interdisciplinary co-operations are in progress that build on the experience and cases from Rethink Resources.

In the final part of the project, seminars and workshops were carried out. Several of the participating case companies took part and told other companies how they had benefitted from participating in Rethink Resources. In addition, short films about the cooperation with five case companies have been made.

In 2017, SDU (the University of Southern Denmark) published two large reports, including: ”På vej mod det cirkulære samfund” - En fortælling om mulighederne i den cirkulære økonomi - illustreret med eksempler fra Innovationscentret Rethink Resources”, (Towards the circular society – A story about possibilities in the circular economy – illustrated with examples from the Innovation Centre Rethink Resources), and the report ”Idea catalogue for design optimisations in the product life cycle”. The publications and the previously mentioned films can be seen on the homepage of Rethink Resources.

4. Organisering

Rethink Resources – Partnerskab om Innovationscenter for ressourceeffektiv produktion og produktdesign bestod af Teknologisk Institut og Syddansk Universitet samt CLEAN og Lifestyle & Design Cluster. Partnerskabet blev organiseret som vist i diagrammet her:



Oversigt over partnerskabets opbygning[1].

Partnerskabet var ledet af en projektleder fra Teknologisk Institut, der havde ansvaret for rapportering og regnskabsaflæggelse samt for projektets fremdrift i samarbejde med arbejdspakkelederne.

De forskellige partnere har været involveret i aktiviteter under de respektive arbejdspakker WP1-WP7 som angivet i diagrammet.

En forudsætning for gennemførelse af projektet var aktiv deltagelse og medfinansiering af mindst 20 virksomheder. I de aktiviteter, hvor der har været virksomhedsdeltagelse i arbejdspakkerne, har det krævet medfinansiering fra virksomhederne på ca. 50 % afhængigt af virksomhedsstørrelse.

4.1 Styregruppe

Styregruppen havde det overordnede ansvar for projektets faglige og økonomiske status, udvikling og prioriteringer. Der har været afholdt fem styregruppemøder i projektperioden. Styregruppen bestod af følgende personer:

- Anne-Lise Høgh Lejre, Teknologisk Institut
- Henrik Grüttner (formand), SDU
- Henriette Melchiorsen, Lifestyle & Design Cluster
- Kasper Dam Mikkelsen, CLEAN
- Dorthe Hamann (projektleder), Teknologisk Institut.

[1] UMT har skiftet navn til Lifestyle & Design Cluster, og LEC hedder i dag CLEAN.

4.2 Følgegruppe

Til at følge projektet var der nedsat en følgegruppe. Følgegruppen, der afholdt tre møder i projektperioden, bestod af følgende personer:

- Lotte Kau Andersen, Miljøstyrelsen,
- Birgitte Jørgensen Kjær, Miljøstyrelsen
- Søren Bukh Svenningsen, Miljøstyrelsen
- Anne-Lise Høgh Lejre, Teknologisk Institut
- Ole Morten Petersen, DAKOFA
- Henrik Grüttner, SDU
- Jes Lind Bejer, Erhvervsstyrelsen
- Anders Christiansen, KL
- Svend Erik Jepsen, Dansk Industri
- Klavs R. Jakobsen, Innovationsfonden
- Marie Louise Hansen, Energistyrelsen
- Dorthe Hamann, Teknologisk Institut.

5. Fremgangsmåde

5.1 Hvervning

Da projektbevillingen forelå, var der endnu ikke indgået bindende samarbejdsaftaler med nogen virksomheder, men der forelå tilkendegivelser fra 15 navngivne virksomheder, som var indskrevet i projektansøgningen som mulige deltagere. Det viste sig imidlertid, at det kun var seks af de 15 virksomheder, der reelt ønskede at deltage i projektet, og der skulle derfor handles hurtigt for at skaffe et tilstrækkeligt antal virksomheder til at deltage i projektet. Tidspresset resulterede i, at der primært blev rettet henvendelse til allerede kendte virksomheder frem for en åben invitation, hvor alle interesserede kunne tilmelde sig.

Set i bakspejlet var forløbet ikke optimalt, og det kan anbefales i lignende projekter at forberede rekrutteringen, eventuelt i samarbejde med lokale erhvervsnetværk, som partnerskabet sidst i forløbet havde gode erfaringer med.

5.2 Aftalegrundlag

Fra det tidspunkt, hvor der var skabt kontakt til potentielle casevirksomheder, blev der gennemført screeningssamtaler om virksomhedernes behov og interesser i forhold til projektet, ligesom indholdet i en samarbejdsaftale blev drøftet.

Det viste sig at være en større udfordring end forventet at udforme et aftalegrundlag, som var dækkende for alle Innovationscentrets partnere, og som samtidig tilgodeså virksomhedernes krav omkring fortrolighed og vilje til at forpligtige sig til et samarbejde omkring et mål uden garanti for værdiskabelse i deres produktion. Aftalegrundlagets nødvendige omfang viste sig i flere tilfælde at være en barriere for at komme hurtigt i gang, og for en af de største virksomheder i partnerskabet var de juridiske aspekter et særligt issue, hvortil der blev brugt et uventet stort antal projekttimer.

Samlet set er det lykkedes at opfylde projektets krav om aktiv deltagelse fra de involverede virksomheder, og virksomhederne har lagt en betydelig og nødvendig medfinansiering i projektet i form af timer.

6. Deltagende virksomheder

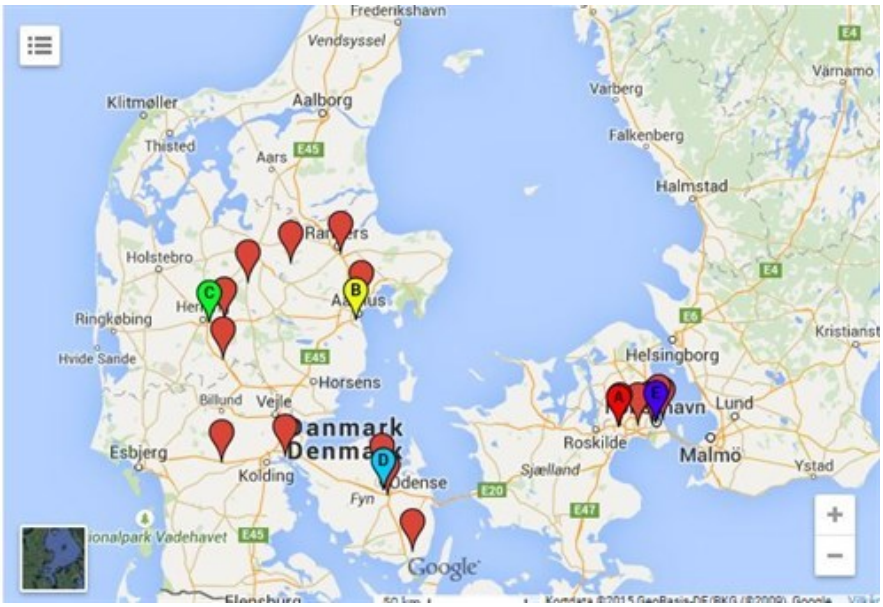
6.1 Oversigter

Der blev underskrevet samarbejdsaftaler med 24 danske virksomheder, hvoraf de 22 har gennemført samarbejdet, mens der var to virksomheder, som meldte fra efter et antal møder, fordi de alligevel ikke havde ressourcer til at gå videre med de udviklingsarbejder, der var lagt op til.

Virksomhederne repræsenterede et bredt udsnit af danske produktionsvirksomheder lige fra de helt store virksomheder som DONG Energy, Siemens Wind Power, IKEA og Grundfos til mellemstore og mindre virksomheder. Tendensen har været, at de største virksomheder har leveret det største antal medfinansieringstimer. Det er også i disse samarbejder, der har kunnet udføres de mere dybdegående undersøgelser, som virksomhederne har haft behov for, mens der i andre tilfælde er brugt færre timer fra såvel virksomhedernes som partnernes side, fordi behovene primært har omhandlet vidensdeling.

Foruden casevirksomhederne har Rethink Resources været i kontakt med en række andre virksomheder i forbindelse med de workshops og seminarer, der nåede at blive afholdt frem til udgangen af 2016, og hvor flere af casevirksomhederne havde mulighed for at fortælle om deres udbytte af og erfaringer med at deltage i Innovationscentret.

Casevirksomhederne kom fra forskellige brancher og var beliggende rundt omkring i Danmark.



Skemaet på næste side giver en oversigt over casevirksomhederne, herunder hvilke produkter og emner der har været behov for at samarbejde om, samt i overskriftsform, hvilke ydelser Rethink Resources har leveret til virksomhederne. De enkelte cases er beskrevet i afsnit 7.

Oversigt over CASE-virksomheder i Rethink Resources

Tekstilbranche	Produkter/ Emner	Behov hos virksomhed	Rethink Resources' ydelse
Berendsen	Arbejdstøj, linned	Sparring	Sparring om flere nye afsætningsmuligheder for kasserede tekstiler
Another View	Modetøj til kvinder	Sparring	Indsigt og faglig sparring plus ressourceprofil
KE Fibertec	Ventilations-systemer	Viden om afsætning	Viden om afsætningsmuligheder for biprodukter og sparring om tilbagetagning
Spectre	Outdoorbeklæd-ning	Sparring	Sparring, indsigt og støtte til mere miljøvenlig produk-tion og miljøcertificering
Gardin Lis	Gardiner, solafskærmning	Indsigt, businessca-se	Afsætning af biprodukter og vurdering af tilbagetagning samt ressourceprofiler
Maskin-producent			
Nilfisk Danmark	Rengørings-maskiner	Dokumenta-tion	Gennemført ressourceprofil
Texas	Havebrugs-maskiner	Dokumenta-tion	Gennemført ressourceprofil
Grundfos	Pumper	Dokumenta-tion	Ressourceprofil og vurdering af tilbagetagning - pumper
Linatech	Anlæg til affalds-sortering	Test og sparring	Sparring om tilbagetagning af bigbagtømmer, adskillelse af madrasser og nye forretningsmodeller
Høgild	Brugte fodervogne	Dokumenta-tion	Vidensdeling og ressourceprofil på tilbagetagning og renovering af brugte fodervogne
Siemens Wind Power	Vindmøller, mag-netkomponenter	Systemad-gang	Overblik, udarbejdelse af notat om produktpas, LCA, nyttiggørelse af magneter
PWS	Affaldsbeholdere	Dokumenta-tion	Businesscase på logistik omkring returtagne plastbe-holdere som råvare til nye beholdere
Møbelbranche			
IKEA	Møbler	Sparring og indsigt	Workshops og faglig sparring om nye forretningsmo-deller med tilbagetagning af IKEA-møbler
Genvindings-branche			
DONG Energy	Recirkuleret plast	Viden og Indsigt	Analyser, screening af værdikæder og prisdannelser for recirkuleret plast
ARC	Flamingo	Viden og indsigt	Miljøanalyse og nye afsætningsmuligheder for ESP
Gamle Mursten	Mursten	Ny teknologi	Konceptbeskrivelse for automatisk sortering af gamle mursten
H.J. Hansen	Kølemøbler	Logistik og ny teknologi	Koncept for intern logistik, testrensning af plast, reduktion af volumen, automatiseringsløsning hos en genvindingsindustri
Kuusakoski	Elektronikaffald	Viden og dokumenta-tion	Analyse af ressourceudnyttelsen og afregningspriser for printfraktioner til brug for en businesscase

Øvrige			
GS1	Auto-ID-teknologi	Vidensdeling	Analyser omkring mærkning/logistik
Region Hoved-staden	Grønne indkøb	Indsigt	Sparring vedr. ressourcehensyn og udfasning af problematiske stoffer i forbindelse med grønne ind-køb
COOP Analyse	Forbrugeradfærd	Vidensdeling	Analyse af forbrugeradfærd i forbindelse med kassation
Forbrugerrådet Tænk	Badevægte	Vidensdeling	Ressourceprofiler på badevægte

7. Læring fra arbejdspakkerne

Projektet har været bygget op omkring tre spor med i alt syv arbejdspakker:

Spor 1:
- Produktdesign
- Produktionsmetoder
- Forretningsmodeller.

Spor 2:
- Værdikæde for affaldsressourcer.

Spor 3:
- Mobilt showcase- og udviklingsforum
- Konferencer og seminarer
- Mediedækning og formidling.

I de følgende afsnit redegøres der for formålet med arbejdspakkerne. Desuden redegøres der for, hvad der har været muligt at gennemføre, og hvad der er kommet ud af projektet i form af læring og anbefalinger.

7.1 Arbejdspakke 1: Produktdesign

7.1.1 Hvad var formålet?

Målet var at udvikle og afprøve et koncept for ”Design for Disassembly”; et produktdesign med simple materialesammensætninger og uden kompleksitet, således at det efterfølgende ville være nemt at adskille produkterne og dermed fastholde materialerne i det tekniske kredsløb.

Derudover skulle der videreudvikles på metodiske værktøjer til vurdering af ressourceoptimering samt værktøjer til identifikation og sporbarhed af materialer og produkter, se afsnit 6.1.2.

7.1.2 Hvad har været muligt?

Innovationscentret har arbejdet med seks casevirksomheder indenfor produktdesign og gennemført ressourceprofiler på 31 forskellige produkter. Det viste sig, at nogle produkter var tænkt som engangsprodukter skabt til kassation efter brug og dermed eksempler på, hvordan producenterne forsynder sig mod princippet om reparationsvenlighed og opgraderingsmuligheder, mens andre produkter allerede var tænkt ind i den cirkulære tankegang. De positive cases omhandler virksomhederne Texas og Nilfisk Danmark, som leverer produkter med lang levetid og høj kvalitet, og hos hvem det er en helt naturlig og integreret del af forretningen at designe produkter til nem reparation og vedligeholdelse. Den ene virksomhed havde desuden allerede selv udviklet et antal modulære produkter, hvor selve maskinenheden kan betjene flere forskellige funktioner.

De pågældende virksomheder har været tilfredse med resultaterne af ressourceprofilerne. Der er udarbejdet en film om samarbejdet med Texas, hvori Project Manager Martin Enslev udtaler, at resultatet fra analysen har vist, at Texas ikke kan gøre ret meget mere for at optimere deres maskine; et resultat der kan bruges aktivt i salgs- og markedsføringssammenhæng.

I forhold til problemstillingen med engangsprodukter indledte Rethink Resources et samarbejde med Forbrugerrådet TÆNK for at undersøge personvægte, som vel at mærke kan meget andet end at veje brugeren. De fleste personvægte kan angive BMI og fedtprocent mv., ligesom mange af de analyserede vægte kan kommunikere med mobiltelefoner, så man kan have sin vægtstatistik liggende på telefonen. I alt 16 forskellige personvægte blev analyseret, og ressourceprofilerne viste, at ingen af vægtene var beregnet til at blive skilt ad og repareret, fordi komponenterne var limet sammen. Det vil sige, at alle vægtene i princippet var engangsprodukter beregnet til kassation efter brug, og at producenterne tilsyneladende ikke bekymrer sig om produkternes skæbne efter brug.

Gardin Lis har fået udarbejdet ressourceprofil på fire forskellige solafskærmningssystemer og har modtaget konkrete anbefalinger omkring designmæssige forbedringer, som gjorde systemerne mere ressourceeffektive.

Metodiske værktøjer
Rethink Resources har anvendt MEKA-metoden for miljøvurdering af produkter[2] – og anbefaler denne metode til at måle effekten af de designændringer, der måtte overvejes.
Metoden bygger på, at man opgør forbruget af **M**aterialer (målt som sparsomme ressourcer), **E**nergi (målt som primær energi eller evt. som CO_2-emission), **K**emikalier og **A**ndet – heraf navnet MEKA.

Metoden måler blandt andet på tabet af sparsomme ressourcer målt som milliPersonReserver, altså tusindedele af den reserve af sparsomme ressourcer, som er til rådighed for hver person på jorden.

Analysen gennemføres ved at adskille produkterne og bestemme vægten af de forskellige materialer. Derefter kan mængden af energi bestemmes gennem en række beregninger, ligesom det kan bestemmes, hvor mange mPR der er investeret i hvert produkt, og hvor stort tabet forventes at blive, når produkterne kasseres.

Metoden gør det muligt at opgøre tabene af sparsomme ressourcer ret præcist, når man har kendskab til materialernes skæbne i forskellige former for oparbejdningsanlæg. Kortlægning af materialernes skæbne er et centralt forskningsområde for SDU, ligesom det har været et centralt element i innovationscentret INNOSORT.

Det forventes, at der vil blive arbejdet videre på SDU med såvel kortlægning som med optimering af oparbejdningsanlæg i andre projekter, og at viden om materialernes skæbne i anlæggene løbende vil blive udbygget og gjort tilgængelig for analyser af bl.a. MEKA-typen.

Disse opgørelser kan også indgå som indikatorer for cirkularitet, og dette område vil der blive arbejdet videre med på SDU.

7.1.3 Læring og anbefalinger

De gennemførte virksomhedscases viser stor spredning på det forretningsmæssige plan, i forhold til om virksomhederne tænker i bæredygtighed, kvalitet, holdbarhed og design af produkter til nem reparation og adskillelse.

Texas og Nilfisk fremstiller produkter med simple materialesammensætninger og uden kompleksitet og lever op til målet om at fastholde materialerne længst muligt i det tekniske kredsløb.

[2] Håndbog i Miljøvurdering af produkter, MST 2001.

For andre virksomheder har det vist sig at være vanskeligt at se det økonomiske potentiale i et ændret design, så længe salget af engangsprodukter forløber tilfredsstillende.

Her kan forbrugeroplysning og gode virksomhedscases eventuelt kunne påvirke interessen for ”Design for Disassembly”.

Som en del af Rethink Resources har SDU udarbejdet et idékatalog for designoptimeringer, som kan anbefales i det videre arbejde med Design for Disassembly. Publikationen har titlen: “Idea catalogue for design optimisations in the product life cycle – Assembly methods and design for the environment” og er nærmere omtalt i bilag 5.

Rethink Resources har anvendt MEKA-metoden til miljøvurdering af produkter[3] – og anbefaler denne metode til at måle effekten af de designændringer, der måtte overvejes.

7.2 Arbejdspakke 2: Produktionsmetoder

7.2.1 Hvad var formålet?

Ambitionen var at bringe sammenhæng mellem arbejdspakke 1 og arbejdspakke 2 og få designere til at tænke automatiseret produktion som en nøgleparameter både i designfasen og i adskillelsesfasen.

Typisk ses automatisering som et værktøj til at reducere omfanget af manuel arbejdskraft. Men automatiseret håndtering kan også medvirke til at øge ressourceeffektiviteten - blandt andet automatisk sortering af materialer. Målet var således også at bringe den opnåede viden i innovationskonsortiet INNOSORT i spil som en vigtig kilde til nødvendig viden med hensyn til affaldssortering og automatiserede sorteringsmetoder.

7.2.2 Hvad har været muligt?

Sammen med to af casevirksomhederne, Gamle Mursten og H.J. Hansen Genvindingsindustri har Innovationscentret Rethink Resources videreudviklet på den nyeste automatiserings- og visionteknologi, som blev udviklet i innovationskonsortiet INNOSORT.

Samarbejdet har omhandlet automatisk håndtering af kompressorer fra køleskabe og automatisk håndtering af gamle mursten.

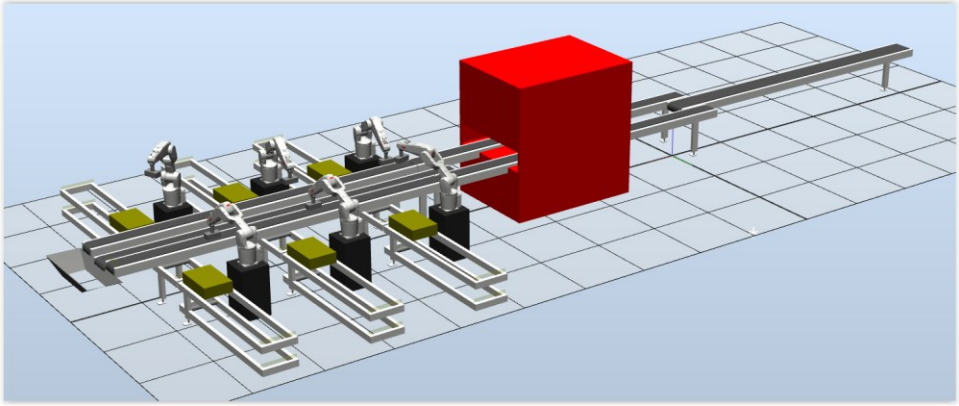
Casevirksomhederne har fra partnerskabet modtaget konkrete beskrivelser af anlæggenes opbygning til robothåndtering. Foruden layout og visualisering af løsningerne har virksomhederne modtaget økonomiske overslag over investeringsbehovet.

På nuværende tidspunkt har virksomhederne valgt ikke at gå videre med de omhandlende automatiseringsløsninger, men de ligger klar til realisering og vil give de pågældende genvindingsvirksomheder et teknologisk løft.

For virksomheden Gamle Mursten kan den nyudviklede teknologi videreudvikles til kvalitetssikring af gamle mursten, hvilket vil være en landvinding i forhold til i dag, hvor stenene ikke kan kvalitetssikres til forskel fra nye mursten.

[3] Håndbog i Miljøvurdering af produkter, MST 2001.

3D-tegning af et tænkt automationsudstyr til sortering af mursten



Rethink Resources samarbejdede også med virksomheden Linatech om en automatisk proces til adskillelse af fraktioner fra madrasser, men det viste sig, at løsningen ikke var teknisk mulig, fordi madrasfjedre fremstillet af hærdet stål risikerer at ødelægge anlægget.

7.2.3 Læring og anbefalinger

Erfaringerne har vist, at teknologien er til rådighed for at øge ressourceeffektiviteten gennem automatisk sortering af visse materialer og produkter, mens casen med Linatech viste, at emner med blandet materialesammensætning som madrasser med stålfjedre er uegnede til automatiske sorteringsanlæg.

Læringen er, at automatiserings- og visionteknologi kræver større investeringer, og det er der ingen af casevirksomhederne, der på nuværende tidspunkt ser en forretning i.

Det var oprindeligt planlagt, at der skulle arbejdes både med automatiseret produktdesign og adskillelse via en automatiseret proces. I de gennemførte cases har der ikke været en kobling til at få designere til at tænke automatisering ind i designfasen, fordi de konkrete løsninger har omhandlet processer hos forskellige genvindingsindustrier uden inddragelse af designere.

Det anbefales, at der i andre projekter arbejdes videre med ambitionerne om at bringe sammenhæng mellem design for disassembly og automation.

7.3 Arbejdspakke 3: Forretningsmodeller

7.3.1 Hvad var formålet?

Det var målsætningen at søsætte fem kommercielle forretningsmodeller, der kunne inspirere et bredt udsnit af virksomheder i Danmark.

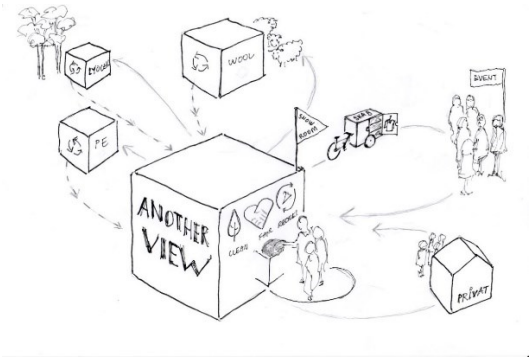
7.3.2 Hvad har været muligt?

Der er blevet arbejdet med nye forretningsmodeller i stort set alle virksomhedscasene; men især hos syv af casevirksomhederne har der været særlig interesse i at få ekstern sparring fra Rethink Resources omkring perspektivrige og innovative grønne forretningsmodeller.

Rethink Resources har hjulpet virksomhederne ved at udfordre eksisterende forretningsmodeller med det formål at undersøge, om der er nye og mere ressourceeffektive og profitable måder at tilbyde deres kunder værdi på. Dette betyder ofte en udvikling af det aktuelle produktdesign og i nogle tilfælde, at der skal etableres nye partnerskaber, så hele værdikædens potentiale kan aktiveres. Det kan fx være, hvis der indgås aftale om returtagning, eller når en virksomhed tilbyder kunden en serviceydelse i stedet for et traditionelt produktsalg.

For fem af casevirksomhederne er der skitseret nye forretningsmodeller, hvor Rethink Resources har vejledt og sparret med virksomhederne om mulige tilgange til bæredygtige valg af materialer og muligheder for at tage egne produkter retur med henblik på reparation/opgradering og videresalg eller adskillelse af materialer til genanvendelse. Det drejer sig om virksomhederne: Another View ApS, Gardin Lis ApS, Spectre A/S, KE Fibertec AS og IKEA.
De forskellige cases er beskrevet nedenfor.

7.3.2.1 Forretningsmodel for Another View



Another View ApS sælger modetøj til kvinder med afsæt i de bæredygtige værdier: Clean, fair, recycling og community. Firmaet udvikler hele tiden deres forretningsmodel og arbejder innovativt med både design, materialer og værdikæder. Tøjet er designet til lang levetid, både stilmæssigt og funktionelt og fås primært i dæmpede farver og produceret i bl.a. lyocell og genanvendt uld fra Italien.

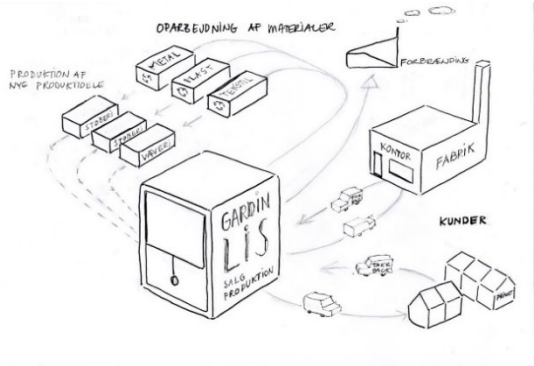
Another View afprøver forskellige salgsmodeller. Deres tøj kan fx fremvises og prøves ved private eller semioffentlige events. Efterfølgende kan tøjet bestilles, hvorefter tøjet produceres og sendes til kunden eller kan afhentes i et showroom. Herved undgås overproduktion.

Another View køber gerne deres eget tøj tilbage, og hvis standen på det brugte tøj er god, får tøjet nyt liv ved at blive tilbudt som secondhandtøj til andre forbrugere. Flere af firmaets styles er udviklet med flere funktioner: en trøje kan fx bruges på både ret- og vrangsiden og således give forskellige udtryk, eller en frakke kan have et "løst" for, der kan fungere både som for i frakken, så frakken bliver ekstra varm om vinteren, eller kan knappes eller lynes af og fungere som selvstændig overgangsjakke forår og efterår.

Rethink Resources har vejledt Another View i mulige tilgange til bæredygtige valg af materialer, og i dag produceres firmaets styles bl.a. i genanvendt uld, lyocell og polyester.

Medejer af Another View ApS Pia Ravn Dyhr udtaler: *"Rethink Resources har faktisk fra dag ét været til stor hjælp for os, fordi vi har valgt at gå meget tæt ind i den faglige sparring, der er. Vi har valgt at gå ind i projektet Rethink Resources, fordi hele grundtanken er den samme, som vi også arbejder med, nemlig at få skabt bæredygtige virksomheder både økonomisk, på ressourcesiden og også på forretningsidé-siden. Og at kunne få en uvildig sparring, som sikrer os et større udsyn og en større orientering mod, hvad der sker lige nu på det her område, hvor der sker rigtigt meget, er vigtig for os".*

7.3.2.2 Forretningsmodel for Gardin Lis

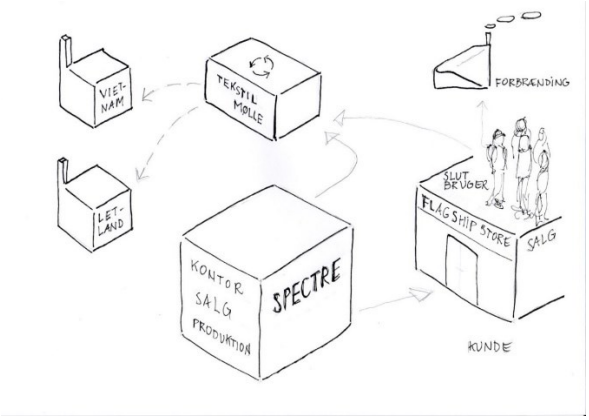


Gardin Lis ApS sælger alle former for gardiner, solafskærmning og markiser. Der er tale om en grøn virksomhed, som arbejder med nye forretningsmodeller baseret på leje-, service- og tilbagetagningskoncepter.

Der har i projektforløbet været fokus på flere vigtige temaer, hvor Rethink Resources kunne bidrage med viden og sparring. Det drejer sig om lovgivning omkring tilbagetagning, som er beskrevet som en praktisk guide for Gardin Lis.

Gardin Lis tilbyder at tage kundens gamle produkter med sig, når der sættes nyt op og står derefter for gensalg eller genanvendelse af materialerne. Firmaet udvikler hele tiden nye løsninger, hvor gardinrester kan få et nyt liv. Billedet herunder viser et af mange eksempler på kreativiteten; materialet bag stoffet på de grå og grønne akustikplader på væggene består af gamle gardinrester.

7.3.2.3 Forretningsmodel for Spectre A/S

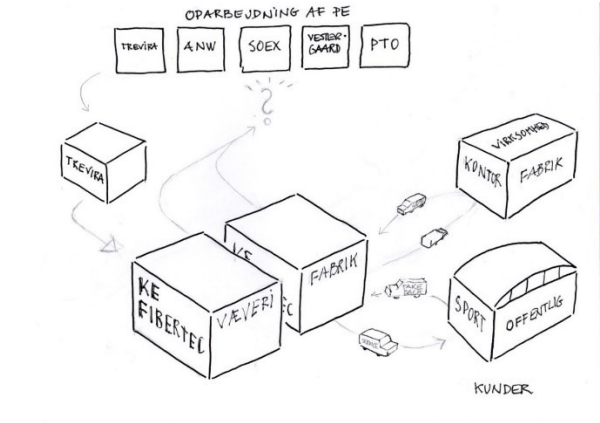


Spectre A/S er en ordreproducerende virksomhed, som producerer outdoorbeklædning til europæiske brands. Spectre, der er familieejet, har hovedsæde i Danmark og produktion i Letland og Vietnam. Spectre har et tæt samarbejde med deres kunder og leverandører vedrørende design og udvikling af produkter.

Rethink Resources har været sparringspartner for Spectre med hensyn til nye værdikæder, hvor produktionsrester og genanvendte tekstiler kan indgå som isoleringslag i overtøj, så Spectre på sigt bliver i stand til at cirkulere tekstiler fra deres egen produktion samt fra tilbagetagning i et lukket loop.

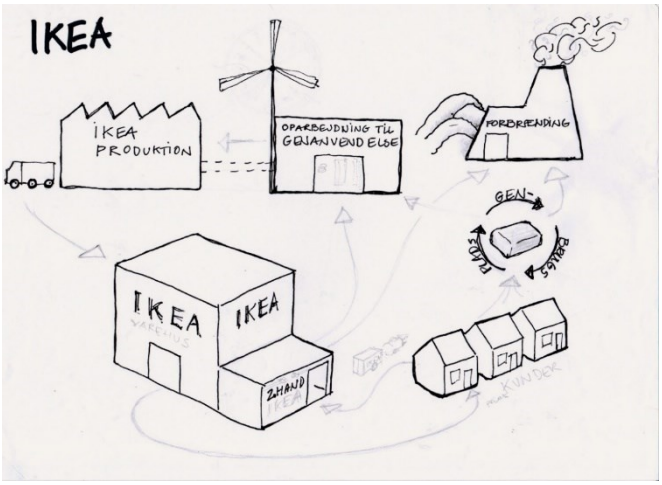
Virksomheden har efterlyst nye metoder til reduktion af råvareforbruget og begrænsning af miljøpåvirkningen. Derfor ønskede Spectre en miljøcertificering, som Rethink Resources ydede support til.

7.3.2.4 Forretningsmodel for KE Fibertec AS



KE Fibertec AS sælger frisk luft, hvilket i praksis betyder tekstile ventilationskanaler. Virksomheden markedsfører produkter, der er cradle to cradle-certificeret, og har arbejdet sammen med Rethink Resources om at finde en profitabel løsning på håndtering af produktionsrester og kommende tilbagetagningsprodukter. Dette har resulteret i en liste på fem virksomheder, der har skitseret forskellige løsningsforslag. Det er overladt til KE Fibertec at afgøre, hvilken af disse løsninger der giver den højeste markedsføringsværdi.

7.3.2.5 Forretningsmodel for IKEA



IKEA har på forsøgsbasis og som leverandør af et typeeksempel på et større møbel gennemført en neddeling af boksmadrasser for at få et billede af muligheder for og omfang af genanvendelse af madrasser.

Samarbejdet mellem IKEA og Rethink Ressources har haft fokus på returtagning af visse IKEA-møbler til gensalg hos IKEA. Det er tanken, at reparation og gensalg af egne møbler bliver endnu mere udbredt i fremtiden hos IKEA.

Sustainability Manager Jonas Engberg, IKEA Danmark udtaler: *"Med Rethink Resources har IKEA set projektet som væsentlig bidragsgiver og inspirator for en samfundsmæssig udvikling, hvor genbrug og genanvendelse skaber god værdi og tilstræber CO_2-neutrale løsninger. Vi ser cirkulær økonomi som en vigtig del af vores fremtidige forretningsgrundlag og har bl.a. som mål, at alle vores produkter i 2020 skal være fremstillet af 100 procent fornybare, genbrugelige eller genbrugte materialer. Vi har som virksomhed en grundlæggende forretningsinteresse i at understøtte en samfundsmæssig udvikling mod større cirkularitet i vare- og materialestrømme, hvor der er store miljømæssige og samfundsøkonomiske gevinster at hente. Samarbejdet i projektet Rethink Resources har understøttet denne udvikling, og derfor er vi tilfredse med projektet og hilser en mulig fortsættelse af tilsvarende initiativer velkomne".*

Som en del af projektet Rethink Resources blev der afholdt en kickoff-workshop med IKEA, se bilag 8.

Der var fra starten defineret to hovedstrømme i forløbet:
- Madrasser, der allerede var på markedet, som en ressource
- Redesign af madrasser for minimering af miljøpåvirkningen ved bortskaffelse.

I begge strømme var der fokus på såvel den miljømæssige som den forretningsmæssige bundlinje.

På workshoppen blev der også arbejdet med deltagernes forståelse af affaldshåndteringssystemer. Desuden blev der arbejdet med forståelsen af IKEA's strategi for Corporate Social Responsibility.

Høgild - Levetidsforlængelse og opgradering af brugte fodervogne
Høgild ApS er en lille, privatejet virksomhed, der baserer sin forretning på opkøb og genopbygning af brugte fodervogne til kvægbrug. Virksomheden blev etableret i 2013 og var fra starten fokuseret på tilbagetagning og genopbygning af fodervogne. På nuværende tidspunkt har virksomheden omkring 25 ansatte og indehaveren, Johnny Høgild, ser store perspektiver i tilgangen. Virksomheden tilbyder en række forskellige modeller for leasing, serviceaftaler og tilbagetagning.

Samarbejdet med Rethink Resources har fokuseret på at gennemføre en miljømæssig vurdering af fordelene ved at genfremstille fodervognene frem for at nyfremstille 'jomfruelige' vogne.

Det viste sig – ikke overraskende – at ressourceforbruget til at genfremstille en typisk fodervogn er langt under det halve af forbruget til nyfremstilling (målt som forbrug af materialer eller sparsomme ressourcer). Firmaet Høgild har på eget initiativ valgt at opgradere de brugte fodervogne med en mere energieffektiv blandesnegl og har forsynet fodervognene med ny og avanceret elektronik til styring af blanding og dosering. Derved reduceres energiforbruget i brugsfasen markant.

Casen er til inspiration for andre, der ser muligheder i at opgradere brugte maskiner/produkter og herved skabe sig en forretning.

Linatech A/S var en af syv casevirksomheder, der fik set nærmere på nye forretningsmodeller. Virksomheden udvikler og fremstiller proces- og maskinteknologi og har blandt andet deltaget i montage- og udviklingsprojekter for genvindingsvirksomheder og forsyningsselskaber.

Virksomheden var interesseret i en ændret forretningsmodel, hvor kunden ikke nødvendigvis skulle købe en Linatech-posetømmer, men i stedet købe en "servicetømning af poser". Linatech ville således stå for driften af posetømmeranlægget, herunder udskiftning af sliddele. Ændringen fra at sælge maskiner til at sælge en service medførte en gentænkning af designet til mere modulære enheder, hvor det ville være lettere at udskifte delkomponenter og genbruge delene.

Under projektforløbet udarbejdede Linatech en businesscase på forretningsmodellen med salg af service frem for salg af anlæg og med fokus på genanvendelse af komponenter. Businesscasen viste imidlertid, at løsningen ikke var rentabel for Linatech, og virksomheden opgav derfor idéen.

7.3.3 Læring og anbefalinger

På baggrund af erfaringer fra Rethink Resources kan det anbefales, at der i forbindelse med kickoff-workshops benyttes en brugerdreven innovationsmetode. Ved en brugerdreven innovationsmetode er der på forhånd formuleret en række hovedtemaer, som deltagerne skal arbejde med i grupper, og resultaterne af arbejdet vurderes i forhold til deres umiddelbare implementerbarhed. Metoden giver desuden deltagerne rig mulighed for at være kreativ og tænke nye, innovative tanker som afsæt for de efterfølgende opgaver.

I projektet var der generelt interesse for at vælge salg af serviceydelser frem for traditionelt salg, men nogle af casevirksomhederne er stødt på barrierer hos kunderne eller i form af businesscases, der ifølge deres egne beregninger faldt negativt ud økonomisk.

Flere eksempler tyder på, at det tager tid at omvende såvel private kunder som offentlige indkøbere til at leje i stedet for at købe produkter/serviceydelser, ligesom en gennemført spørgeundersøgelse af COOP Analyse, omtalt i afsnit 8.20 indikerer, at det er for dyrt at få defekte produkter undersøgt og repareret.

På baggrund af Rethink Resources' erfaringer er det blevet klart, at tilbagetagning af egne produkter har flere positive effekter. Tilbagetagning af produkter kan fastholde og udbygge gode relationer mellem virksomhed og kunde. Kunden vil i forbindelse med returnering af produkter ofte vælge at købe nye produkter hos virksomheden. Samtidig får de returnerede produkter, som egner sig til gensalg, et forlænget liv, og de produkter, som ikke kan sælges, kan måske adskilles og indgå i andre produkter og/eller afleveres til genanvendelse. Heri indgår et større producentansvar.

Erfaringer viser, at tilbagetagningsordninger fungerer, når virksomheder kan se, at det er praktisk muligt og både miljømæssigt og økonomisk interessant.

7.4 Arbejdspakke 4: Værdikæde for affaldsressourcer

7.4.1 Hvad var formålet?

Overordnet var formålet at få de deltagende produktionsvirksomheder til at reducere deres ressourceforbrug og sikre en optimal genanvendelse af sekundære råmaterialer for dermed at begrænse mængden af affald til forbrænding og deponi.

7.4.2 Hvad har været muligt?

Som udgangspunkt har alle de deltagende produktionsvirksomheder været interesseret i at minimere deres spild fra produktionen. Alligevel har projektet vist, at en vis volumen spildprodukter på trods af gode intentioner tilsyneladende er uundgåelig. Spildprodukter kan fx være den del af tekstilerne, der ikke kan anvendes, når tøj eller andre produkter skæres ud af metervaren. Det kan være fejlstøbninger, når der produceres plastkomponenter, og det kan være metalafskær fra formgivning af metal.

De casevirksomheder i Rethink Resources, som har haft fokus på værdikæden, har budt ind med en række problematiske produkter, for hvilke det i flere tilfælde ikke har været let at finde løsninger indenfor projektets tidsramme. Rethink Resources har dog bibragt disse casevirksomheder nyttig viden om kvalitetskrav, afsætningsmuligheder og priser samt et nyt fundament i forhold til ressourceforbrug og nye genanvendelsesmuligheder at arbejder videre ud fra.

I det følgende afsnit redegøres der kort for nogle af de materialer, som casevirksomhederne havde problemer med, og hvilken indsats Rethink Resources har bidraget med.

Tekstiler

Innovationscentret har konkret arbejdet med følgende aktiviteter indenfor tekstilbranchen:

- Analyse af mulighederne for genanvendelse af fraskær fra produktionen af luftfordelerposer for KE Fibertec
- Analyse af mulighederne for genanvendelse af tilbagetagne solafskærmninger og gardiner for Gardin Lis
- Analyse af mulighederne for genanvendelse af kasserede tekstiler fra Berendsen Textil Service.

Udfordringerne i forhold til genanvendelse af tekstilrester var meget varierende i de nævnte virksomheder, ligesom den tilsyneladende er det i andre danske virksomheder, der arbejder med tekstiler. For virksomheder med små og begrænsede tekstilrester kan det være både vanskeligt og svært at skabe rentable løsninger til håndteringen.

Innovationscentret konstaterede, at der var et behov og en interesse for at samle kræfterne på tværs af industrien for at øge ressourceeffektiviteten og reducere omkostningerne til tekstilgenanvendelse. Innovationscentret Rethink Resources tog således initiativ til en Tekstil-HUB i efteråret 2016 og inviterede en bred vifte af aktører inden for tekstilområdet, herunder producenter, designere, fagspecialister, vaskerier og interesseorganisationer, til at deltage.

På programmet var præsentation af nationale såvel som internationale cases til inspiration samt præsentation af cirkulære forretningsmodeller, ligesom det var målet at etablerer netværk og få kendskab til, hvilke interessefællesskaber de fremmødte havde.

Fremadrettet vil denne Tekstil-HUB have fokus på at udpege tematiske muligheder for eventuelle fremtidige samarbejder i deltagerkredsen. I netværket vil deltagerne ikke alene kunne udveksle viden, men også samarbejde og støtte hinanden i arbejdet med at fremme den cirkulære økonomi gennem øget genanvendelse og genbrug af tekstiler.

Der er etableret en Tekstil-HUB-gruppe på LinkedIn, hvor medlemmerne kan føre dialog og poste invitationer til samarbejde og mere vidensudveksling.

Lifestyle og Design Cluster driver Tekstil-Hub'en fremadrettet som en del af den Nationale Cirkulære Økonomi Hub.

Recirkuleret plast
Rethink Resources har supporteret DONG Energy (REnescience) i forhold til værdikæderne og prisdannelsen for recirkuleret hård plast.

Specialist Michael Maimann, DONG Energy udtaler: "*DONG Energy gik ind i samarbejdet med Rethink Resources for at få et dybere indblik i muligheder og barrierer for genanvendelse af plast fra usorteret husholdningsaffald. Med ambitiøse mål for materialegenanvendelse i både Danmark og EU er den europæiske genanvendelsesbranche i hastig udvikling, og DONG Energy ønskede at være en del af denne udvikling.*

Igennem deltagelse i Rethink Resources har DONG Energy (REnescience) fået indblik i værdikæderne og prisdannelsen for recirkuleret, hård plast og overblik over omkostninger og værdiskabelse igennem værdikæderne for recirkuleret hård plast samt viden om materiale- og dokumentationskrav i forbindelse med genanvendt plast".

Genanvendelse af ekspanderet polystyren (EPS)
Samarbejdet med ARC har haft fokus på at genanvende et materiale, der typisk forbrændes, nemlig ekspanderet polystyren (EPS), bedre kendt som flamingo. Arbejdet har haft til formål at finde den rette afsætningskanal og finde den rette håndteringsmetode for materialet. En af udfordringerne har været materialets karakter. EPS er et meget let materiale; en fyldt lastbil rummer ca. 180 kg. Det er således urealistisk at transportere EPS over lange afstande, når man samtidig ser på værdien af materialet. Løsningen er komprimering, og eksisterende produkter kan komprimeres ca. 40 gange. Andre udfordringer har været forskellige farver på og kontaminering af materialet, og endelig har det været en særlig udfordring at finde afsætningskanaler, hvor både miljø og økonomi ender i plus.

Med sparring fra Rethink Resources har ARC foretaget en livscyklusvurdering af forskellige genanvendelsesscenarier. I en periode på seks måneder nåede ARC at indsamle 4600 kg EPS, som efterfølgende blev komprimeret i en komprimator til en udenlandsk producent af PS-recyklat ud fra flamingoressourcer.

Hvis ARC skal implementere en permanent indsamling af EPS på genbrugspladserne, vil det kræve en bedre løsning for de logistiske og arbejdstidsmæssige udfordringer. En sådan løsning kan forhåbentlig findes i projekt "Nyt liv til post-consumer-isolering og -emballager i EPS", som gennemføres i samarbejde med Teknologisk Institut, Aage Vestergaard Larsen og Shark Service Center. Projektet er blevet bevilget af Miljøstyrelsen og vil forhåbentlig resultere i nye afsætningsmuligheder for EPS, som kan komme alle danske genbrugspladser til nytte og fastholde EPS i værdikredsløbet.

Solafskærmninger
For Gardin Lis blev fire forskellige typer solafskærmning analyseret for værdifulde ressourcer, og her kunne der peges på, at specielt aluminium fra persienner eller gardinstænger udgør en værdi. Rethink Resources har præsenteret virksomheden for en simpel løsning til demontage af aluminiumsstænger.

Løsningen vil være aktuel i forbindelse med virksomhedens grønne forretningsplan, hvor solafskærmninger udlejes og returneres med henblik på opgradering og nysalg eller adskillelse med henblik på afsætning til genanvendelse.

Elektronik
Kuusakoski Recycling havde behov for at få udviklet en sorteringsmetode, der kunne resultere i en bedre sortering af print efter forventet indhold af ædelmetaller og dermed udsigt til bedre afregningspriser. I regi af Rethink Resources blev der udarbejdet et fortroligt notat om indhold af ædelmetaller og andre ressourcer i printkort. Det var påtænkt med udgangspunkt i baggrundsnotatet at udføre et analyseprogram for guld på udvalgte typer printkort ved Kuusakovski, men da det mekaniske anlæg i Aarhus blev lukket ned i 2016, blev analyserne ikke udført.

7.4.3 Læring og anbefalinger

Erfaringerne viser, at en række virksomheder har konkrete behov for faglig sparring og indsigt i mulighederne for øget genanvendelse af specifikke affaldsfraktioner og spildprodukter.
Der er som udgangspunkt penge at spare ved både at reducere råvareforbrug og reducere mængden af affald. Der kan desuden være penge at tjene ved at sælge produktionsrester eventuelt som råvarer til andre virksomheder eller til genvindingsindustrien.

Rethink Resources konstaterede et behov for at samle kræfterne indenfor tekstilområdet og har taget initiativ til en Tekstil-HUB med deltagelse af en bred vifte af aktører inden for tekstilområdet, herunder bl.a. producenter, designere, fagspecialister, vaskerier og interesseorganisationer. Tekstil-HUB'en medvirker til vidensdeling og inspiration om nye bæredygtige forretningsmodeller.

I Danmark gælder det for visse specifikke materialer, herunder EPS og blandede tekstiler, at der ikke er tilstrækkelige mængder til, at der kan etableres oparbejdningsanlæg for materialerne. I de tilfælde, hvor der findes udenlandske anlæg, der kan oparbejde disse materialer til kvalitetsprodukter, bør det overvejes, om der kan tilvejebringes fælles opsamlings- og transportløsninger til udlandet enten som overgangsløsninger eller som mere permanente løsninger.

7.5 Arbejdspakke 5: Mobilt showcase- og udviklingsforum

7.5.1 Hvad var formålet?

Formålet med arbejdspakken var at forberede og gennemføre fire koncentrerede og ressourceeffektive produktionskampagner i samarbejde med nøje udvalgte kommuner og lokale interessenter i år 2 og 3 samt at skabe to idéer til ressourceeffektiv produktion og/eller produktdesign i hver af de fire kommuner. Der var samtidig målet at give studerende, beboere og ansatte i lokalområdet konkret erfaring med ressourceeffektiv produktion og produktdesign. Midlet hertil var at drive et mobilt showcase- og udviklingsforum.

7.5.2 Hvad har været muligt?

Rethink Resources har afholdt møder med Kalundborg, Vejle, Næstved, Haderslev, Høje Taastrup, Skive, Korsør og Hillerød kommuner. På møderne blev Rethink Resources-projektet præsenteret og visionerne for et ressourceeffektivt samfund diskuteret med kommunale repræsentanter.

Det lykkedes Rethink Resources at komme i tæt dialog med Vejle Kommune, som var villig til at indgå en aftale omkring et innovativt projekt vedrørende ressourceeffektivitet i forbindelse med anskaffelse og genanvendelse af skolemøbler.

Tanken var også at involvere skoleelever og lærere i konkrete idéudvekslings- og realiserings-workshops.

Dette projekt blev desværre ikke realiseret, men forløbet viste, at der var grobund for at etablere samarbejder, hvor eksempelvis en kommunes indkøbsafdeling, en lokal folkeskole og medarbejdere fra kommunens Teknik og Miljø-afdeling indgår i et fælles projekt om en mere ressourceeffektiv kommune.

Rethink Resources har etableret og fastholdt dialogmøder og samarbejde med Næstved Erhverv om Lokalt Industrisamarbejde for 15 virksomheder i området.

Sammen med Hillerød Kommune, virksomheder og organisationer er der udviklet idéer til bedre ressourceudnyttelse i kommunen. Det er sket på møder og i en workshop, hvor design thinking-metoder er anvendt til at udvikle konkrete idéer. På workshoppen deltog mere end 25 personer fra kommune og virksomheder. Hillerød Kommune er nu i færd med at udvikle idéerne videre, og en af partnerne fra Rethink Resources forventes at få en rolle i det videre udviklingsarbejde.

7.5.3 Læring og anbefaling

Kontakter til kommunerne har vist, at ”den cirkulære kommune” er kommet på dagsordenen, og at flere kommuner allerede arbejder med tiltag for cirkulære økonomi.

Der vil kunne arbejdes videre med at anvise veje til, hvordan kommuner kan arbejde med ressourceeffektivitet i deres driftsfunktioner, samt hvordan det er muligt at indarbejde ressourceeffektivitet som en del af offentlige, grønne indkøb, hvilket også var et tema i casen med Region Hovedstaden, jfr. afsnit 8.21.

7.6 Arbejdspakke 6: Konferencer og seminarer

7.6.1 Hvad var formålet?

Formålet var at formidle god praksis fra andre lande og drøfte, hvordan disse kunne overføres til Danmark, samt formidle de udviklingsresultater, der skabes i Innovationscentret, for derigennem at igangsætte flere ressourceeffektiviseringsprojekter i virksomheder.

7.6.2 Hvad har været muligt?

Der er gennemført en række seminarer, hvor udviklingsresultaterne fra de gennemførte virksomhedscases er blevet præsenteret og drøftet med andre virksomheder, og hvor input fra Ellen MacArthur Foundations indsats for cirkulær økonomi har været en integreret del af præsentationen. De første aktiviteter blev afholdt i Odense i 2015:

27. april 2015 blev der afholdt temaeftermiddag i Forskerparken om ”Elektronik som ressource” og med efterfølgende rundvisning i Teknologisk Instituts Robotcenter.

16. december 2015 blev der afholdt et seminar hos Syddansk Universitet med det formål at fortælle om Danmarks potentialer i forhold til cirkulær økonomi, gøre status for Rethink Resources og få præsenteret en række udvalgte cases af repræsentanter fra nogle af projektets deltagervirksomheder. Seminaret havde 27 deltagere, og der var oplæg fra fem casevirksomheder, som fortalte om deres aktiviteter og udbytte af samarbejdet med Rethink Resources. Oplæggene blev givet af repræsentanter fra ARC; Another View; Gardin Lis; H.J. Hansen Genvindingsindustri og Spectre.

I 2016 nåede der at blive planlagt fire arrangementer, hvoraf det ene blev aflyst på grund af for få tilmeldinger, mens de øvrige tre blev gennemført i august, oktober og november 2016.

25. august 2016 blev der afholdt seminar og workshop om returtagning
Workshoppen havde 36 deltagere med repræsentanter fra et bredt udsnit af virksomheder.

På workshoppen fortalte Grundfos, IKEA, Siemens Wind Power og GS1 om deres erfaringer fra samarbejdet med Rethink Resources, og efterfølgende var der en engageret debat blandt deltagerne. De mange spændende præsentationer er tilgængelige på Rethink Resources' hjemmeside.

Billederne herunder er fra de omtalte seminarer og workshops i 2015-2016. Seminarerne blev afholdt på SDU og hos Teknologisk Institut.

23. september 2016 blev der afholdt dialogmøde og workshop i forbindelse med en nyetableret Tekstil-HUB

Deltagerne var repræsentanter fra virksomheder og netværk. På programmet var præsentation af nationale og internationale cases til inspiration samt orientering om cirkulære forretningsmodeller. Der var desuden mulighed for at etablere netværk og få kendskab til, hvilke interessefællesskaber de fremmødte havde. Fremadrettet vil Tekstil-HUB'en have fokus på at udpege tematiske muligheder for eventuelle fremtidige samarbejder i deltagerkredsen og muligheder for at udveksle viden og støtte hinanden for at fremme den cirkulære økonomi gennem øget genanvendelse og genbrug af tekstiler.

29. september 2016 blev der gennemført et arrangement i samarbejde med MiljøForum Fyn under overskriften: Skab mere forretning med cirkulær økonomi

Temaet var: Mød fem danske virksomheder, som på hver deres måde har styrket forretningen ved at tænke i genbrug og genanvendelse i alle led. Samtidig har du mulighed for at bestille et ressourcetjek af din virksomhed gennem Rethink Resources.

Arrangementet havde 35 deltagere og fandt sted hos H.J. Hansen Genvindingsindustri i Odense. MiljøForum Fyn stod for invitationen til lokale virksomheder og kommuner på Fyn.

7.6.3 Læring og anbefalinger

Læringen fra de gennemførte seminarer og workshops er:

- Virksomheder vil gerne vil høre om og hente inspiration fra konkrete virksomhedscases
- Lokale erhvervsnetværk har godt fat i de lokale virksomheder og hjælper gerne med kontakt og invitationer til lokale virksomheder og ved, hvordan man laver de rigtige overskrifter og sammensætter et program, der tiltrækker virksomheder.

Erfaringerne fra arbejdet viser, at det er en fordel at afholde arrangementer hos casevirksomheder, fordi det generelt er inspirerende at komme på virksomhedsbesøg, og fordi det er interessant at høre virksomhedsejere fortælle om deres arbejde med cirkulær økonomi og om deres udbytte af samarbejdet med Innovationscentret.

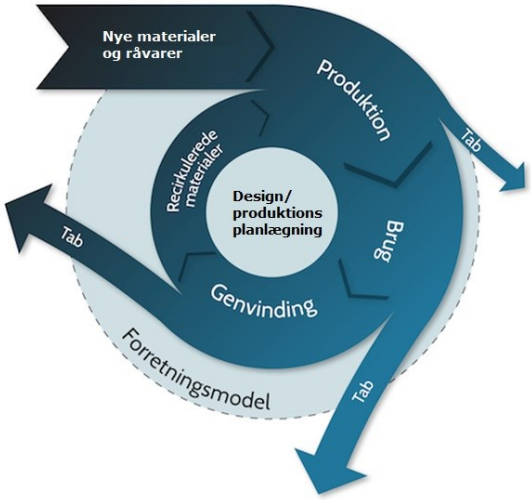
7.7 Arbejdspakke 7: Mediedækning og Formidling

7.7.1 Hvad var formålet?

Formålet med denne arbejdspakke var effektivt at nå ud til de forskellige primære og sekundære målgrupper ved brug af forskellige informationsplatforme, både hjemmeside, blogindlæg, LinkedIn og YouTube.

7.7.2 Hvad har været muligt?

Partnerskabet har udviklet et logo for Innovationscentret Rethink Resources, som vil kunne bruges fremadrettet i markedsføringssammenhæng.



Logoet anvendes allerede i de medier, der er skabt i forbindelse med projektet.

Der er ligeledes etableret en hjemmeside, som indeholder oplysninger om Innovationscentret og dets aktiviteter i forhold til projektets arbejdspakker, ligesom alle casevirksomhederne er omtalt, og resultaterne af de enkelte samarbejder er præsenteret. Hjemmesiden indeholder fem små film om Rethink Resources' samarbejder med Another View, Spectre, H.J. Hansen Genvindingsindustri, Texas og en tegnefilm om en støvsuger.

Hjemmesiden tilgås på følgende adresse: www.rethinkresources.dk. Desuden kan de videofilm, der er udarbejdet for fem casevirksomheder, tilgås på en YouTube-kanal.

Rethink Resources deltog i en session på Folkemødet på Bornholm. Sessionen foregik på GTS-institutternes stand under overskriften "Bæredygtig Fremtid". Som blikfang for Rethink Resources blev der anskaffet en plakatdug til ophængning.

Der er udarbejdet en pjece om Rethink Resources beregnet til udlevering på konferencer, seminarer og workshops samt via de respektive partnere.

Referenceblade

Der er udviklet en skabelon, som er benyttet til ensartet opsætning og beskrivelse af de gennemførte virksomhedscases. Beskrivelserne ligger på Rethink Resources' hjemmeside og er udarbejdet i samarbejde med de deltagende virksomheder, som også har tilladelse til at bruge beskrivelserne på egne hjemmesider og i andre sammenhænge, hvor Rethink Resources bliver omtalt.

Case

Rethink Resources

Gardin Lis ApS sælger alle former for gardiner, solafskærmning og markiser til private, erhverv og institutioner.

Kontaktperson: Brian Sørensen, Projektudviklingschef, brian@gardinlis.dk

OM SAMARBEJDET

Gardin Lis ApS er landets største gardinforretning ejet af én person og blev kåret som gazellevirksomhed i 2008.
Gardin Lis ApS er en grøn virksomhed, som arbejder med nye forretningsmodeller baseret på leje-service- take back koncepter.

Der har i projektforløbet været fokus på flere vigtige temaer, hvor Rethink Resources har kunnet bidrage med viden og sparring.
Det drejer sig om lovgivning omkring tilbagetagning, som er beskrevet som en praktisk guide for Gardin Lis ApS.

Materialesammensætningen af forskellige produkter herunder plissegardiner, persienner og rullegardiner er blevet analyseret.
Der er udarbejdet en kortlægning af virksomhedens materialeforbrug efterfulgt af konkrete forslag til forbehandlingsmetoder og afsætningsmuligheder for de forskellige materialetyper.

Desuden er der foretaget prisestimater på materialefraktioner og på forskellige gardintyper.

GEVINST

Virksomheden har fået et grundigt indblik i materialer og muligheder inden for genbrug og genanvendelse af rest- og returmaterialer.

Det har været et vigtigt input i bestræbelserne for at blive en virksomhed, der tager ansvar for miljø, ressourcer og mennesker.
En grøn profil giver GardinLis en ny profilering i forbindelse med marketing og salg.

Rethink Resources har assisteret Gardin Lis ApS inden for:

- Kortlægning af materialer
- Lovgivning omkring tilbagetagning
- Opstilling af scenarier for nye forretningsmodeller
- Sammenfatning af findings

KONTAKT
Tovholder på projektet: Teknologisk Institut
Dorthe Hamann
dha@teknologisk.dk
www.rethinkresources.dk

Rethink Resources er et innovationscenter med viden og værktøjer til at hjælpe danske produktionsvirksomheder med at få en konkurrencefordel ud af ressourceknapheden. I vores rådgivning arbejder vi med at reducere tab af ressourcer forskellige steder i produktets livscyklus ved at designe produkter til genbrug og til recirkulation af materialet.

E-rapport

SDU har udarbejdet en E-rapport med titlen: "På vej mod det cirkulære samfund". I rapporten præsenteres mulighederne i den cirkulære økonomi illustreret med eksempler fra Innovationscentret Rethink Resources.

E-rapporten indeholder viden, der kan bruges til undervisningsformål og i øvrigt være til inspiration for alle med interesse i emnet. Der planlægges udarbejdet artikler til fagblade med udgangspunkt i rapporten og med inddragelse af udvalgte casevirksomheder.

E-rapporten er formidlet videre til casevirksomheder i Rethink Resources med opfordring til at lade sig inspirere af bogen og gerne distribuere linket videre til dem, de mener vil finde det interessant og relevant.
http://findresearcher.sdu.dk/portal/files/124087622/RR_e_bog_om_cirkul_r_konomi_23_03_2017_003_.pdf

7.7.3 Læring og anbefalinger

Erfaringer viser, at der skal leveres nyheder med jævne mellemrum for at fastholde opmærksomheden og antallet af besøgende på hjemmesider o.l.

På grund af de forsinkede resultater fra virksomhedssamarbejderne og manglende ressourcer er det ikke lykkedes at gøre hjemmesiden levende og attraktiv, men hjemmesiden opretholdes af Teknologisk Institut med adgang til de gennemførte virksomhedscases og de rapporter, der er udarbejdet i Innovationscentret.

8. Præsentation af casevirksomhederne

8.1 Genvindingsvirksomheden H.J. Hansen Genvindingsindustri A/S

Samarbejdet med H.J. Hansen Genvindingsindustri A/S har fokuseret på køleskabe.

Indledningsvis blev der taget initiativer til en forbedret adskillelse af metal og skum i form af ekspanderet polyurethan (EPU), hvor der blev gennemført succesfulde forsøg med tørisrensning. Det viste sig imidlertid, at løsningen var økonomisk urentabel, og der blev derfor ikke arbejdet videre med den.

Dernæst blev der arbejdet med logistik omkring håndtering af kompressorerne – herunder flytning af dræningsprocessen for kølekompressorer og automatisk håndtering af kompressorer.

Efter en gennemgang af eksisterende opstilling og indretning af kompressoraftappeenheden blev der skitseret et nyt procesflow med flytning af processen for aftapning af kompressorer, der blev sammenbygget med den eksisterende demonteringslinje.

Med hensyn til automatisering af kompressorhåndteringen blev der set på en løsning, hvor anlægget blev udbygget til robothåndtering af kølekompressorer, hvor visionbox-data skulle anvendes til at definere processen som basisgrundlag for robotprogrammet. Denne ændring i hele opstillingen og indretningen af kompressoraftappeenheden medførte en gentænkning af hele designet omkring kompressorhåndteringen.

Resultat
Under projektforløbet blev der af H.J. Hansen Genvindingsindustri udfærdiget en businesscase for de to faser i projektet. Resultatet blev, at H.J. Hansen Genvindingsindustri i første omgang igangsatte en omplacering af kompressoraftappestationerne. Herved blev aftappestationerne sammenbygget i umiddelbar forlængelse af den eksisterende demonteringslinje i forbindelse med køleskabsshredderen.

Omplaceringen resulterede i en væsentlig reduktion i transport og intern håndtering, og de færre transporter mellem to matrikler og færre håndteringer generelt gav virksomheden en årlig driftsbesparelse. Derudover resulterede ændringen i en årlig huslejebesparelse, fordi de to produktionslinjer blev flyttet til én matrikel.

Effektiviteten er steget, idet der håndteres 1 ton kompressorer mere om dagen. Dette skyldes, at det tidligere var de samme medarbejdere, der både skulle håndtere kompressorerne, tømme kasser med kompressorer og opsætte disse i aftappeenheder.

Men hensyn til projektets fase 2, der omhandlede automatisering af kompressorhåndtering, så har H.J. Hansen Genvindingsindustri valgt ikke at gå videre med denne løsning.

Der er udarbejdet en opgørelse af ressourcegevinsten ved at genanvende køleskabene, og en lille udstilling, der viser mellemprodukterne og de færdige materialer fra genanvendelsen.

Ved evaluering af det overordnede projektforløb, vurderer H.J. Hansen Genvindingsindustri, at det har været yderst udbytterigt at få gennemarbejdet allerede eksisterende arbejdsrutiner, håndteringer og processer, for derved at kunne forbedre diverse processer og optimere på de ressourcer, der i en eller anden grad allerede eksisterede i virksomheden.

8.2 IKEA

IKEA arbejder hver dag for at få bæredygtighed og vækst til at gå hånd i hånd. IKEA har tre konkrete og ambitiøse målsætninger:

- Ved udgangen af 2015 skal alle produkter inkl. emballage enten være fremstillet af genanvendelige, genanvendte eller genbrugte materialer
- I 2020 skal 90 % af sortimentet være klassificeret som 'mere bæredygtigt'
- Inden 2020 skal IKEA Group på verdensplan generere så meget vedvarende energi, at det svarer til den totale mængde energi, som IKEA bruger.

Samarbejdet mellem IKEA og Rethink Ressources har haft fokus på:

- Returtagning af kunders brugte møbler i forbindelse med gensalg
- Mærkningsordninger for enheder, der skal retur i de kommunale/offentlige returordninger
- Måling og opstilling af generiske forretningsmodeller og vurderingsværktøj for returtagning af brugte møbler.

IKEA har på forsøgsbasis og som typeeksempel på større møbler gennemført en neddeling af boksmadrasser for at få et billede af muligheder og omfang. Derudover er udarbejdet en model for:

- Returtagningsordning/returlogistik
- Arbejdsvejledning for typificering af forskellige metoder og ordninger
- Indsamling af viden og modeller for de forskellige typer af returordninger – internationalt.

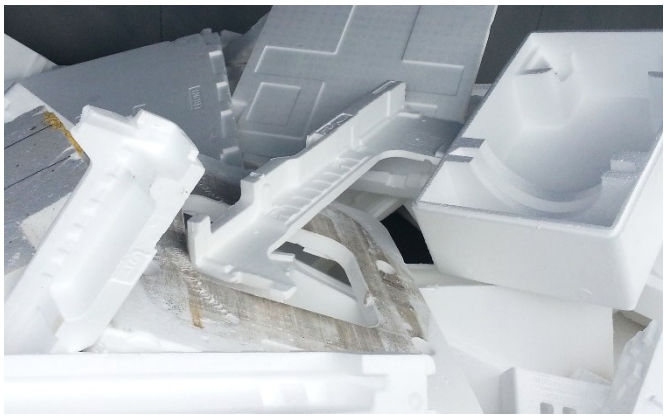
Gevinst
IKEA har fået input til mærkningsmodeller og auto-ID-teknologier, der kan være anvendelige og velegnede til styring af returflow i virksomheden både nationalt og internationalt. Med udgangspunkt i et returflowdiagram har Teknologisk Instituts Robotcenter set på mulighederne for at kunne automatisere returhåndteringen for det udvalgte produkt som typemodel.

Der er udarbejdet en billedserie, hvoraf det fremgår, at det på nuværende tidspunkt vil være både praktisk og økonomisk umuligt inden for fornuftige rammer at automatisere neddelingsprocessen.

Rethink Resources har assisteret IKEA indenfor:
- Mærkning og mærkningsteknologier til styring at returtagningen og identifikation af materialer
- Udvikling af typeeksempel for returtagning – der indgår som beslutningsgrundlag for inddragelse af flere IKEA-produkter i et samlet returtagningsprogram i stor skala.

IKEA har en beskrivelse af, hvilke landeordninger man har i hele organisationen. Casen benyttes som typeeksempel for flere af IKEA's produkter. Det er tanken, at modellen skal kunne anvendes ved tilbagetagning af overvejende store produkter.

Sustainability Manager Jonas Engberg, IKEA Danmark udtaler: *"Med Rethink Resources har IKEA set projektet som væsentlig bidragsgiver og inspirator for en samfundsmæssig udvikling, hvor genbrug og genanvendelse skaber god værdi og tilstræber CO_2-neutrale løsninger. Vi ser cirkulær økonomi som en vigtig del af vores fremtidige forretningsgrundlag og har bl.a. som mål, at alle vores produkter i 2020 skal være fremstillet af 100 procent fornybare, genbrugelige eller genbrugte materialer. Vi har som virksomhed en grundlæggende forretningsinteresse i at understøtte en samfundsmæssig udvikling mod større cirkularitet i vare- og materialestrømme, og at der her er store miljømæssige og samfundsøkonomiske gevinster at hente. Samarbejdet i projektet Rethink Resources har understøttet denne udvikling, og derfor er vi tilfredse med projektet og hilser en mulig forsættelse med tilsvarende initiativer velkomne".*



8.3 Genanvendelse af indsamlet EPS hos ARC (Amager Ressourcecenter)

Virksomheden
Amager Ressourcecenter (ARC) er en affaldsbehandlings- og energivirksomhed, der har fokus på at genindvinde ressourcerne i affaldet bedst muligt.

ARC vil gerne bidrage til et bedre miljø og klima og ønsker at udnytte det EPS-affald, der afleveres på genbrugspladserne, som nyt råmateriale frem for at afbrænde det. Dette kræver en dybere indsigt både i de konkrete muligheder for genanvendelse og i de økonomiske konsekvenser herved.

Flamingo, dvs. EPS (ekspanderet polystyren), er et fossilt baseret plastmateriale, der anvendes til blandt andet emballage og isolering. På nuværende tidspunkt afleveres der ca. 100 tons EPS på genbrugspladserne som ”Affald til forbrænding”. Forbrændingen giver et energiudbytte på ca. 1/3 af den energimængde, der bruges til fremstillingen, ud over den uønskede CO_2-udledning. Derfor undersøger ARC mulighederne for at genanvende EPS-materialerne til nye produkter.

Opgaven
Samarbejdet med Rethink Resources har omfattet generel videndeling omkring plastmaterialer, produktion og anvendelse af EPS. Derudover har ARC udført en kortlægning af EPS-affaldet med hensyn til mængder, brug, typer og tilstand på flere genbrugsstationer samt undersøgt mulige genanvendelsesruter for EPS-materialerne.

Med sparring fra Innovationscentret har ARC foretaget livscyklusvurderinger for de forskellige genanvendelsesscenarier. Der blev planlagt et demonstrationsforløb med indsamling af EPS som en separat fraktion på en af ARC’s genbrugspladser og efterfølgende afsætning af materialerne til genanvendelse gennem en af de ifølge LCA-analysen lovende genanvendelsesruter.

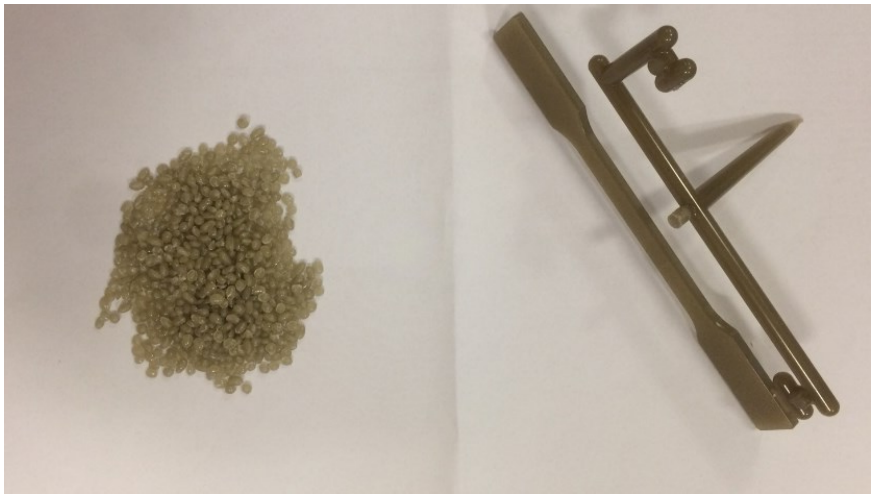
I en periode på seks måneder fra 1. april 2016 til 30. september 2016 har ARC indsamlet EPSressourcerne separat og ikke som ”Affald til forbrænding”.

Indsamlingen blev foretaget med henblik på at evaluere muligheden for at kunne nyttiggøre og afsætte EPS-ressourcerne ind i nye materialekredsløb som alternativ til forbrænding.
I perioden på 6 måneder har ARC indsamlet 4600 kg EPS fordelt på omkring 35 containere/transporter.

Den indsamlede EPS er efterfølgende blevet komprimeret i en komprimator hos ARC i forhold til muligt videresalg til en producent af PS-recyklat ud fra flamingoressourcer.

Kvaliteten af den komprimerede EPS er af aftageren vurderet så god, at ARC vil kunne sælge materialet til aftageren.

Herunder er fremvist granulat samt et emne af PS-recyklat produceret ud fra indsamlede EPS-ressourcer:



8.3.1 Resultat

Rethink Resources har assisteret ARC indenfor:

- Viden omkring EPS-materialers egenskaber, fremstilling og brug
- Undersøgelse af tilgængelige teknologier og muligheder for genanvendelse af EPS
- Screening af miljømæssige fordele og ulemper ved forskellige genanvendelsesruter for EPS.

Udviklingskonsulent Linda Rebin, ARC udtaler: ”*Sammen med Innovationscentret Rethink Resources har ARC undersøgt, om det miljømæssigt, logistisk og økonomisk kan betale sig at indsamle EPS til genanvendelse frem for forbrænding. I et halvårsforsøg blev ren, hvid EPS indsamlet fra en genbrugsplads, hvorefter den blev komprimeret og sendt til Tyskland, hvor den blev ekstruderet til PS.*

Forsøget viste, at der blev indsamlet gode EPS-mængder (4,6 ton) af tilfredsstillende kvalitet, som gav ARC en indtægt. Forsøget viste dog også, at der var klare udfordringer i forhold til logistik og arbejdstid forbundet med håndteringen. Specielt var transporten fra genbrugspladsen til komprimeringsstedet forbundet med uhensigtsmæssigheder, idet en container i gennemsnit kun kunne rumme 130 kg ikke-komprimeret EPS. Komprimeringen for et containerlæs tog i gennemsnit 4 timer for en medarbejder, hvilket fordyrede håndteringen betragteligt. Til trods for den gode kvantitet/kvalitet af den indsamlede EPS og den gode afsætningspris viste forsøget, at håndteringen økonomisk set ikke var rentabel.

Hvis ARC skal implementere en permanent indsamling af EPS på genbrugspladserne, vil det kræve en bedre løsning for de logistiske og arbejdstidsmæssige udfordringer – en sådan løsning kan forhåbentlig findes i projekt "Nyt liv til post-consumer-isolering og -emballager i EPS", som sker i samarbejde med Teknologisk Institut, Aage Vestergaard Larsen og Shark Service Center. Projektet er blevet bevilget af Miljøstyrelsen”.

8.4 Siemens Wind Power A/S

Virksomheden

Siemens Wind Power A/S udvikler, producerer, sælger og servicerer vindmøller og vindmølleparker.

Siemens Wind Power er en grøn virksomhed, der ønsker at producere og sælge vindmøller så bæredygtigt som muligt. Derfor har virksomheden flere vigtige temaer på dagsordenen, hvor Rethink Resources har kunnet og fortsat kan bidrage med udvikling, viden og sparring.

Opgaven
Først og fremmest er de miljømæssige effekter ved forskellige generatorteknologier og -designs blevet undersøgt ved hjælp af LCA-analyser. Der er med hjælp fra SDU foretaget sammenligninger af et gearet generatordesign med ”direct drive”-generatorløsninger.

I ”direct drive”-generatoren anvendes i dag magnetiske materialer. Det er vigtigt for Siemens Wind Power, at vindmøllernes materialer kan genanvendes ved end-of-life, og derfor er muligheder og teknologier til genanvendelse af magnetkomponenterne blevet kortlagt og beskrevet.

Endelig er mulighederne for at udvikle et værktøj til udarbejdelse af et produktpas for vindmøllerne blevet undersøgt for på sigt at kunne øge genanvendelsesraten af komponenter og materialer ved end-of-life for vindmøllerne hos Siemens Wind Powers kunder.

Resultat
Bæredygtighed er vigtig for Siemens Wind Power, og med samarbejdet med Rethink Resources er der sat fokus ikke blot på vindmøllernes effektivitet, men også på en mængde omkringliggende faktorer, der har betydning for produktets miljøpåvirkning og livscyklus.

Resultater omkring miljøpåvirkning af generatorer kan anvendes i den videre udvikling af disse komponenter, mens genanvendelsesmulighederne for magneter og på sigt også et ’produktpas’ er værdifulde informationer for Siemens Wind Powers kunder.

Rethink Resources har assisteret Siemens Wind Power med:
- Gennemførelse af miljøvurderinger via LCA for forskellige generatordesigns
- Sparring omkring genanvendelsesmulighederne for magnetkomponenter
- Undersøgelse af mulighederne for at udarbejde et produktpas for vindmøller til brug ved end-of-life for at fremme større komponent- og materialegenanvendelse.

Et produktpas kan være en forlængelse af udvidet produktansvar og sikre udveksling af information om komponenter og materialer. Produktpas er udpeget som et værktøj, der kan hjælpe virksomheder med at forberede sig på kommende lovkrav og samtidig skabe en grøn profil og sikre en højere værdi af produktet, når det er udtjent.

Produktpas i praksis
Der er gennem arbejdet i Rethink Resources identificeret flere eksempler på, hvor produktpas er anvendt. Det inkluderer bl.a. bilindustrien, flyindustrien samt skibsindustrien og er nærmere beskrevet i bilag.

Jonas Pagh Jensen, Siemens Wind Power A/S udtaler: ”*I Siemens Wind Power har vi været glade for vores samarbejde med Rethink Resources-projektet. Det har givet os mulighed for at arbejde med genanvendelse af specielle materialer på en ny måde. Yderligere har vi i samarbejde med en række projektpartnere arbejdet med en spændende systemtilgang til understøttelse af genanvendelse, hvilket har været en lærerig proces. Forventningerne hertil er, at det også på længere sigt vil bidrage til en mere cirkulær ressourcetankegang”.*

8.5 Gamle Mursten ApS

Virksomheden
Virksomheden Gamle Mursten ApS renser mursten fra nedrivninger uden brug af vand eller kemikalier og sælger de rensede sten til nybyggeri og renoveringer.

Opgaverne
Samarbejdet mellem Gamle Mursten og Rethink Resources har haft to fokusområder:

- Automatisering i produktionens sortering af hele og halve sten
- Udvikling af nye metoder til bestemmelse af karakteristika og kvalitetskontrol af færdigproducerede sten.

Der blev under projektet skitseret en fabriksmetode til sortering af hele og halve sten. Dette kræver en større investering i robotter og udstyr.

Desuden blev der kørt forsøg med en ny visionteknologi til bestemmelse af karakteristika for stenene med henblik på kvalitetssikring og automatisk frasortering af dårlige sten.

Øverste række: 4 facadesten. Nederste række: 4 bagsten.

Automatiserings- og visionteknologi er yderst interessant for Gamle Mursten, hvorfor virksomheden valgte at få efterprøvet de påviste karakteristika hos Murværk på Teknologisk Institut. Her blev stenene udsat for de traditionelle målemetoder for at påvise en eventuel overensstemmelse mellem de påviste karakteristika.

På basis af test udført af Robotteknologi på Teknologisk Institut er der sammenfald mellem resultaterne af ultralydstest og resultaterne af in-line scanning.

Resultat

- Gamle Mursten har fået ny indsigt og viden om den nyeste automatiserings- og visionteknologi, som vil kunne optimere den daglige drift hos Gamle Mursten og på sigt medvirke til kvalitetssikring af gamle, færdigbearbejdede mursten.
- Automatiserings- og visionteknologi er yderst interessant for Gamle Mursten, men kræver større investeringer. Der anbefales derfor et forskningsprojekt for at opnå mere valide data kombineret med deep-learning-teknologien og dermed yderligere efterprøvning af de hidtil opnåede resultater, før løsningerne er realiserbare.
- Firmaet Gamle Mursten har modtaget en fortrolig rapport på 30 sider med titlen ”Automatisk sortering af mursten” – Konceptbeskrivelse for et automatisk sorteringsanlæg, baseret på nuværende viden omkring murstenenes egenskaber.

8.6 DONG Energy

Opgaven

DONG Energy har udviklet den enzymatiske affaldsbehandlingsteknologi REnescience til behandling af usorteret husholdningsaffald.

Stigende affaldsmængder kræver løsninger til genanvendelse af de enorme affaldsressourcer, der opbygges dagligt. REnescienceteknologien gør det muligt at beholde de genanvendelige ressourcer i affaldets kredsløb, idet den enzymatiske proces omdanner det bionedbrydelige materiale i almindeligt, usorteret husholdningsaffald til en flydende biomasse/biovæske. Dermed adskilles det bionedbrydelige materiale fra de faste og genanvendelige fraktioner af affaldet.

Biovæsken kan anvendes til biogasproduktion, mens de faste fraktioner efter processen udskilles som en 2D-fraktion til energiudnyttelse og en 3D-fraktion af genanvendelige materialer, som fx plast og metaller.

Sammen med Rethink Resources ønsker DONG Energy at undersøge markedet for de plastmaterialer, der ekstraheres fra 3D-fraktionen.

Dette indebærer opbygning af viden om blandt andet værdikæder i genanvendelsesbranchen, teknologier til sortering og plastoparbejdning samt viden om, hvilke konkrete krav til dokumentation og materialeegenskaber der stilles fra potentielle aftagere af de genanvendelige plastmaterialer.

DONG Energys forventning til samarbejdet med Rethink Resources var, at virksomheden fik et dybere indblik i muligheder og barrierer for genanvendelse af plast fra usorteret husholdningsaffald. Med ambitiøse mål for materialegenanvendelse i både Danmark og EU er den europæiske genanvendelsesbranche i hastig udvikling, og DONG Energy ønsker at være en del af denne udvikling.

Resultat
Rethink Resources har assisteret DONG Energy REnescience inden for:

- Screening af værdikæder og prisdannelse for recirkuleret plast
- Kortlægning af state-of-art-teknologi indenfor plastsortering og plastoparbejdning
- Nødvendig viden omkring genanvendt plast i forhold til værdikæde, sortering, oparbejdning, dokumentationskrav og afsætning
- Derudover blev der opstillet en fleksibel Excelmodel, der kan bruges som værktøj til vurdering af businesscases for etablering af et nyt REnescience-anlæg, hvilket inkluderer overslag over priser på outputmaterialer efter typer, stand og kvalitet samt etableringsomkostninger m.m.

8.7 Gardin Lis ApS

Virksomheden
Gardin Lis ApS sælger alle former for gardiner, solafskærmning og markiser til private, erhverv og institutioner.

Gardin Lis, der er landets største gardinforretning ejet af én person, blev kåret som gazellevirksomhed i 2008. Gardin Lis er en grøn virksomhed, som arbejder med nye forretningsmodeller baseret på leje-, service- og returtagningskoncepter.

Gardin Lis sælger solafskærmning og har mange forskellige produkter i sortimentet; produkter, der er sammensat af flere forskellige materialer, og som derfor kan være komplicerede at genanvende. Derfor er det nødvendigt at arbejde med videreudvikling af produkterne, før det giver rigtig god mening at tage dem retur. Alligevel tilbyder Gardin Lis at tage kundens gamle produkt med sig, når der sættes nyt op, og sørger derefter for genanvendelse eller forsvarlig bortskaffelse af materialerne.

Opgaven og resultaterne

- Der har i projektforløbet været fokus på flere vigtige temaer, hvor Rethink Resources kunne bidrage med viden og sparring. Det drejer sig om lovgivning omkring tilbagetagning, som er beskrevet som en praktisk guide for Gardin Lis.
- Materialesammensætningen af forskellige produkter, herunder plisségardiner, persienner og rullegardiner, er blevet analyseret. Der er gennemført en kortlægning af virksomhedens materialeforbrug efterfulgt af konkrete forslag til forbehandlingsmetoder og afsætningsmuligheder for de forskellige materialetyper. Desuden er der foretaget prisestimater på materialefraktioner og på forskellige gardintyper.
- Endelig er der udarbejdet ressourceprofiler for forskellige typer solafskærmning, som illustrerer den potentielle miljøgevinst ved at tilbagetage produkterne og sikre effektiv genanvendelse af materialerne.

Samlet set har virksomheden fået et grundigt indblik i materialer og muligheder inden for genbrug og genanvendelse af rest- og returmaterialer.

8.8 PWS

Virksomheden

PWS Danmark A/S udvikler effektive og velfungerende systemer og produkter til affaldshåndtering og kildesortering. Gennem udviklingsarbejde bidrager PWS Danmark til miljøarbejdet på mange fronter, idet der udvikles produkter, der i betydelig grad øger mulighederne for at genanvende ressourcer. Ved fremstillingen af plastbeholdere arbejder PWS Danmark målrettet på at mindske CO_2-emissionerne og spare på energiforbruget. Dette opnås ved at bruge genanvendte materialer i produktionen.

Opgaven

Samarbejdet mellem PWS Danmark og Rethink Ressources, har haft fokus på:

- Opstilling og beregning af model for cost/benefit-analyse i forbindelse med hjemtagning af brugte containere i Danmark, med henblik på at lade disse indgå i produktionen af nye containere.
- Alternativ vurdering af økonomi og CO_2-udledning for granulering af gamle containere på fabrik i Tyskland eller på opsamlingssted i Danmark.

Model og beregninger understøtter PWS Danmarks indsats på området. PWS Danmarks genbrugsservice til gamle og ødelagte beholdere er en innovativ og unik idé. De affaldsbeholdere, der ikke længere er behov for, indsamles lokalt og granuleres til genanvendelse af specialudviklede mobile enheder direkte på stedet.

Granulatet transporteres til produktionsanlæg i Nordtyskland. Granulatet rengøres og tørres på produktionsanlægget og omdannes til højkvalitetsråvarer til PWS-kvalitetsbeholdere.

Resultat
Mere end fire millioner beholdere er blevet genanvendt i produktionen som materiale til nye beholdere. Ved at granulere brugte beholdere lokalt bliver transporten mere effektiv, og metoden betyder, at CO_2-udslippet reduceres.

Rethink Resources har assisteret PWS Danmark indenfor:
- Modelopbygning og vurdering af økonomi- og CO_2-beregninger
- Modellen og anvendelsen af løsningen beror på kvantiteten af brugte beholdere samt transportafstande til makuleringssteder i Danmark.

Administrerende direktør Kjeld Jensen, PWS Danmark A/S *udtaler: "Rethink Resources har været et kanon-projekt, og det har været berigende med eksterne partnere, som stiller skæve spørgsmål og udfordrer én. Resultatet af vores samarbejde har været langt bedre og mere udbytterigt end vi havde turdet håbe på, da vi valgte at gå med ind i projektet".*

8.9 KE Fibertec AS

Virksomheden
KE Fibertec AS sælger frisk luft, hvilket i praksis betyder vaskbare ventilationssystemer, hvor luftfordeleren består af tekstil. Tekstilet er vævet af tråd, fremstillet af polyesterplast tilsat brandhæmmer.

Virksomheden er meget opsat på at finde en model, der omfatter tilbagetagning af udtjente luftfordelere. Der tilbydes allerede serviceordninger, hvor luftfordelerne nedtages og rengøres.

KE Fibertec er på markedet med produkter, der er cradle to cradle-certificeret, og her har Rethink Resources assisteret med at finde en profitabel løsning for virksomhedens produktionsrester og tilbagetagningssystem.

Opgaven
KE Fibertec og Rethink Resoruces har samarbejdet om at finde en løsning, hvor virksomhedens tekstile polyesterproduktionsrester oparbejdes og genanvendes i stedet for at blive afbrændt. På sigt kan dette også blive løsningen på håndtering af virksomhedens tilbagetagningsordning, når der på et tidspunkt i fremtiden kommer udtjente ventilationskanaler retur.

Rethink Resources har identificeret en række mulige aftagere af produktionsrester, herunder Aage Vestergaard Larsen A/S, Soex Group, Trevira og Advance Nonwoven A/S.

Processen med at finde en relevant og interesseret aftager har vist sig at være sværere end først antaget. Blandt andet fordi det kræver specielt setup omkring granulering og ekstrudering af materialet, og desuden er farvesammensætningen i produktionsresterne en udfordring i forhold til efterfølgende anvendelsesmuligheder.

Således er der på nuværende tidspunkt ikke indgået endelig aftale med en aftager af KE Fibertecs produktionsrester.

Resultat
Igennem Rethink Resources' identificering af forskellige oparbejdningsmuligheder har KE Fibertec fået et overblik over muligheder nu og i fremtiden.

Rethink Resources har assisteret KE Fibertec med designovervejelser omkring forstærknings-skinne i samme materiale som tekstilet, samt identificering af mulige genanvendelsesmuligheder for virksomhedens produktionsrester. Virksomheden overvejer, hvilke der er mest hensigtsmæssige for dem.

Rethink Resources har udarbejdet en rapport til virksomheden: "Afsætningsmuligheder for KE Fibertecs produktionsaffald".

8.10 Another View

Virksomheden
Another View ApS er en nystartet virksomhed og helt naturligt i fortsat udvikling, hvorfor virksomheden ikke er i mål med en endelig forretningsmodel.

Virksomheden, der designer, producerer og sælger bæredygtig beklædning til kvinder, hylder stil frem for mode.

Another View sælger modetøj til kvinder med afsæt i de bæredygtige værdier: Fair, Clean, Recycle & Community. Virksomheden eksperimenterer med nye salgsmetoder, hvor tøjet vises og prøves ved private eller semioffentlige events og derefter kan bestilles, så overproduktion undgås. Tøjet er designet til lang levetid, både stilmæssigt og funktionelt. Tøjet fås primært i dæmpede farver og produceres i lyocell og genanvendt uld fra Italien.

Another View køber gerne deres eget tøj tilbage, og hvis det brugte tøj er i god stand, gives det nyt liv ved at blive tilbudt som secondhandtøj til andre kunder. En del af firmaets styles er udviklet, så de har flere funktioner: en trøje kan fx bruges på både ret- og vrangsiden og således give forskellige udtryk, eller en frakke kan have et "løst" for, der kan fungere både som for i frakken, så frakken bliver ekstra varm om vinteren, eller kan knappes eller lynes af og fungere som selvstændig overgangsjakke forår og efterår.

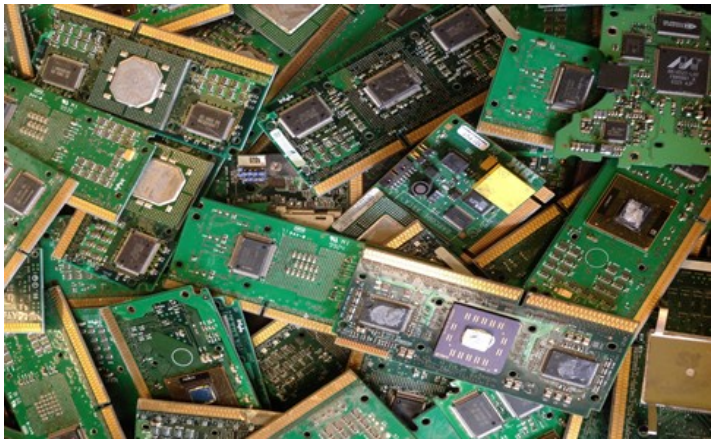
Opgaven
Med udgangspunkt i Another Views indledende idéer har vi arbejdet med videreudvikling af forretningsmodellen for firmaet. Another View har ønsket at undgå overproduktion og har derfor valgt at producere på ordre, og derfor har der været fokus på alternative måder at nå kunderne på, eftersom tøjet ikke er til salg i butikker. I dag foregår salget ved private og semioffentlige events og via egen webshop. Der eksperimenteres fortsat med dette område, da salget endnu ikke er tilfredsstillende.

Another View arbejder med at opbygge et 'community' omkring deres brand, hvor deres kunder kommer med funktionelle og stilmæssige input til tøjet. Ris og ros omsættes til relevante justeringer af tøjet, og denne tætte relation til kunderne giver også mulighed for, at Another View samtidig leverer viden om bæredygtig adfærd i hverdagen i forhold til beklædning til deres kunder. Derfor arbejder Another View bevidst på at opbygge et 'community', så deres kunder også bliver klogere, hver gang de er i kontakt med Another View.

Det er en udfordring at innovere modebranchen, hvor det værste, der kan ske, er – at man ikke er smart. Således slås virksomheden med at få kommunikeret deres budskab til slutbrugerne, som i vid udstrækning er vant til at købe billigt produceret tøj, som de ikke 'føler det store for'.

Resultat
- Rethink Ressources har vejledt Another View i mulige tilgange til bæredygtige valg af materialer, og i dag produceres der bl.a. i genanvendt uld, lyocell og polyester
- Rethink Resources og Another View har haft fokus på forretningsmodeller, herunder strategiudvikling og planlægning af forskellige loops indenfor cirkulær økonomi
- SDU har bidraget med en miljøprofil af tekstilet lyocell
- Der er produceret en lille film om virksomhedens udfordringer og om samarbejdet med Rethink Resources.

8.11 Kuusakoski Recycling A/S



Virksomheden
Kuusakoski Recycling A/S indsamler og oparbejder elektronikaffald og andre affaldsfraktioner inden for WEEE.

Hos Kuusakoski Recycling i Aarhus blev printkort sorteret i oparbejdningsanlægget for WEEE efter forventet indhold af ædelmetaller. Afregningsprisen til kobberværkerne afhænger af indholdet af guld, sølv, platin og palladium ud over indholdet af kobber.

Opgaven
For at forbedre ressourceudnyttelsen og dermed afregningsprisen for de printfraktioner, der produceres på anlægget, blev der i Rethink Resources arbejdet med udvikling af en sorteringsmetode, der resulterer i en optimeret sortering af print efter forventet indhold af ædelmetaller/afsætningsværdi.

Metoden bygger på en sortering af printkortene i en række kategorier efter især indholdet af guld og andre ædelmetaller i printkort fra forskellige typer produkter.

Det planlagte arbejde med analyse af printkort fra oparbejdningsanlægget i Aarhus blev stoppet, fordi oparbejdningsanlægget blev flyttet til koncernens selskab i Malmö. Kuusakoski Recycling vil fortsat indsamle WEEE til genanvendelse i Danmark, men fremover vil det blive oparbejdet på et udenlandsk anlæg.

Resultat
Rethink Resources har udarbejdet en fortrolig rapport: ”Indhold i ædelmetaller og andre ressourcer i printkort”, som virksomheden har modtaget.

8.12 Høgild ApS

Virksomheden
Virksomheden Høgild ApS er et eksempel på en nystartet virksomhed, der har haft succes med at hjemtage brugte fodervogne og istandsætte dem til nyt salg og dermed skabe levetidsforlængelse på et produkt, der ellers ville gå til skrotning. Virksomheden oplever en flot udvikling i omsætning og antal medarbejdere.

Rethink Resources har opgjort ressourcebesparelsen ved at oparbejde fodervogne til kvægbrug i samarbejde med firmaet. Analysen viser en stor ressourcebesparelse ved at nyttiggøre komponenter og materialer i de kasserede vogne.

Udfordringen for producenten er at skabe tilstrækkelig værditilvækst i de genfremstillede produkter og at etablere en rationel produktion baseret på tilbagetagne produkter.

I eksemplet Høgild sker dette bl.a. ved at montere en mere energieffektiv blandesnegl og ved at forsyne fodervognen med ny og avanceret elektronik til styring af blanding og dosering.

Ressourcemæssigt er besparelsen ved genfremstilling knyttet til, at komponenterne i de tilbagetagne produkter udnyttes, som de er, hvorved der kan spares både på råmaterialer og forarbejdning. For de øvrige former for genanvendelse er fordelen, at materialerne genanvendes, og man derved sparer hele indvindingstrinet.

8.13 Linatech A/S

Virksomheden
Linatech A/S producerer maskiner, procesanlæg og komponenter til en lang række industrier, blandt andet indenfor miljø og genanvendelse, herunder anlæg til affaldssortering på genbrugspladser.

Opgaver
Ved opstart af projektet med Linatech var arbejdspakke 2 og 4 i fokus vedrørende implementering af en automatisk løsning til at adskille brugte anlæg, hvorved dele kan genbruges.

Linatech ville gerne sikre en grøn profil på virksomhedens produkter, men manglede viden om, hvordan den grønne profil kunne sikres i praksis.

Arbejdspakke 3 vedrørende forretningsmodeller var også relevant for Linatech, med baggrund i et ønske om dels at implementere miljøfremmende løsninger i virksomhedens koncepter generelt, dels at optimere den eksisterende udviklings- og konstruktionsproces.

Hensigten var, at kunden ikke nødvendigvis skulle købe en Linatech-posetømmer, men i stedet købe en ”servicetømming af poser”. Linatech ville således stå for drift af anlægget, herunder for udskiftning af sliddele. Linatech havde samtidigt et ønske om at genbruge dele af de brugte posetømmere, i det omfang det var muligt.

Denne ændring i forretningsmodel fra at sælge maskiner til at sælge en service medførte en gentænkning af designet til mere modulære enheder, hvor delkomponenter lettere kunne udskiftes og genbruges. En businesscase viste imidlertid, at forretningsmodellen ikke var rentabel for Linatech, og virksomheden opgav derfor løsningen.

Projektet skiftede herefter spor til et samarbejde med eksterne partnere om udviklingen af udstyr til fraktionering af affald for at kunne genanvende alle fraktioner eller delfraktioner.

Linatech deltog i et seminar hos IKEA, som havde konstateret et behov for at kunne adskille madrasser med henblik på genanvendelse af delkomponenter, herunder adskillelse af metaldele fra stofdele.

Linatech besøgte sammen med Rethink Resources Nomi4S for at se på de madrasser, som Nomi4S modtager fra kommuner og for ved selvsyn at få et indtryk af råmaterialet.

Besigtigelsen afslørede en række udfordringer omkring returnerede madrasser. Der var fjederbunde med og uden trælaminat, senge af stålkonstruktioner med og uden trælaminat, posefjedre, hvor hver enkelt fjeder svejses i en tekstilpose (en fjedertype, der udgør en stigende andel af de nyere madrasser). De returnerede madrasser blev stakket med gummiged, hvilket øgede beskadigelsen. Stålfraktionen var relativt ren efter sortering, men vedhængende skum og stofrester kunne ikke undgås ved denne separationsform. Størrelsen af resterne forringede dog ikke kvaliteten af stålfraktionen. Ældre madrastyper med fjederindlæg var tæt viklet med fyld og vanskelige at adskille

På besøgstidspunktet foregik adskillelsen af fjedre manuelt, da de samlede fjederbunde satte sig fast i transportsystemet i forbrænding og medførte stop, og ved shredding gav stålfjedrene kraftigt slid på klippefladerne med øgede vedligeholdelsesomkostninger til følge. De hårde fjederstumper efter shredding var meget skarpe og indebar risiko for større nedslidning eller havari på anlægget.

Der var et udtalt ønske om en automatisk proces til adskillelse af de forskellige fraktioner fra madrasser, specielt fjedre, og der blev udarbejdet en analyse af et automatiseringskoncept, som desværre viste, at løsningen ikke var teknisk mulig, da fjedrene, som er fremstillet af hærdet stål, ville ødelægge anlægget.

På den baggrund konkluderede Linatech, at det ikke var teknisk muligt at gå videre med den automatiske løsning.

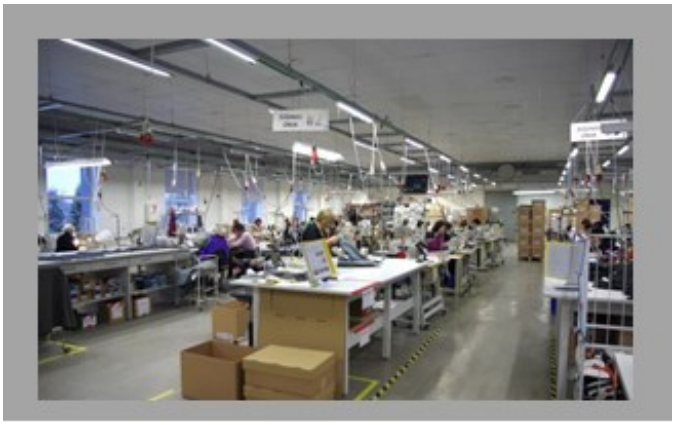
Afslutningsvis blev der set på forretningskonceptet. Linatech har et meget stort produktprogram, som i sig selv er meget udfordrende for konstruktionsafdelingen, der skal have styr på den aktuelle kapacitetsbelastning.

I en god dialog med medarbejdere i konstruktionsafdelingen og ledelsen bidrog Rethink Resources med sparring og forslag til ”best practice”.

Resultat

- Linatech har fået viden om og indsigt i de nuværende tekniske barrierer for en automatisk adskillelse af madrasser mv.
- Linatech har vurderet en ny forretningsmodel med salg af service frem for salg af maskiner; men har indtil videre opgivet den nye forretningsmodel.
- Linetech har fået redskaber og viden til at styre og optimere ressourcerne i konstruktionsafdelingen, således at alle medarbejdere i dag har bedre overblik over dagens fokus og anvender ”best practice”. Derved kan ressourcer udnyttes optimalt, så der skabes det optimale design, og der samtidig bliver leveret til tiden.
- Derudover har Linatech fået hjælp til at kortlægge næste trin i optimeringsprojektet, som Linatech forventes at implementere i den kommende tid.

8.14 Spectre A/S



Virksomheden
Spectre A/S er en ordreproducerende virksomhed, som producerer outdoorbeklædning i høj kvalitet til europæiske brands. Spectre, der er familieejet, har hovedsæde i Danmark og produktion i Letland og Vietnam.

Spectre har et meget tæt samarbejde med kunder og leverandører om design og udvikling af produkter.

Spectre havde et ønske om at udvikle sig yderligere inden for to områder: en grøn miljøprofil og LEAN i administrationen.

Opgaver
Spectre havde et ønske om at få en markant miljøprofil og en miljøvenlig produktion med fokus på genanvendelse (internt eller eksternt) af råvarer og ressourcer, hvor det var muligt. Virksomheden havde behov for hjælp til en miljøcertificering, som kunne give ledelsen hos Spectre et styringsværktøj i relation til miljøpåvirkninger. Virksomheden ønskede at få kortlagt og synliggjort, hvorfra væsentlige miljøpåvirkninger fandt sted, og få defineret miljømål, så ledelsen kunne tage beslutning om, hvor der skulle implementeres miljøforbedrende tiltag. En grøn profil ville desuden gavne Spectre i forbindelse med marketing og salg.

Spectre havde specielt fokus på en bluesign®-certificering, som andre i branchen har. Spectre vurderede, at denne certificering i fremtiden kunne blive et krav fra kunderne, men havde ikke selv den fornødne kompetence til certificeringsprocessen.

Siden 2012 havde Spectre implementeret LEAN i produktionen og havde nået et højt niveau, og nu var behovet kommet til LEAN i administrationen. Det forventedes, at LEAN i administrationen kunne give en ressourcebesparelse, herunder reduktion af materialespild, ved reduktion af gennemløbstiden for prototyper, salgsprøver og produktion.

Rethink Resources supporterede Spectre med implementering af LEAN i administrationen, og der blev anvendt en værdistrømsanalyse, der skulle sikre optimering og fremdrift.

LEAN-forløbet blev påbegyndt i arbejdspakke 2 vedrørende flow og logistik, men udviklede sig i retningen af en mere strategisk forretningsmodel i forhold til arbejdspakke 3.

Forløbet vedrørende miljøprofil blev igangsat sammen med Spectres CSR-manager og konsulenter fra Rethink Resources med speciale i miljø og forretningssystemer. Der blev under forløbet indlagt besøg hos Spectres fabrikker i Vietnam og Letland (betalt af virksomheden) for at sikre en forståelse af krav og muligheder også hos produktionsenhederne.

Der blev påbegyndt dataopsamling af forskellige miljøparametre, både i forbindelse med affald og genanvendelse, forbrug af ressourcer og dataopsamling til beregning af carbon footprint. Disse data skulle anvendes som baseline for fremtidige miljømål. Desuden blev eksisterende procedurer gennemgået med henblik på miljø, herunder indkøbsfunktionen, da denne funktion har en stor påvirkning på typen af produkter og hjælpematerialer, der bliver indkøbt, fx procesmaterialer som papir og emballager.

Resultater
LEAN-forløbet har resulteret i kortere gennemløbstid i de administrative processer, hvilket i sig selv giver mindre materialeforbrug. Samtidig har det givet et bedre overblik over igangværende arbejdsopgaver. Efterfølgende er Spectre gået ind i en af Teknologisk Instituts erfagrupper om effektivisering af administrative processer, hvor virksomheden fortsætter sin udvikling efter dette projekts udløb.

Miljøforløbet har resulteret i, at Spectre har fået klarlagt muligheder og krav ved forskellige miljøcertificeringer. Spectra har valgt at blive certificeret i henhold til ISO 14001:2015. I forbindelse med klargøring til certificering har Spectre fået support til miljøkortlægning og opstilling af miljømål og har også fået generel, teknisk miljøsupport. På virksomhedens hjemmeside er det offentliggjort, at Spectra vil blive ISO 14001:2015-godkendt i 2016. Spectre har valgt at implementere flere krav fra bluesign® i ISO 14001:2015-certificeringen, således at de er klar til en bluesign®-certificering, hvis der, som forventet, bliver udarbejdet en speciel bluesign®-certificering til Garment Manufacturer.

8.15 Grundfos A/S

Danmarks verdenskendte pumpeproducent var også med i Rethink Resources.

Opgaven
Der har i projektet frem til nu været fokus på cirkulationspumpen Alpha 2, men fire andre produkter er også blevet gennemgået, ligesom der er blevet udarbejdet ressourceprofiler (en doseringspumpe, en spildevandspumpe og to pumpestyringer).

Cirkulationspumpen (Alpha 2) er et af virksomhedens mest optimerede produkter – og det produkt der sælges i det største styktal. Pumpen er særligt optimeret på energiforbruget i brugsfasen, og er trendsættende på marked. Den er således den foreløbige kulmination på det udviklingsforløb, virksomheden har gennemført for at reducere energiforbruget i brugsfasen.

I Danmark tilbydes nu tilbagetagning af cirkulationspumperne, som adskilles, hvorefter materialerne genanvendes bedst muligt. Denne ordning blev startet i 2012, og selv om det p.t. kun er få procent, der tilbageleveres, forventes systemet at vokse i årene fremover. Pumperne adskilles i Bjerringbro af medarbejdere ansat på særlige vilkår og har således også en social mission. Kunderne tilbydes samme pris for de brugte pumper, som de kunne få ved aflevering til en skrothandler.

Resultat
Udfordringen for Rethink Resources var fra starten at kigge på mulighederne for at optimere design i forhold til end-of-life. Ressourceprofilerne er udarbejdet som grundlag for denne indsats.

Rethink Resources har udarbejdet ressourceprofiler på tre forskellige pumper og to pumpestyringer.

- Fokus har været på tabet af ressourcer, når pumperne kasseres – og mulighederne for at undgå dette via alternativt design – eller alternative forretningsmodeller.

8.16 GS1 Denmark - Bæredygtig returlogistik

Virksomheden
GS1 Denmark er en standardiseringsorganisation, der udbreder standarder, understøtter identifikation, dataopsamling og styring af strukturer og enheder i forsyningskæder gennem:

- Dataudveksling, fx stamdata, ordrer og faktura
- Auto-ID-teknologier (stregkoder/RFID o.l.)
- Sporing i forsyningskæden
- Registrering og returnering af produkter/forsendelser.

Der anvendes derudover metoder og systemer, der understøtter bæredygtighed.

Opgaver
Samarbejdet mellem GS1 Denmark og Rethink Ressources har haft fokus på:

- Identificerbarhed af produkter/materialer
- Opbygning af IT-strukturer og databaser til håndtering af returmaterialer.

En særlig problemstilling, der især er aktuel i forbindelse med tilbagetagning af produkter, er, at produkter/materialer skal være identificerbare, fx ved hjælp af RFID, barcodes, QR-koder eller lignende.

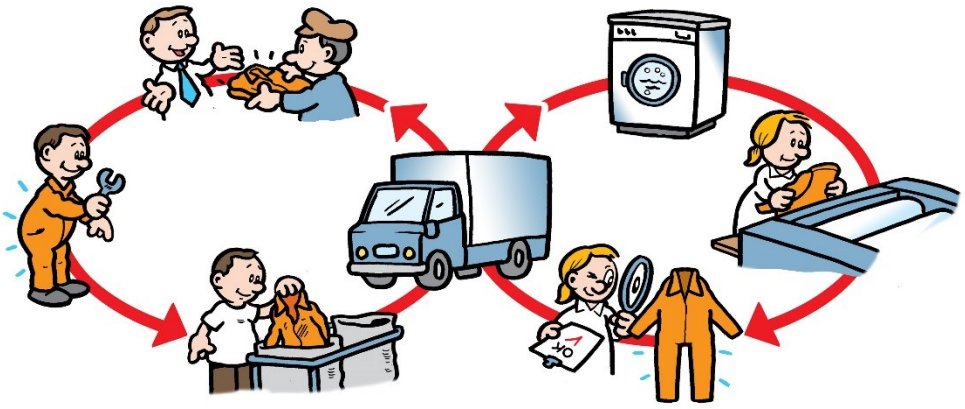
Med disse auto-ID-teknologier skal det være muligt for modtageren at sikre sporbarhed og få adgang til at slå genstande op i en produktdatabase - et cradle to grave-kartotek som kendt fra udrangerede køretøjer i bilindustrien (IDIS).

I kartoteket skal man kunne se, hvilke dele og materialer det enkelte produkt består af, samt den forventede levetid af disse dele. Materialer skal mærkes fx med farver eller med en udvidelse af den allerede anvendte plasttrekant til at dække flere grupper.

På denne måde kan uskadte komponenter umiddelbart genanvendes til nye produkter, slidte dele kan regenereres, og endelig kan kemisk nedbrudte dele lettere indgå i genbrug til andre produkter.

Resultater

- GS1 har deltaget i workshops og arbejdet med standardisering af grundlag for mærkning og auto-ID-teknologier, bl.a. i forbindelse med et arbejde, som KL har gennemført for sortering af affald hos forbrugere og i kommuner.
- GS1 har endvidere medvirket i udvikling af datastruktur for Siemens Wind Powers returprogram for vindmøller og vinger.
- GS1 Denmark har gennem samarbejdet med Rethink Resources fået indsigt i nye forretningsområder: Returlogistik indenfor bl.a. møbler, boligartikler, vindmøller, elektronik, pumper og armaturer.



8.17 Berendsen Textil Service A/S

Virksomheden

Berendsen Textil Service A/S tilbyder tekstilservice og vaskeriservice inden for en række produktområder:

- Arbejdstøj til industrier, hoteller og restauranter samt hospitaler
- Linned til hoteller og restauranter samt hospitaler
- Måtter og håndklæderuller mv. til alle typer kunder
- Industriklude til industrien.

Alle ydelserne er baseret på vask samt vedligeholdelse og reparation af diverse former for tekstiler – altså produktservice.

Opgaven

Samarbejdet har fokuseret på at identificere flere nye afsætningskanaler for kasserede tekstiler. Tekstilerne er i udgangspunktet designet til at have lang holdbarhed, men bliver alligevel på et tidspunkt for slidte til at kunne indgå i systemet. Andre forhold kan også betyde, at det er nødvendigt at kassere tekstilerne, fx at en medarbejder stopper hos en kunde, og at det i den forbindelse vurderes, at tøjet ikke kan tilpasses en anden medarbejder.

Resultat
Berendsen ønskede at øge genanvendelsen af kasserede tekstiler. Virksomheden havde allerede, da Rethink Resources blev involveret, et samarbejde med den socialøkonomiske virksomhed CanAlt Redesign i Egebjerg, som aftager et lille antal kasserede beklædningsdele. Rethink Resources forsøgte at understøtte et mere strategisk samarbejde, men måtte erkende, at Berendsen ikke for daværende kunne afsætte de nødvendige personaleressourcer til at etablere en mere strategisk relation. Det forventes, at Berendsen vil udvide samarbejdet på et senere tidspunkt.

Yderligere blev der identificeret en række andre afsætningsmuligheder, som blev vurderet økonomisk og miljømæssigt.

8.18 Nilfisk Danmark A/S

Virksomheden
Nilfisk Advance er Danmarks største producent af rengøringsmaskiner.

Virksomheden, der producerer mange forskellige former for rengøringsmaskiner, arbejder intensivt med at inddrage ressourcehensyn i design og konstruktion baseret på to overordnede hensyn:
1. Nilfisk Danmark ønsker at være kendt som en virksomhed, der leverer holdbare produkter
2. Nilfisk Danmark ønsker omkostningsreduktioner gennem forenkling/standardisering af design.

Virksomheden har således allerede markedsført en modulopbygget støvsuger (VP 600): motor og kabelrulle kan udskiftes, og låget er monteret med magneter, så hængslerne ikke går i stykker.

For de professionelle rengøringsmaskiner er virksomheden i gang med at introducere leasingbaserede aftaler, hvor kunderne betaler for forbruget af maskinerne. Systemet opbygges med onlinekontakt til maskinerne, så de løbende kan diagnosticeres i forhold til behov for vedligeholdelse.

Opgaven
Gennem udarbejdelse af ressourceprofiler for to støvsugere og en højtryksrenser samt en række kontakter og en workshop har virksomheden fået fornyet indsigt i de tab, der sker i produkternes livscyklus.

Det viste sig i analyserne, at støvsugerne indeholdt lidt større mængder elektronik end de fleste tilsvarende maskiner. Det må forventes, at en del af denne elektronik tabes, når maskinerne kasseres og 'shreddes' som led i materialegenanvendelsen. Dette modsvares dog af, at Nilfisk Danmark arbejder på, at produkterne skal have lange levetider.

Resultat
Inspireret af samarbejdet er der produceret en lille film om støvsugerdesignerens overvejelser/udfordringer. Filmen kan ses på Rethink Resources' hjemmeside.

8.19 Texas A/S

Danmarks største producent af havebrugsmaskiner er også med i Rethink Resources.

Texas A/S er kendt for havebrugsmaskiner, der holder længe, og Texas understøtter reparation og vedligehold dels gennem vejledning, og dels ved at gøre reservedele tilgængelige.

Havefræseren er kendetegnet ved at være samlet med skruer og bolte og bestå af relativt få komponenter og materialer.

Udfordringen for Rethink Resources var fra starten at kigge på mulighederne for at optimere design i forhold til end-of-life. Der blev udarbejdet en ressourceprofil som grundlag for denne indsats.

Virksomheden har ingen planer om at begynde at arbejde med leje/leasing af produkterne eller at etablere system for tilbagetagning og genfremstilling. Det skal dog pointeres, at der findes et udbredt system af forhandlere og reparatører af havebrugsmaskiner, som meget effektivt understøtter, at maskinerne lever længe.

Opgaven
Gennem udarbejdelse af ressourceprofiler for en klassisk havefræser samt en række kontakter og en workshop har virksomheden fået indsigt i de tab, der sker i produktets livscyklus. Det viste sig i analysen, at havefræseren var ganske enkelt konstrueret og forholdsvis let kunne adskilles. Den indeholdt ingen elektronik og dermed ingen af de særligt sjældne metaller, der ellers typisk indgår.

Hvis maskinen kasseres og 'metal-shreddes' som led i materialegenanvendelse, vurderes det, at størstedelen af metallerne vil blive genvundet. I produktet indgår der også en mindre mængde plastic, der kun i mindre omfang vil kunne genanvendes.

Resultat
- Der er udarbejdet en ressourceprofil for havefræseren
- Der er meget begrænset forbedringspotentiale for den pågældende maskine.

8.20 COOP Analyse

Rethink Resources blev på et tidspunkt opmærksom på, at COOP Analyse havde gennemført en ret omfattende spørgeskemaundersøgelse i efteråret 2015 til ca. 2000 paneldeltagere om deres vaner med hensyn til kassation af husholdningsartikler o.l. Da Innovationscentret erfarede, at COOP Analyse ikke selv ville afrapportere undersøgelsen, tilbød Rethink Resources at analysere data og udarbejde en rapport, idet det var et vigtigt indsatsområde i WP4 at forstå, hvad der styrer forbrugernes adfærd og dermed bestemmer produkternes levetid. Rethink Resources havde inden da forsøgt at etablere et samarbejde med Forbrugerrådet TÆNK om gennemførelse af en sådan undersøgelse; men uden resultat.

Ved at samarbejde med COOP Analyse fik Innovationscentret relevante og interessante data til rådighed.

I COOP's analyse blev der spurgt til folks villighed til at reparere og især ofre tid og penge på reparation[4]. Der var fokus på diverse produkter i husholdningerne fra PC og mobiltelefon til vaskemaskine og støvsuger. Nogle af de væsentligste konklusioner – på tværs af diverse produkter – er oplistet nedenstående.

På spørgsmålet om, hvorfor forbrugerne ikke fik produktet repareret, var svarene med det højeste antal svar:

- 'For dyrt at få produktet undersøgt' / 'for dyrt at få produktet repareret' (samlet 53 %).

Et lavere antal forbrugere svarede:

- 'Ville hellere have et nyt produkt' (ca. 10 %)
- Rådgivning fra forhandler/reparatør (ca. 10 %).

Mens kun ganske få procent angav:

- For besværligt at få produktet til reparation (ca. 5 %)
- Vidste ikke, hvem der kunne reparere produktet (ca. 5 %).

Det sidste kan naturligvis være koblet til, at man allerede havde valgt, at man hellere ville have et nyt produkt – eller på forhånd havde opgivet reparationen af økonomiske årsager. Undersøgelsen indikerer altså, at der er en betydelig vilje til at få produkterne repareret, men at de økonomiske og praktiske barrierer – bl.a. oplyst af forhandlere/reparatører – tilsammen ca. 75 % af svarene - gør det uoverskueligt/uinteressant. Kun ca. 10 % angav i undersøgelsen, at de hellere ville have et nyt produkt.

Undersøgelsens hovedkonklusioner er sammenfattet i E-rapporten "På vej mod det cirkulære samfund".

[4] SDU Life Cycle Engineering: 'Indledende analyse af hvad der styrer forbrugernes adfærd når husholdningsprodukter repareres eller kasseres', Rapportering af spørgeskemaundersøgelse udført af COOP Analyse november 2015, november 2016.

8.21 Region Hovedstaden

Om samarbejdet
Region Hovedstaden arbejder intensivt med at stille krav omkring sundhed og miljø ved deres såkaldte 'grønne indkøb'.

Rethink Resources har bistået regionens indkøbsfunktion i at:
- Udarbejde en handlingsplan for udfasning af hormonforstyrrende stoffer
- Skabe et katalog over relevante krav for de forskellige produktområder, der udbydes
- Sikre, at ressourcehensyn inddrages, hvor det er relevant og muligt.

Der blev taget udgangspunkt i de planlagte og gennemførte udbud for de mange forskellige produktområder, regionen udbyder. Tilgangen har grundlæggende været at udnytte eksisterende produktgruppeanalyser bl.a. fra miljømærkningsordningerne eller diverse livcyklusvurderinger. Arbejdet er afsluttet med en workshop med deltagelse af omkring 50 indkøbere, ligesom der er udarbejdet et værktøj med oplistning af forskellige miljøkrav i forbindelse med udbud.

Udfordring
Udfordringen for Rethink Resources har været at identificere, hvilke krav der kan stilles til leverandørerne, som vil medvirke til at reducere forbruget/tabet af ressourcer.

Rethink Resources har fokuseret på tabet af sparsomme ressourcer. Fokus er på tabet af ressourcer, når produkterne kasseres - og mulighederne for at undgå dette via krav/ønsker til leverandørerne - eller alternative forretningsmodeller.

8.22 Forbrugerrådet TÆNK

Danish Consumer Council

Rethink Resources har udarbejdet en ressourceanalyse for Forbrugerrådet TÆNK som led i test af personvægte.

Om samarbejdet
Der blev udarbejdet ressourceprofiler på 16 personvægte, som skulle indgå i en test af vægtene, som efterfølgende blev præsenteret i rådets medlemsblad og på web. Analyserne blev gennemført på SDU i forbindelse med kurset 'Design for miljøet' for designingeniørstuderende.

Det viste sig i analysen, at badevægtene på en måde er temmelig ens, idet de alle indeholdt et ret avanceret print og et elektronisk display - og de fleste vægte var udstyret med en glasplade som den platform, man står på under vejning.

Samtidig var de dog ret forskellige mht. mængden af elektronik, hvilket også hænger sammen med, at mange har en del avancerede funktioner - ud over selve vejningen - fx kommunikation til smartphone og beregning af diverse kropsparametre (BMI, muskelmasse, vandindhold osv.). Alt i alt viste analysen, at det er muligt at påvise væsentlige forskelle i tabet af ressourcer ved produktion, brug og bortskaffelse af vægtene.

Udfordringen
Udfordringen for Rethink Resources har været at opgøre tabet af ressourcer, når vægtene kasseres. Ressourceprofilerne er baseret på viden opnået ved konkrete analyser af en række forskellige produktfamiliers skæbne i et shredderanlæg for elektronik.

Rethink Resources har udarbejdet ressourceprofiler på 16 badevægte. Fokus har været på tabet af ressourcer når vægtene kasseres - og mulighederne for at undgå ressourcetab via alternativt design.

8.23 HOWE

HOWE er en dansk producent af konferencemøbler med hovedkontor i Middelfart. HOWE er især kendt for pladsbesparende og multianvendelige møbelløsninger.

Rethink Resources havde et antal møder med virksomhedens produktionschef om mulighederne for at automatisere samleprocessen for de forskellige stole i sortimentet og herunder også mulighederne for at foretage automatisk adskillelse og genmontage med nye, farvede sæder eller lignende.

Direktøren for virksomheden ønskede dog ikke at gå videre med samarbejdet, og dermed sluttede casen.

8.24 Schjerning Farver A/S

Schjerning Farver A/S er en dansk producent af hobby- og skolefarver. Ud over produkter i eget navn leverer virksomheden også private label-produkter til fx Panduro Hobby. Rethink Resources havde et par indledende møder om mulighederne for at fremstille en mere miljøoptimeret emballage, som kunne erstatte de standardbeholdere, som virksomheden hidtil havde benyttet.

Perspektiverne var bl.a. at fremstille emballagen med mindre materialeforbrug og reducere spildet, og derudover drøftede man, hvordan virksomheden kunne profilere sig skarpere på denne tilgang og dermed skabe øget kundeloyalitet.

Idéen blev bragt videre til SDU's designstuderende, og en gruppe studerende nåede at lave en fin opgave.

Der blev desuden foreslået en simplere model baseret på en eksisterende emballage til cremer, som er udviklet af firmaet Plum.

Virksomheden havde dog ikke ressourcer til at gå videre med udviklingsarbejdet, og dermed sluttede casen.

Bilag 1. Product Stewardship - en Rethink Resources-case

Der er i Rethink Resources arbejdet med begrebet 'Product Stewardship' og indenfor dette arbejdet med værktøjet 'Produktpas'. Der er i projektet analyseret brugen af dette i forskellige brancher og produkter, ligesom det er analyseret, hvorvidt det kan anvendes på produkter som vindmøller.

Product Stewardship betyder: Strategiske handlinger, som minimerer et produkts miljømæssige, sikkerheds-, social- og sundhedsmæssige påvirkninger i hele produktets livscyklus samtidig med at de økonomiske fordele maksimeres.

Produktpas betyder: Deklaration/pas med information om komponenter og materialer, som produktet indeholder, samt hvordan produktet kan adskilles, så disse komponenter og materialer kan genanvendes ved produktets end-of-life.

Ressourceeffektivitet er udpeget af EU som én af de 7 hjørnesten i 'Europa 2020'-strategien, der har til formål at afkoble økonomisk vækst fra ressourcebrug. Europa-Kommissionen udarbejdede i 2011 'Roadmap to a Resource Efficient Europe', som skulle understøtte dette.

I en omstilling fra en lineær økonomi til en cirkulær økonomi søges et regenerativt system. Det betyder således et opgør med det traditionelle fokus primært på interne processer mod et mere livscyklusbaseret fokus, som også indebærer indtænkning af processer til ansvarlig håndtering af produktet efter endt brug allerede i design- og produktionsfasen.

Produktpas
Ét af de værktøjer, der er udpeget til at kunne understøtte en ressourceeffektiv eller cirkulær økonomi, er produktpas. Et produktpas er et værktøj til at validere og kommunikere information til andre for at overvåge og kontrollere mobilitet. Der er i dag ofte mangel på viden om, hvilke materialer der er i et produkt, når det er udtjent. Produktpas kan her være med at til at bibringe den viden, og gøre genbrug og genanvendelse muligt og mere attraktivt, når produktet er udtjent – og på den måde understøtte en cirkulær økonomi.

Der findes i dag ikke en standardiseret metode for produktpas. Det nærmeste, vi kommer, er en miljøvaredeklaration, som ikke indeholder endegyldig information for optimal genanvendelse. En 'neddelingsguide' er fx ikke en del af en miljøvaredeklaration, selvom denne kan være efterspurgt for at maksimere produktets værdi, når det er udtjent.

Et produktpas kan være en forlængelse af udvidet produktansvar og sikre udveksling af information om komponenter og materialer. Det er udpeget som et værktøj, der kan hjælpe virksomheder med at forberede sig på kommende lovkrav og skabe en grøn profil, ligesom det kan sikre en bedre værdi, når produktet er udtjent.

Produktpas i praksis
Der er gennem arbejdet i Rethink Resources identificeret flere eksempler på steder, hvor produktpas er anvendt. Det inkluderer bl.a. bilindustrien, flyindustrien samt skibsindustrien.
Bilindustrien

I 2010 estimerede OICA, at der var 1 milliard biler i cirkulation på verdensplan, hvilket gør bilindustrien til én af de største forbrugere af metal på verdensplan. Valg af materiale til de omkring 10.000 dele, en bil består af, har stor påvirkning på, hvor let bilen er at genanvende efter endt levetid. Trenden lige nu er, at de tungere metaller erstattes af kompositmaterialer. Gennemsnitslevetiden for en bil i EU er mellem 10 og 12 år, hvilket betød, at 40 millioner biler nåede endt levetid i 2010, hvilket svarede til 5 % af verdens industrielle affald. Det betød allerede i start-90'erne, at der kom fokus på biler som en affaldsstrøm, hvilket ledte til, at man i Europa-Kommissionen i år 2000 indførte End-of-Life-Vehicle-direktivet, som har fokus på neddeling og genanvendelse af biler på en miljømæssig måde. Siden er direktivet løbende blevet forbedret, så det også indeholder lovmæssige aspekter, nationale praksis og anbefalinger.

Som en del af dette gik en række bilproducenter sammen og udviklede IDIS-systemet, som er en delt softwareplatform, som skal hjælpe til at imødekomme de lovmæssige krav fra direktivet. IDIS-databasen blev oprettet for at assistere neddeling af bilen på den hurtigste og mindst komplicerede måde – og dermed økonomisk mest attraktive. Ét af hovedelementerne i systemet er, at de forskellige dele markeres med materialetype, og at fx alle plastikdele over 100 gram er identificerbare for at sikre systematisk genanvendelse heraf. Dette samarbejde har betydet, at bilindustrien har kunnet supportere lukkede materialekredsløb, hvor nogle af materialerne kan genbruges i bilproduktionen. Yderligere har man 1) Opnået reduktion i brug af hazardous materiale med 96-99,99 %, 2) Fået kodning eller materialeinformation på dele og komponenter, 3) Sikret information til forbrugere og neddelingsorganisationer samt 4) Øget genanvendelighedsgraden betragteligt.

Skibsindustrien

En øget efterspørgsel på kommerciel transport har resulteret i flere og større transportskibe. Skibe har oftest en levetid på 20 til 30 år, hvorefter de almindeligvis er blevet solgt, og derefter neddelt for at få stål og andre værdifulde dele.

Tidligere foregik neddeling af skibe i Sydeuropa og USA, men i dag foregår det meste i lande som Indien, Bangladesh og Pakistan. Grundet neddelingsarbejdets potentielt dårlige påvirkning på miljø og mennesker, har det fået både offentlig og politisk fokus. I de ældre skibe kan der forekomme skadelige stoffer og materialer, der er forbudte i dag. Det er dog som udgangspunkt muligt at genanvende op til 95 % af et skib (stål, aluminium og kobber).

I 1990'erne udarbejdede IMO en række industristandarder for skibsnedbrydning, hvilket senere i 2009 blev til Hong Kong Konventionen. Et centralt element i konventionen er, at alle nye skibe skal have udarbejdet et 'Inventory of Hazardous Materials', som skal følge skibet 'fra vugge-til-grav' for at sikre optimal genanvendelse. I 2013 trådte også European Ship Recycling Regulation i kraft, som kræver dokumentation for de materialer, der er brugt i skibet. Det gælder for alle skibe over 500 GT, hvilket inkluderer 55.000 eksisterende skibe og alle nye skibe.

I Maersk Line har man arbejdet med begrebet 'cradle2cradle'-produktpas for deres Triple-E flåde. Her er målet at skabe et dokument, hvor alle materialer er opdelt i forskellige materialekategorier, deres placering samt neddelings- og genanvendelsesinstruktioner. Det forventes, at det vil øge skrotningsværdien af skibene med 10 %. Til dette formål har Maersk arbejdet med CDX-systemet til materialeregistrering, som oprindeligt var udviklet til bilindustrien, men senere er genudviklet til skibsindustrien, hvor man håber at indføre det som en industristandard.

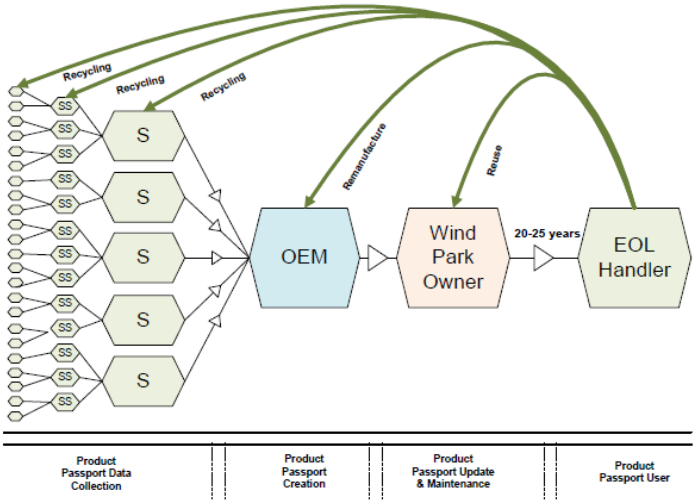
Flyindustrien

Et nyt passagerfly har en estimeret levetid på 20 til 30 år, hvorefter de historisk set er blevet opbevaret på 'flygravpladser' eller er blevet neddelt og genanvendt. Den seneste trend viser dog, at fly bliver skrottet tidligere og tidligere, da de ældre generationer af fly ikke kan konkurrere med nyere brændstofeffektive fly, og det estimeres, at 8.500-12.500 fly skal skrottes indenfor de næste 15 år. Der er ingen lovmæssige krav til genanvendelse af fly, men siden 2005 har to

partnerskaber, AFRA & PAMELA, (anført af hhv. Airbus & Boeing) arbejdet med projekter, der skulle understøtte bedre genanvendelse efter endt levetid. Resultaterne fra begge var, at ved en fuldstændig kortlægning af flyets materialemæssige opbygning ved konstruktionen var det muligt og økonomisk fordelagtigt at genanvende flyet. Desuden var det muligt at hæve genanvendelsesgraden fra 60 % til 90 %. Hvis der imidlertid ikke forelå en kortlægning, var det nødvendigt at foretage spektrometrisk analyse, hvilket var tids- og omkostningstungt. Fra begge projekter blev der udarbejdet rapporter om praksis for optimal genanvendelse.

Lessons learned

Gennem Rethink Resources-projektet er det blevet studeret, hvordan der er blevet arbejdet systematisk med produktpas – enten som følge af frivillige ordninger eller på grund af lovmæssige krav. Fælles er dog, at en systematisk indsamling af materialedata, som kan bruges til udarbejdelse af et produktpas, har positive følger i de analyserede eksempler, hvad angår øget skrotningsværdi, højere genanvendelsesgrad og forståelse af produktet. I Siemens Wind Power vil det betyde, at en indsamling af data fra underleverandører ville være nødvendig, hvorefter produktpasset udarbejdes.



Ved at integrere data i en PLM-software er det ligeledes muligt at koble materiale- og komponentinformation med neddelingsmanualer, således at neddelingen foretages på den miljømæssigt bedste vis, ligesom den højest mulige værdi opretholdes. Ligeledes kan indsamling af sådanne data være med til at understøtte brugen af livscyklusvurdering, da det muliggør en 'real-time' vurdering, idet dataindsamlingsskridtet er overkommet fra starten. Det er blevet klargjort, at det er en relativt tung proces at skulle implementere de skridt, der er nødvendige for at udarbejde et produktpas.

Generelt kan det konkluderes, at den praktiske indsamling af data rummer den komplekse del, da det kræver samarbejde på mange niveauer, og emner som datasikkerhed og fortrolighed er udfordringer, der skal overkommes. Ligeledes er produktpas af større anvendelighed ved produkter med lang levetid og større mængder materiale. Produktpas – eller tankerne herfra er helt sikkert interessante, og brugt på den rigtigt måde kan produktpas være af værdi for forskellige typer virksomheder, herunder vindmølleindustrien.

Bilag 2. Lovgivning vedrørende tilbagetagning

Hvornår er noget affald?

- Ifølge Affaldsbekendtgørelsen, BEK nr. 1309 af 18. december 2012, med efterfølgende ændringer er affald defineret som ethvert stof eller genstand, som indehaveren skiller sig af med, agter eller er forpligtiget til at skille sig af med (§ 2, stk. 1). Endvidere er genanvendelse defineret som enhver nyttiggørelsesoperation, hvor affaldsmaterialer omforarbejdes til produkter, materialer eller stoffer, hvad enten de bruges til det oprindelige formål eller til andre formål. Heri indgår omforarbejdning af organisk materiale, men ikke energiudnyttelse og omforarbejdning til materialer, der skal anvendes til brændsel eller til opfyldningsoperationer (§ 3 punkt 28).

  Genbrug er derimod defineret som enhver operation, hvor produkter eller komponenter, der ikke er affald, bruges igen til samme formål, som de var udformet til (§ 3 punkt 30).

Genbrug af IKEA-madrasser

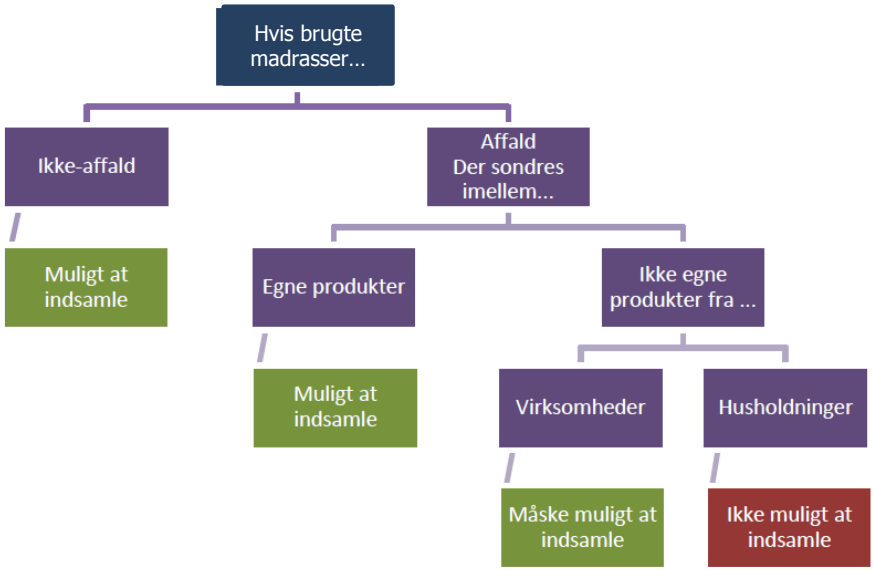
- Rethink Resources vurderer, at brugte madrasser betragtes som affald, medmindre der er tale om direkte genbrug, hvor madrasser sælges som brugte madrasser eller foræres væk til brug uden nævneværdig forarbejdning.

  Hvis det vurderes, at brugte madrasser er affald, gælder Affaldsbekendtgørelsens regler, hvor kommunen skal etablere ordninger for affald produceret af husholdninger og virksomheder (§ 24, stk.1), og husholdninger og virksomheder er forpligtiget til at anvende de etablerede ordninger (§ 39, stk.1).

Tilbagetagningsordninger (§ 39, stk. 4)

- Borgere og grundejere kan desuden aflevere til lovligt etablerede og drevne private tilbagetagningsordninger (§ 39, stk. 4). Virksomheder kan etablere en tilbagetagningsordning for eget produkt, for produktets emballage eller for begge dele, når det er blevet til affald (§ 63a, stk.1 – i BEK. nr. 1331 af 04.12.2014).

  Det betyder, at IKEA kan etablere en tilbagetagningsordning for egne produkter, der kan anvendes af borgere og grundejere, hvis IKEA opfylder betingelserne i § 63b-g. Rethink Resources vurderer, at IKEA har mulighed for at opfylde disse betingelser.

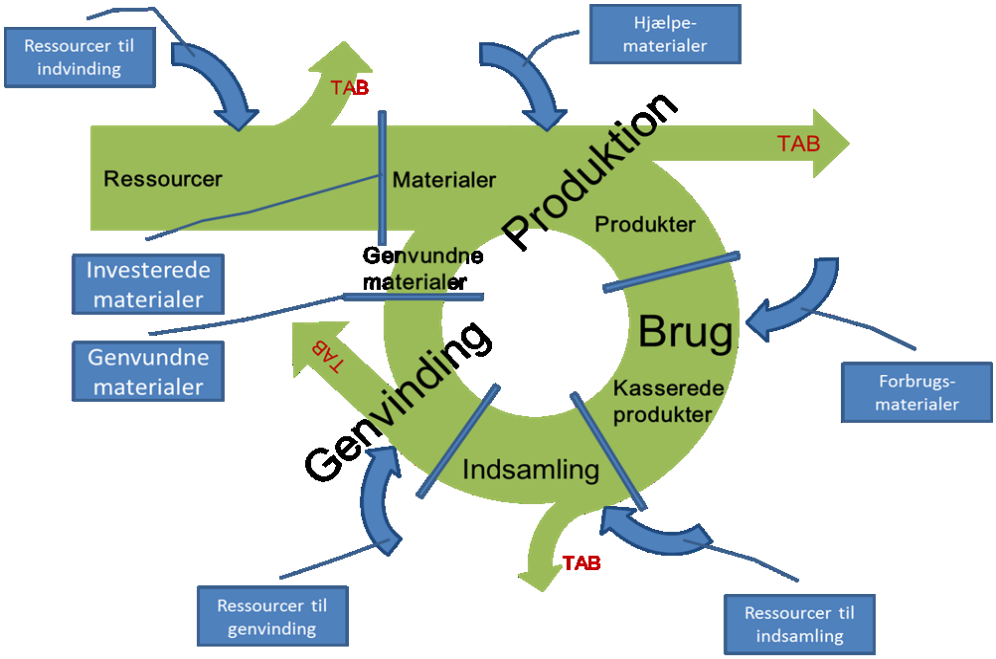

Hvis brugte madrasser...
Ikke-affald
Affald Der sondres imellem...
Muligt at indsamle
Egne produkter
Ikke egne produkter fra ...
Muligt at indsamle
Virksomheder
Husholdninger
Måske muligt at indsamle
Ikke muligt at indsamle

Bilag 3. Sammenligning af ressourceprofiler

Læsevejledning og sammenfatning af gennemførte ressourceprofiler for alternative gardiner/solafskærmninger. Udført for Gardin Lis som en del af projektet Rethink Resources.

Indledning/forklaring

De gennemførte ressourceanalyser tager udgangspunkt i en bestemt funktion/leverance - her gardintyper eller solafskærmning, der dækker et vinduesareal på 1,68 m^2. Materialerne i de pågældende produkter følges derefter fra 'vugge til genanvendelse' – jf. illustrationen herunder:



Opgørelserne dækker de fire livscyklusfaser:

- Materialefasen – hvor ressourcerne omdannes til materialer
- Produktionsfasen – hvor materialerne formgives og samles til produkter
- Brugsfasen – hvor produkterne anvendes
- Indsamlings- og genvindingsfasen – hvor de kasserede produkter indsamles og håndteres i forhold til de forskellige former for 'bortskaffelse'/genvinding[5].

Som det fremgår, vil der typisk i alle faser både ske forbrug af ressourcer – ofte i form af energi – og forskellige former for tab.

Ved at opgøre forbruget af ressourcer og/eller materialer for de blå pile kan følgende opgøres:

[5] Denne fase opgøres i ressourceprofilerne som 'Disponering', der omfatter indsamling og håndtering, samt 'End-of-Life-potentiale', der omhandler udnyttelse/genvinding af ressourcerne. Sidstnævnte angives med negativt fortegn for at angive, at dette omhandler materialer, der er til rådighed for andre produktioner – og derfor ikke forbruges/tabes for det aktuelle produkt.

Materialeforbruget gennem livsforløbet af produktet
Det samlede materiale-/ressourcebrug til den pågældende leverance gennem hele livscyklus – og der tages hensyn til omfanget af genvinding for den typiske genvindingsform. Denne opgørelse er baseret på vægten af materialerne, men da denne enhed ikke fortæller ret meget om 'ressourcetrækket' – fordi dette er meget forskelligt for de forskellige materialer – opgøres yderligere forbruget af primær energi[6].

Energiforbruget gennem livsforløbet
Forbruget af energi vil fortælle meget om, hvor besværligt det er at indvinde og raffinere materialerne, hvor besværlige forarbejdningsprocesserne er, om der er markante forbrug i forbindelse med anvendelse af produkterne ('brugsfasen') og om indsamling og genvinding er særligt energitungt.

CO_2-emissionen gennem livsforløbet
Energiproduktion giver desværre stadig anledning til betydelig emission af potentielt klimapåvirkende stoffer. Derfor opgøres også den potentielle drivhuseffekt ("CO_2-aftrykket"). Dette udtrykkes i kg CO_2-ekvivalenter[7].

Sparsomme ressourcer – målt i værdi
Specielt kan det opgøres, hvor stor en del af ressourceforbruget som udgøres af **sparsomme ressourcer med en forsyningshorisont mindre end 100 år**. Det handler f.eks. om olie og naturgas, guld, sølv og andre ædle metaller, som eksempelvis kobber, 'sjældne jordarter', m.fl. Dette kan opgøres i vægt, men da der typisk er tale om ret små mængder af det samlede produkt, er det mere interessant at opgøre det som **værdien af de sparsomme ressourcer** – altså som kr.

Det skal dog bemærkes, at der kun regnes på værdien af ressourcerne umiddelbart efter indvinding – og ikke værdien af de materialer, de efterfølgende indgår i. Den vil typisk være højere pga. den videre bearbejdning. Samtidig kan de sparsomme ressourcer ende med at blive tabt, f.eks. hvis rustfrit stål genanvendes i støbejern, hvor krom vil blive opfattet som en forurening – og dermed have tabt sin værdi. Når vi opgiver en værdi, skal det altså primært opfattes som en indikator på værdien – og sparsomheden – af den pågældende ressource.

Sparsomme ressourcer – målt som PersonReserver
En anden måde at opgøre de sparsomme ressourcer på er at opgøre mængden **i forhold til, hvor meget der er til rådighed på jorden per person**. Ved at opgøre hvor stor en mængde ressource, der er til rådighed per person (PersonReserven), kan det opgøres, hvor meget af en personreserve der indgår i produktet. Eksempelvis er personreserven for guld ca. 23 g, og ikke sjældent ses det, at der i elektroniske produkter indgår nogle få milligram svarende til nogle promiller af personreserven eller måske ca. 5-10 mPR.

Nedenfor vises resultatet af opgørelsen for de forskellige typer solafskærmning, der er undersøgt for Gardin Lis. Der er ikke taget højde for de enkelte produkters levetid, men det antages, at levetiden er nogenlunde ens:

---

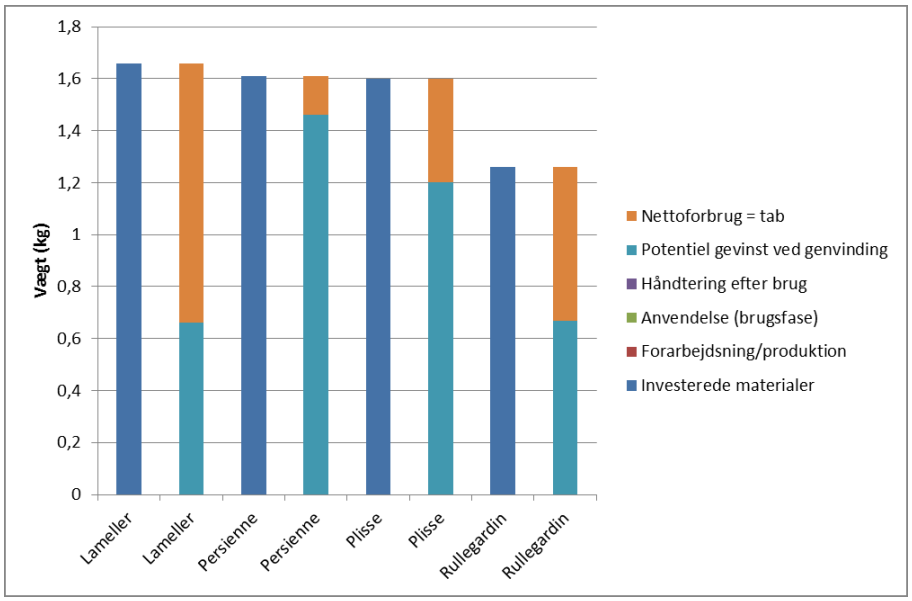
[6] Primærenergi er brændværdien i de brændsler, der bruges til at producere energien, hvad enten der er tale om elektricitet, damp eller varme. Primærenergien opgøres i MJ, men kan let omregnes til kWh ved at gange med 3,6.

[7] CO_2-ekvivalenter tager højde for, at andre stoffer end CO_2 kan have drivhuseffekter – f.eks. metan eller lattergas.

- Lamelgardin
- Persienne
- Plisségardin
- Rullegardin.

Materialeforbruget gennem livsforløbet
Nedenfor vises den investerede mængde materialer i de forskellige faser af livsforløbet. Den venstre søjle for en produkttype viser, hvad der er investeret ved produktionen, mens den højre søjle viser, hvor meget der typisk genvindes, samt det tab, der samlet opstår (med orange).

Som det fremgår, er det her forudsat, at der ikke anvendes ekstra materialer ved forarbejdning/produktion. Dette skyldes, at alle materialerne er indregnet i 'Investerede materialer'.

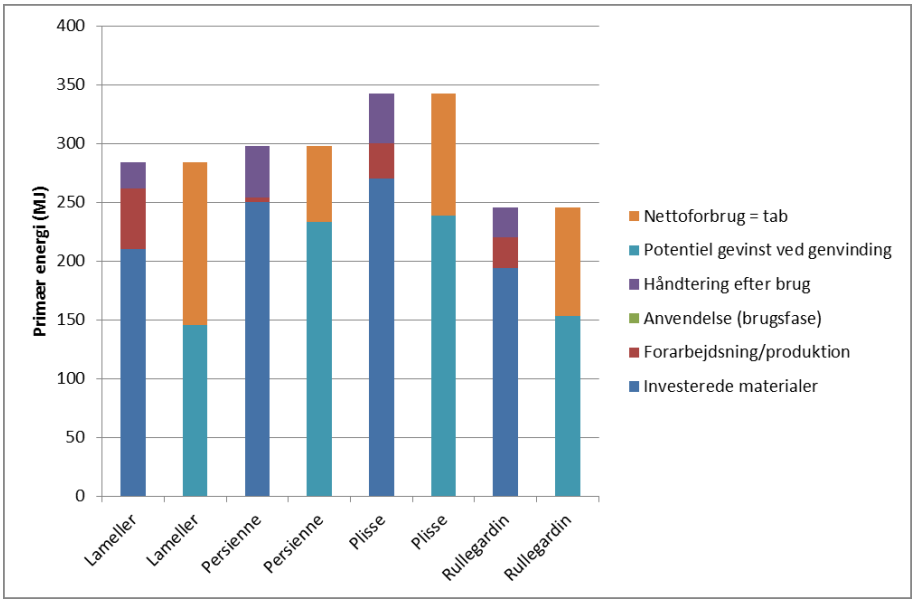


Af opgørelsen ses det - at bortset fra rullegardin, der bruger markant mindre materiale (1,26 kg) - så bruger de tre andre løsninger omtrent samme mængde materiale (ca. 1,6 kg).

Samtidig ses det, at der er stor forskel på, hvor meget der genvindes (den lyseblå søjle). Dette betyder, at nettoforbruget – eller tabet – af materialerne bliver meget forskelligt. En persienne går til metalgenvinding, hvilket er meget effektivt. De tre øvrige løsninger viser derimod mindre genvinding pga. vanskelighederne med at genvinde de tekstile materialer. Det er antaget, at tekstilerne brændes og udnyttes til el- og varmeformål, mens metallerne genanvendes med høj effektivitet i det konventionelle affaldssystem.

Energiforbruget gennem livsforløbet
Nedenfor vises den investerede mængde energi i de forskellige faser af livsforløbet kontra den energi, der spares ved at genvinde materialerne. Bemærk, at opgørelsen både omfatter den energi, som er 'indbygget' i materialerne, og den energi, som går til forarbejdning.
Som det fremgår, er der her indregnet en energimængde til forarbejdning/produktion, ligesom det kræver en lille mængde energi at indsamle de kasserede vinduesafdækninger ('Håndtering efter brug').

I den potentielle gevinst ved genvinding er der her modregnet et (lille) energiforbrug til selve genvindingsprocessen. Tabene bliver derfor relativt større – set i forhold til opgørelsen for vægt ovenfor.



Nu ses det, at det kræver mest energi at producere plisségardinerne (ca. 300 MJ), mens rullegardinerne kræver mindst energi (ca. 220 MJ).

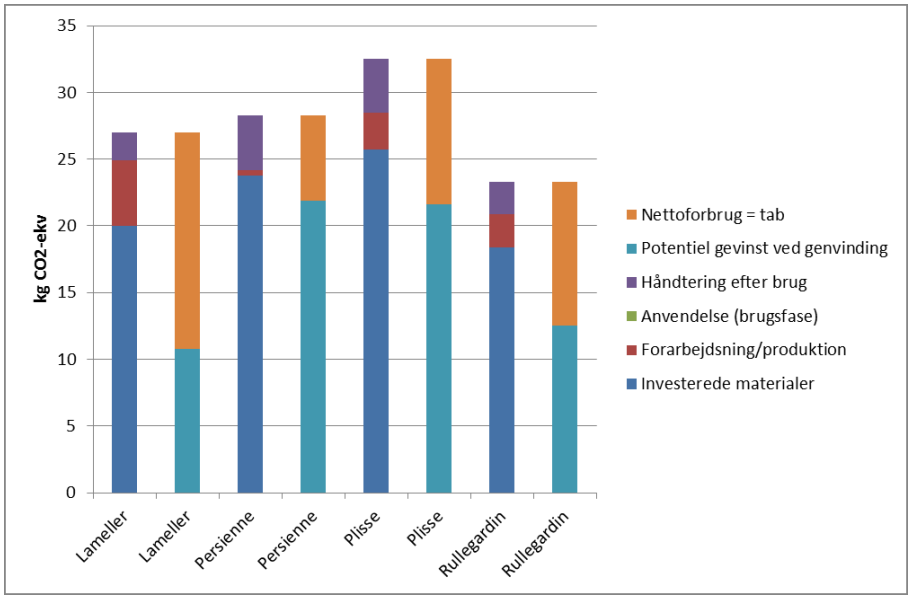
I forhold til nettoforbrug er det persiennerne, der har det laveste forbrug (ca. 65 MJ) grundet den høje genanvendelse af metaller. Det største nettoforbrug er for lamelgardinerne (ca. 140 MJ), da en stor del af gardinet består af polyester, der ikke genvindes.

Yderligere forklaring findes i de mere detaljerede ressourceprofiler, hvor energiforbruget for de enkelte produkttyper er opgjort.

CO_2-emissionen

Opgørelsen for CO_2-emissionen kommer til at ligne opgørelsen for primær energi. Når der bruges energi, udledes der CO_2, og når der spares energi, spares der også CO_2.

Når plasten afbrændes, udledes der CO_2 fra forbrændingen, men samtidig spares afbrænding af kul til elproduktion og naturgas til varmeproduktion.

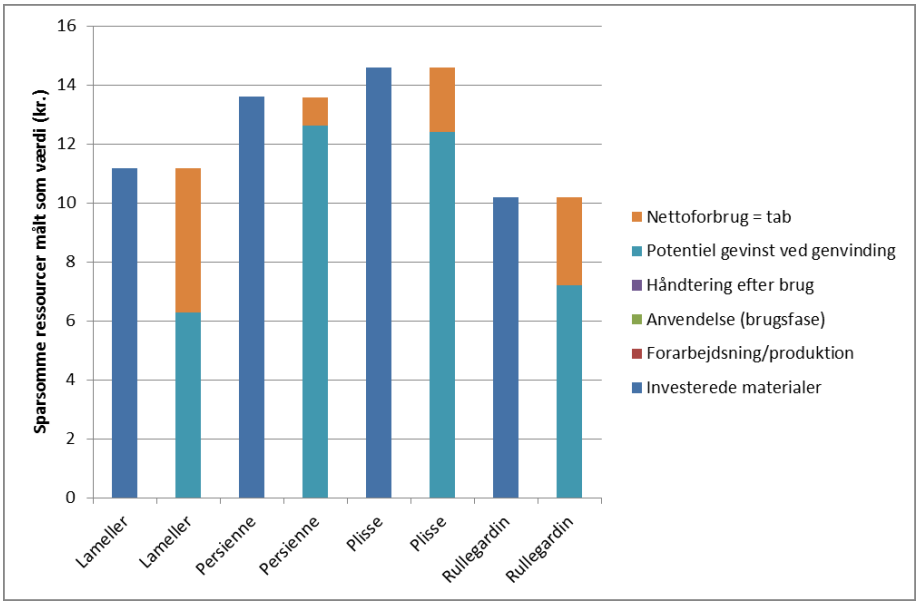


Der udledes mest CO_2 i forbindelse med at producere plisségardinerne (ca. 28 kg CO_2-ækv), mens rullegardinerne udleder den mindste mængde CO_2 (ca. 21 kg CO_2-ækv).

I forhold til nettoemission er det persiennerne, der har den laveste udledning (ca. 6 kg CO_2-ækv) grundet den høje genanvendelse af metaller. Den største nettoemission er for lamelgardinerne (ca. 17 kg CO_2-ækv), da en stor del af gardinet består af polyester, der ikke genindvindes.

Sparsomme ressourcer – målt som værdi

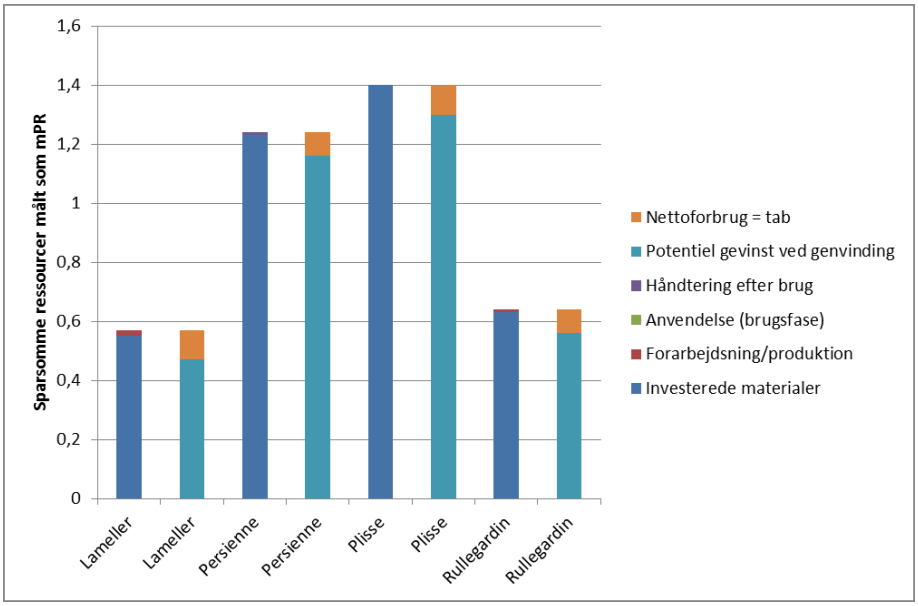
Nedenfor vises opgørelsen for sparsomme ressourcer – målt som deres værdi. Bemærk, at der kun regnes på værdien af ressourcerne umiddelbart efter indvinding – og ikke på værdien af de materialer, de efterfølgende indgår i.



Her ses, at de sparsomme ressourcer ligner opgørelsen for energi. Igen kommer persiennerne ud med det laveste nettotab (ca. 1 DKK), pga. den effektive genindvinding af materialerne, mens det største nettotab er for lamelgardinerne (ca. 5 DKK).

Sparsomme ressourcer - målt som PersonReserver

Måles i stedet forbruget af sparsomme ressourcer som milli-PersonReserver (mPR), fås figuren nedenfor:

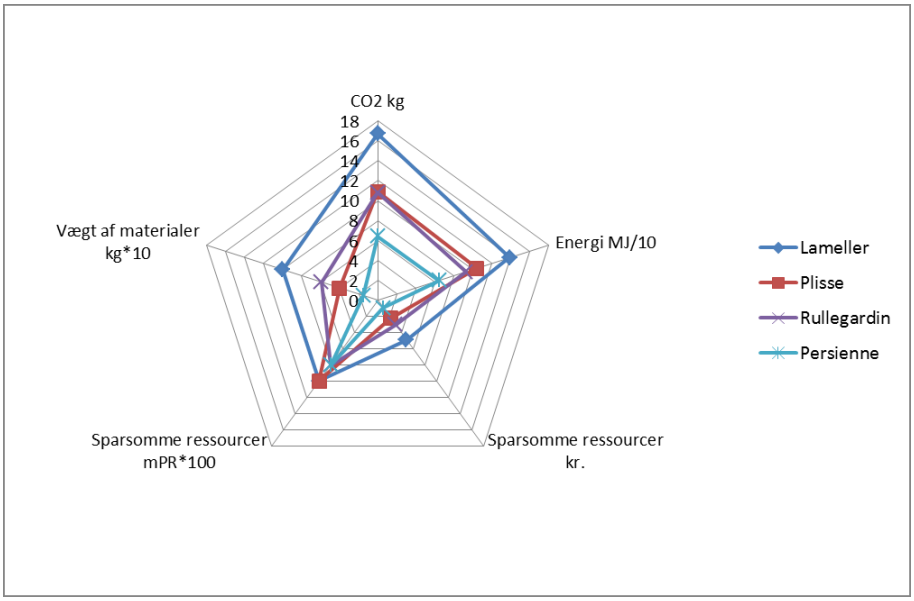


Her bliver det markant, at lamellerne og rullegardinet forbruger færre sparsomme ressourcer end de øvrige løsninger. Dette skyldes, at de indeholder mindre aluminium end de øvrige to løsninger.

Det største nettoforbrug af ressourcer er for lamelgardinet (ca. 0,11 mPR), mens der er det mindste nettoforbrug af ressourcer for persiennen (0,08 mPR).

Tabet af ressourcer målt på de forskellige måder

Som illustreret i nedenstående figur, viser opgørelsen nogenlunde samme mønster for de undersøgte afdækningstyper, ligegyldigt hvilken metoder der bruges til opgørelsen:

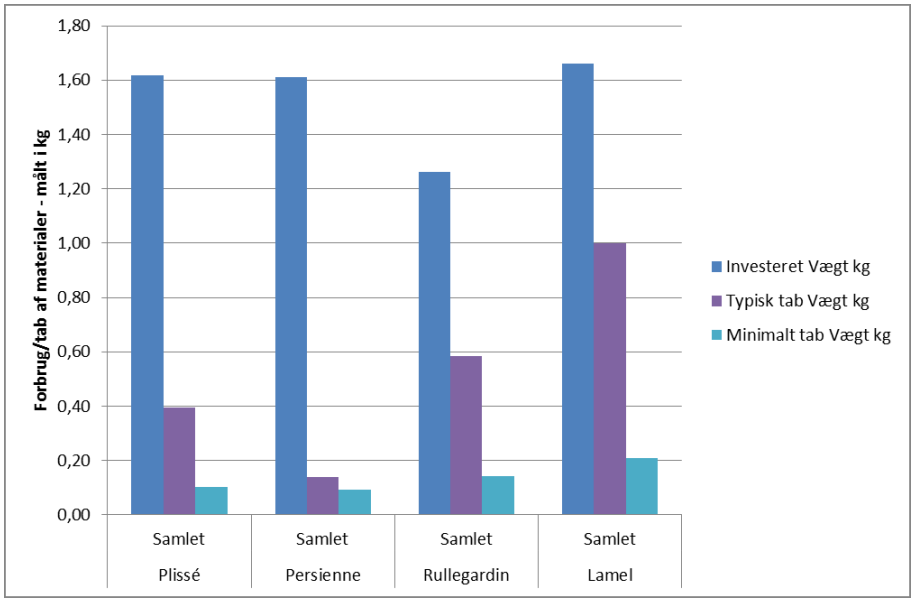


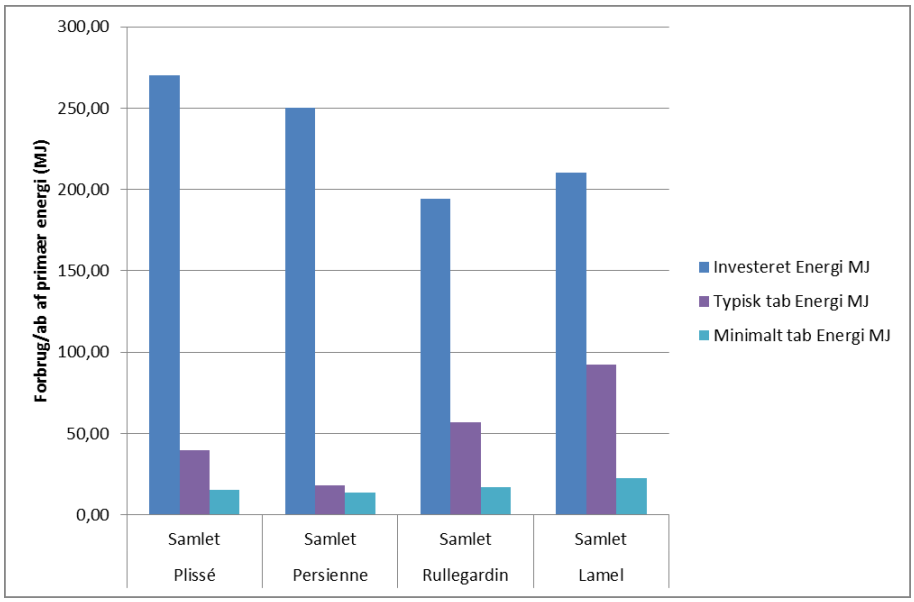
Alle metoderne peger på persiennen som den mest 'ressourcevenlige' løsning og lamellerne som den mest ressourceforbrugende løsning.

Optimeret genvinding
Hvis polyester – og de øvrige plasttyper – antages genanvendt i stedet for at blive brændt, vil scenarierne ændre sig lidt.

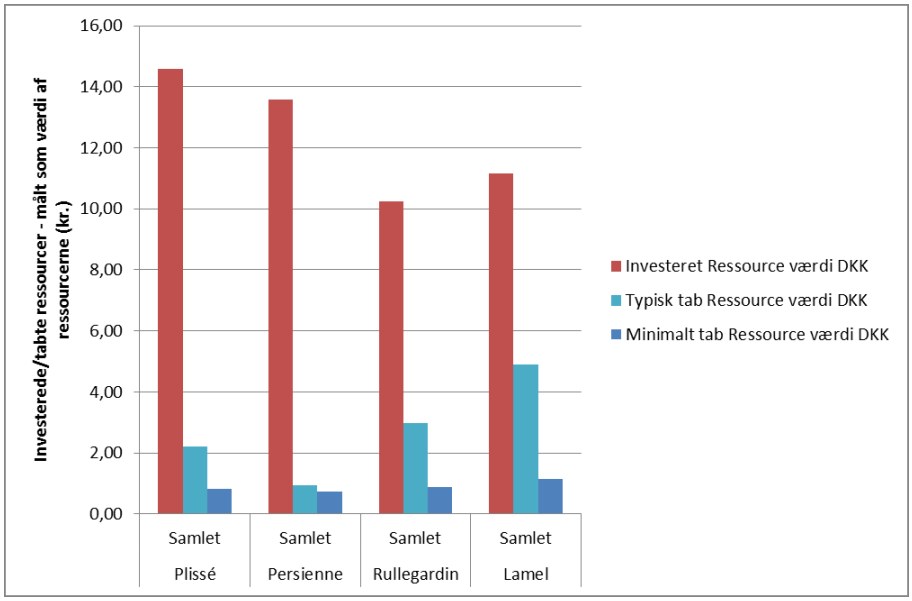
Resultatet af beregningerne af nettotabet, hvis der tages der udgangspunkt i, at polyester genanvendes og erstatter produktionen af jomfruelig PET, er vist nedenfor. Disse alternative scenarier er således kun retvisende, når det genanvendte materiale erstatter et produkt, der ellers havde været fremstillet af jomfruelig PET.

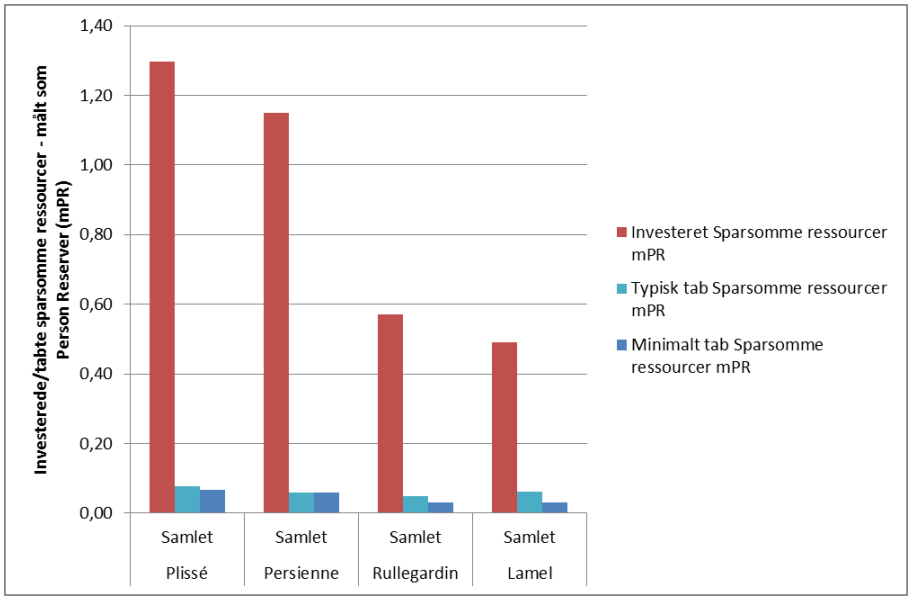
I de følgende grafer er det nuværende scenarie – hvor polyester bliver brændt – sammenlignet med det alternative scenarie - hvor polyester bliver genanvendt og erstatter produktionen af jomfruelig PET[8].





[8] Afhængig af hvad det genanvendte gardinstof benyttes til, vil fordelene ændres. Hvis genanvendt polyester erstatter et "affaldsprodukt" vil fordelene være små eller ikke eksisterende. Hvis den genanvendte polyester derimod erstatter et materiale med et stort investeret energiforbrug, vil fordelene være store.





Konklusion

For alle typer gardiner med polyester vil det være en fordel, at polyester genanvendes i stedet for at blive brændt. Det gælder uafhængigt af, hvordan man måler.

Forskellen kan ses ved, at tabet er mindre i de ovenstående grafer. Opsummeret kan det skrives, at for hvert kg polyester, der genanvendes, spares der 28 MJ primærenergi, 3,3 kg CO_2-ækvivalenter, 4,5 DKK værdi af sparsomme ressourcer og 0,05 mPR.

Henrik Grüttner og Peter Skov Hansen

d. 04-07-2016

Bilag 4. Materialekatalog over genanvendte plast råvarer

Virksomhed	Om	Genanvendte råvarer
Aage Vestergaard Larsen	Oparbejder produktionsaffald fra industrien og kører forsøg med post-consumer og husholdningsplast Foretager også compoundering, indfarvning og fremstilling af kundespecificerede granulater	PE, PP, PS, ABS, PC, PA6, PA6.6, PBT, PMMA, PET, PVC, POM, PSU www.avl.dk/regenerat
RC Plast	Oparbejder produktionsaffald fra plastindustrien. Foretager også compoundering, indfarvning og fremstilling af kundespecificerede granulater	PP, PE www.rcplast.dk
RONDO (Polykemi)	Fremstiller regenererede råvarer ud fra industrielt plastaffald. Fører standard compounds (REPRO) og kundespecificerede regranulater (REZYcom)	PP, ABS, PC/ABS http://www.rondoplast.se/repro
Hans Andersson Plastics	Oparbejder produktionsaffald fra industrien. Foretager også compoundering, indfarvning og fremstilling af kundespecificerede granulater	LD-PE, PP, PS www.hansandersson.se
Multiport Germany	Oparbejder plastaffald fra emballage og industri. Foretager også compoundering, indfarvning og fremstilling af kundespecificerede granulater	PET, HD-PE, PP, PO http://www.mp-bbg.eu/en/recyclates.html
Systalen (Der Grüne Punkt)	Oparbejder (kildesorteret) post-consumer plastaffald	PP, PE http://www.systalen.de
Urban Plast	Oparbejder polyolefiner ud fra papkartoner til drikkevarer (samt tilsætter asfalt)	HD-PE http://urbanplast.com/product/
Axion Polymers	Fremstiller recyklater ud fra udtjente materialestrømme fra automobilindustrien	ABS, PS, PP http://www.axionpolymers.com/
Galloo Plastics SA	Oparbejder recyklater ud fra post-consumer plastaffald fra automobilindustrien, husholdningsaffald, elektronikaffald etc.	PP, PS, ABS, HD-PE https://gallooplastics.eu/en/the-company/
MBA Polymers	Fremstiller recyklater ud fra post-consumeraffald	ABS, PS, HD-PE, PP http://www.mbapolymers.com/home/our-company
MACOMASS	Recyklater produceres ud fra sorteret plastaffald ved vask, tørring, smeltning og granulering	PVC, LD-PE, HD-PE, PP http://www.macomass.com/produkte/regranulate/
Ravago Group	Producerer og compounderer flere forskellige typer af recyklater ud fra post-consumer affald	PA6, PA66, LD-PE, HD-PE, PP, PC, ABS http://www.ravago.com/products/plastics/
Closed Loop Recycling	Fremstiller recyklater af fødevarekvalitet ud fra plastflasker	PET og HDPE http://www.closedlooprecycling.co.uk/

Nedenstående er en oversigt over virksomheder, som fremstiller og udbyder plastrecyklater:

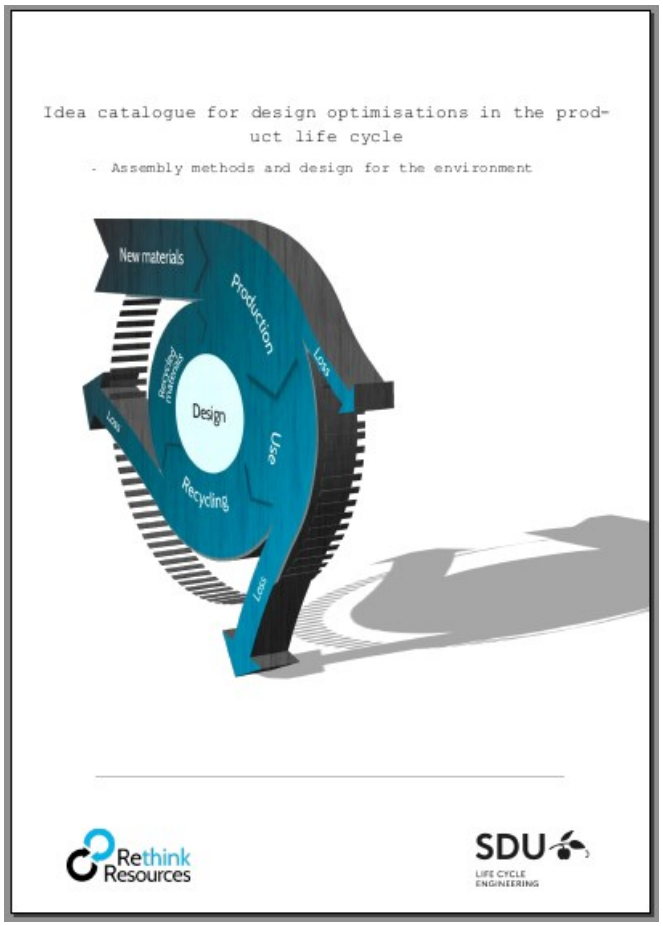
Der findes desuden en materialebørs i Tyskland, som indeholder både udbud og efterspørgsel af plastrecyklater i alle typer og former (balleterede varer, flakes, granulat, pulver, agglomerat etc.).

Ud fra materialebørsen fremgår det tydeligt, at der haves mulig adgang til alle typer af plastrecyklater.

Nedenstående er link til hjemmesiden:
http://plasticker.de/recybase/listaog.php?aog=A&spec=&stext=&mat=&snation=&art=Recyclat&minmax=mind.&menge=&einheit=to&form=&preis=&farbe=&pack=&befehl=Suche+starten

Bilag 5. Idea catalogue for design optimisations in the product life cycle

http://rethinkresources.dk/



CONTENT

Foreword
Introduction
About the Catalogue
1. Environmental Assessment of products – MECO method
2. Common design guidelines and dematerialisation/detoxification
2.2 Economic considerations
2.3 Environmental considerations
3. Design for assembly
3.1.1 Design for manual assembly
3.1.2 Design for automated assembly
3.2 Economic considerations
3.3 Environmental considerations
4. Design for repair and maintenance
4.1 Design for repair and maintenance
4.2 Economic considerations
4.3 Environmental considerations
5. Design for End-Of-Life
5.1.1 Design for disassembly
5.1.2 Design for recycling
5 .2 Economic considerations
5.3 Environmental considerations
6. Design for modularity
5.2 Economic considerations
5.3 Environmental consideration
Final remarks
References

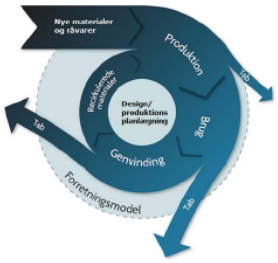
Bilag 6. E-bogen

http://rethinkresources.dk/

Rethink Resources

På vej mod det cirkulære samfund

En fortælling om mulighederne i den cirkulære økonomi – illustreret med eksempler fra innovationscentret Rethink Resources



1. UDGAVE

TEKNOLOGISK INSTITUT · SDU LIFE CYCLE ENGINEERING · Lifestyle & Design Cluster · CLEAN INNOVATING GREEN SOLUTIONS

Indholdsfortegnelse

Forord ... 4
Cirkulær økonomi ... 5
Hvad handler det om? ... 5

Produktlevetid og den menneskelige natur ... 6
Vil vi som mennesker handle ansvarligt? ... 6
Hvorfor kasserer vi ting? ... 7
DPA-undersøgelse ... 7
Coop-analyse ... 8
Afrunding ... 8

Hvad er problemet? ... 9
Kan man vende en supertanker? ... 9
Positive trends ... 9

Cirkulære forretningsmodeller ... 11
Hvordan kan vi lære af dem, der har succes? ... 11
Det kan også gøres enklere ... 13

Produkter der holder ... 16
Lange levetider er alfa og omega ... 16
Nilfisk ... 17
Texas: ... 18

Hvordan vælge den rigtige tilgang? ... 19
5 og 7 er ikke lige – vi er nødt til at måle! ... 19
ARC's arbejde med EPS ... 19

Rethink Resources' indsatsområder ... 22
Hjælp til selvhjælp ... 22
Det handler om at minimere tab og spild i hele kredsløbet ... 22
Gentænkt produktdesign ... 25
Måling ... 25
- og re-design ... 27
Nye forretningsmuligheder ... 28
Identifikation og returlogistik ... 29
Nyttiggørelse af spild ... 30
Optimering af genvinding ... 31

Casepræsentationer ... 32
Parathed til den cirkulære økonomi ... 32
Another view ... 33
Berendsen ... 34
Gardinlis ... 35
KE Fibertec ... 36
Spectre ... 37
Grundfos ... 38
Høgild ... 39
IKEA ... 40
Linatech ... 41
Nilfisk Advance ... 42
PWS ... 43
Siemens Wind Power ... 44
Texas ... 45
Amager Ressource Center ... 46
DONG Energy ... 47
Gamle mursten ... 48
H.J. Hansen ... 49
Kuusakoski Recycling A/S ... 49

Bilag: Oversigt over case-virksomheder ... 51

2

Bilag 7. Deltagere i møder og virksomhedscases

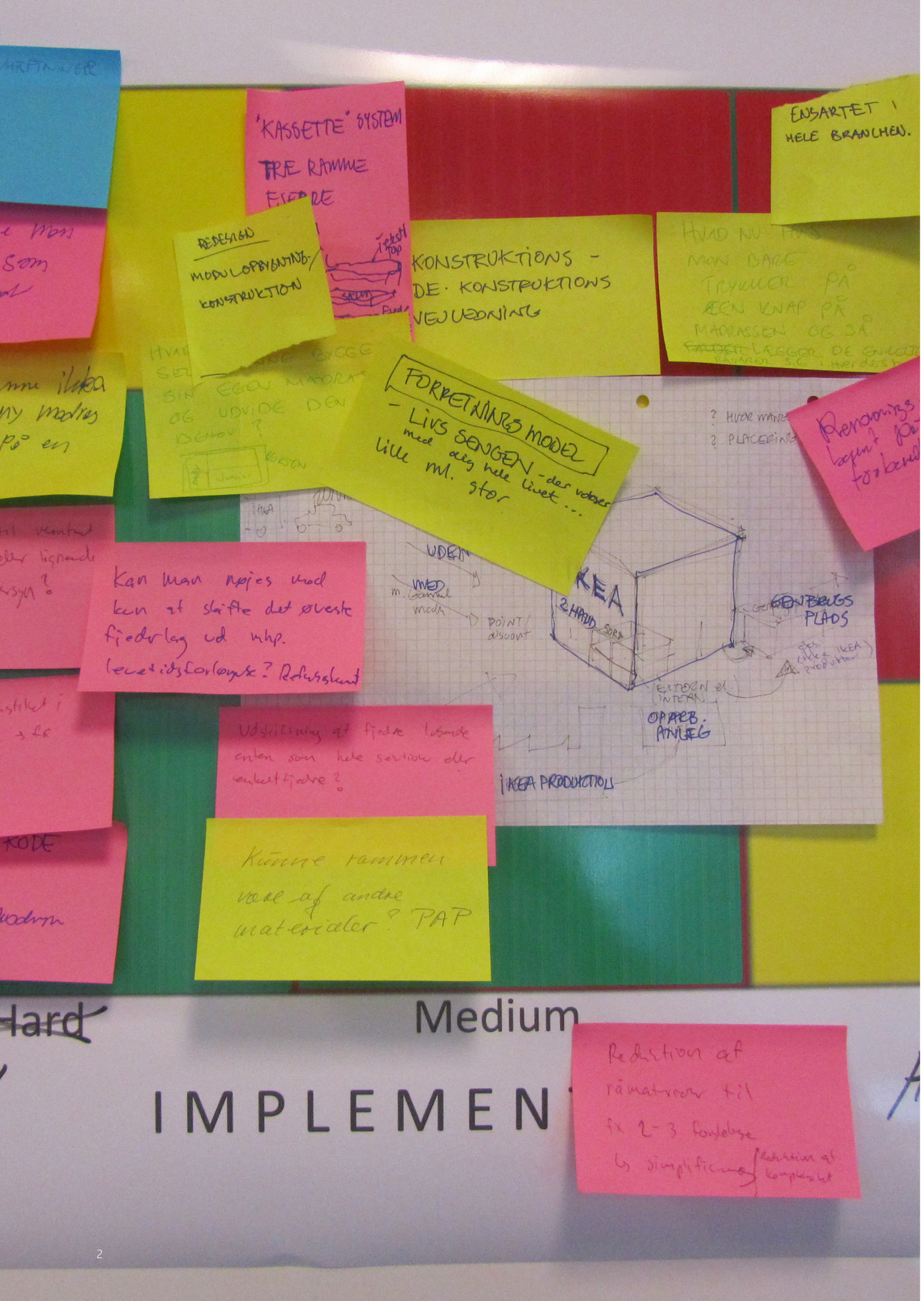
- Mads Krogsgaard Hansen, Teknologisk Institut, Plastteknologi
- Michael Lei, Teknologisk Institut, Plastteknologi
- Sofie Kastbjerg, Plastteknologi
- Finn Zoega, Teknologisk Institut, Emballage & Transport
- Signe Skov Hansen, Teknologisk Institut, Idé & Vækst
- Lars Ingvar Knudsen, Teknologisk Institut, Robotteknologi
- Tanja Sørensen, Teknologisk Institut, Robotteknologi
- Claus Nielsen, Teknologisk Institut, Robotteknologi
- Dorthe Scott Jensen, CLEAN
- Henrik Grüttner, SDU
- Peter Skov Hansen, SDU
- Henriette Melchiorsen, Lifestyle & Design Cluster
- Bjørn Malmgren-Hansen, Teknologisk Institut, Vand og Miljø
- Sebastian Buch Antonsen, Teknologisk Institut, Vand og Miljø
- Dorthe Hamann, Teknologisk Institut, Vand og Miljø
- Søren Borg, SDU, Institut for Teknologi og Innovation
- Ole Dall, SDU, Institut for Kemi-, Bio- og Miljøteknologi
- Komal Habib, SDU, Institut for Kemi-, Bio- og Miljøteknologi
- Henrik Wenzel, SDU, Institut for Kemi-, Bio- og Miljøteknologi
- Henrik Hansen, Teknologisk Institut, Emballage & Transport
- Finn Tang Thomsen, Teknologisk Institut, Robotteknologi
- Nanna Dreyer Nørholm, Teknologisk Institut, Vand og Miljø
- Jan Lorenzen, Teknologisk Institut, Vand og Miljø
- Kristine Slot Ravnholt Vium, Teknologisk Institut, Vand og Miljø
- Christian Boysen, Teknologisk Institut, Idé & Vækst
- Knud Erik Hilding-Hamann, Teknologisk Institut, Idé & Vækst
- Carsten Christiansen, Teknologisk Institut, Idé & Vækst
- Annette Kjærgaard, Teknologisk Institut, Robotteknologi
- Michael Nielsen, Teknologisk Institut, Robotteknologi
- Arne Koltze, Teknologisk Institut, Robotteknologi
- Jens Fynbo, Teknologisk Institut, Robotteknologi
- Samuel Brøgger, Teknologisk Institut, Robotteknologi
- Bo Sundahl, Teknologisk Institut, Robotteknologi
- Rosa Klitgaard Andersen, CLEAN
- Lasse Kramp, CLEAN
- Leon Aahave Uhd, CLEAN
- Svend Erik Nissen, Lifestyle & Design Cluster.

Bilag 8. IKEA-workshop

TEKNOLOGISK INSTITUT

RETHINK RESOURCES

IKEA-workshop (kick-off)



RETHINK RESOURCES
Kick-off workshop med IKEA

Som en del af projektet Rethink Resources er der afholdt en kick-off workshop med IKEA for at vurdere mulighederne for et videre samarbejde.

På workshoppen blev der arbejdet med deltagernes forståelse af affaldshåndteringssystemer, IKEAs strategi for Corporate Social Responsibility og IKEAs forskellige typer af madrasser.

Workshoppen havde til hovedformål at arbejde med initiering af et samarbejde mellem Rethink Resources og IKEA med afsæt i genanvendelse af madrasser.

Der var fra starten defineret to hovedstrømme i forløbet:
1) Madrasser, der allerede er på markedet som en ressource
2) Redesign af madrasser for minimering af miljøpåvirkningen ved bortskaffelse

I begge strømme var der fokus på såvel den miljømæssige som den forretningsmæssige bundlinje.

Resultatet af workshoppen blev en større samling af konkrete ideer og designspørgsmål, der adresserer dels genanvendelse af materiale fra madrasser, dels redesign af madrasser, en række temaer klassificeret efter hvor lette de umiddelbart vil være at gå i gang med for IKEA samt et konkret "next step" i form af kvantificering af affalds- og værdistrømme.

Dette idékatalog præsenterer de temaer, ideer og spørgsmål, der kom frem på workshoppen.

God læselyst.

Indhold

Forord	3
Program for workshoppen	4
Stemningsbilleder	5
Genbrug af madrasser	6-9
Redesign af boxmadras	10-13
Temaer og ideer	14-17
Ideer og implementerbarhed	18-21
Spørgsmål til afklaring	22
Parterne bag workshoppen	23

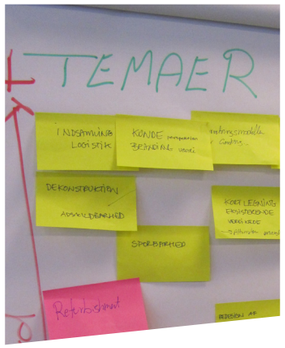
Workshoppen blev afholdt på Teknologisk Institut den 29. september 2014 i et samarbejde mellem Teknologisk Institut, IKEA og projektet Rethink Resources. På workshoppen deltog i alt 12 personer fra IKEA og Rethink Resources. Dette idékatalog er udarbejdet af Teknologisk Institut.

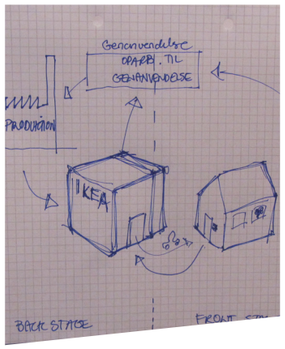
Programmet for workshoppen

// Inspiration
» Uploading: Jonas, IKEA
» Uploading: Nanna, Rethink Resources

// Ideation – kun spørgsmål, ingen valg!
» "Hvordan kunne man...?"
» Genbrug af boxmadrasser
» Redesign af boxmadrasser for genbrug
» Kategorier: Impact og implementerbarhed

// Implementation
» Temaer i spørgsmålene
» "Hvad er det, vi ikke ved..."
» Opgaver til IKEA, Rethink Resources og fælles





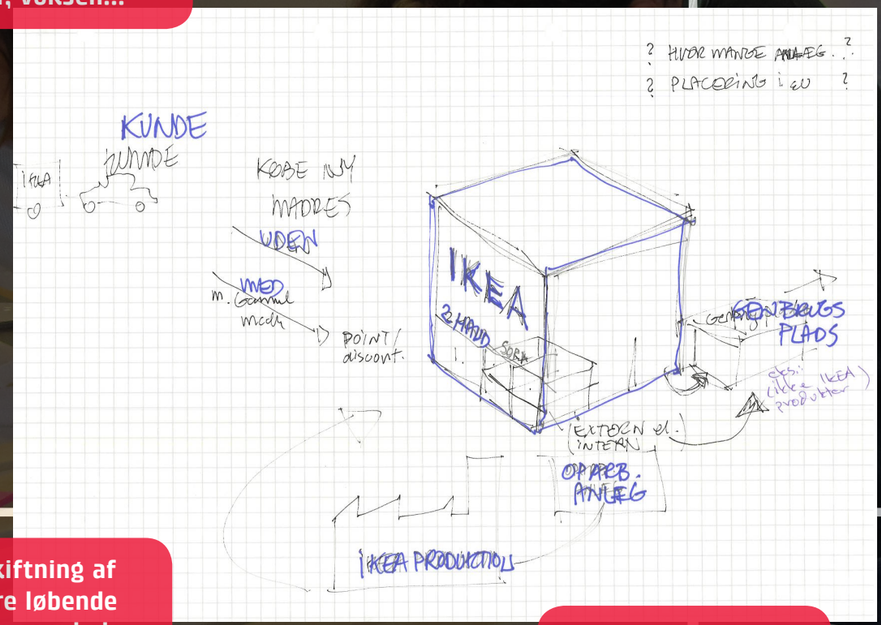
GENBRUG AF MADRASSER

Ideer og designspørgsmål til "genbrug af madrasser".

	IMPLEMENTATION: Easy	IMPLEMENTATION: Medium	IMPLEMENTATION: Hard
IMPACT: High	IKEA laver hjemmeside – spørger om ideer til anvendelser Hvordan bevarer vi fjeder-element 1 til 1, så den kan genbruges (lavtemperaturafbrænding)?	Indsamling af madrasser - ikke kun IKEA -> Neddelingsanlæg (OFP) -> Returflow af materialer IKEA – eget oparbejdet anlæg i Europa? Norden? Hvordan kan man få brugte madrasser til at fremstå som nye (i kundens øjne)? Indsamling: Systemer - enten IKEA selv eller genbrugspladser Evt. RR container	Genbrug af centrale dele af madrasser: - Fjedre - Latex - Trækonstruktion - Tekstiler -> Etablering af behandlingsanlæg/produktion (evt. i samarbejde med IKEA leverandører, som leverer delkomponenter)
IMPACT: Medium	En hel lege-plads af nye madrasser Adskillelse: - Automatisk - Manuelt/automatisk - Manuelt Udsortering i: - Stof - Træ - Jern - Skum	Hvordan kan man lave en mini-madras (til børn) af stumperne fra de store madrasser? Industrianlæg, der fikser madrasser Alternativ til shredder af PU-skum, som gør materialerne fornybare - Hvordan kan man sikre en bedre sporbarhed af materialerne ved indsamling?	Hygiejne-metodikker, som overbeviser kunden om, at det er rent. Få tilladelse til genbrug
IMPACT: Low	Indsamling/afhentning af madrasser hjemme hos forbrugere – hvad med madrasser fra andre producenter? Indsamling Hvordan kan vi højne renholdning af madrasser/hvordan kan vi forlænge anvendelsen? Hvordan kan man designe et decentraliseret retursystem, som kan indsamle madrasser effektivt?	Tilbagetagning Materialetyper/ - sporbarhed Kvalitetssikring af genanvendte materialer/genbrugte komponenter - Hvordan og hvor omkostningsfuldt må det være? Kan man lave en de-konstruktionsvejledning?	Kan borgerne ikke selv skille deres madrasser ad? ... og sortere dem rigtigt?

REDESIGN AF BOXMADRAS

Ideer og designspørgsmål til "redesign af boxmadras".

	IMPLEMENTATION: Easy	IMPLEMENTATION: Medium	IMPLEMENTATION: Hard
IMPACT: High	Undgå clips-hæftninger og lim Hvordan kan man undgå metal som materiale i fjeder? Redesign: Modulopbygning/ konstruktion Hvordan kan IKEA udvikle en ny madras, der monteres på en gammel?	"Kassette"-system - Træramme - Fjedre - Skum - Tekstil Hvad nu, hvis man selv kunne bygge sin egen madras og udvide den efter behov? Baby, junior, voksen...	Ensartet i hele branchen Konstruktions og de-konstruktionsvejledning	Hvad nu, hvis man bare trykker på en knap på madrassen og så lægger de enkelte råvarer sig i hver deres bunke? Renoveringsforretning baseret på særlige for-beholdte madrasser
IMPACT: Medium	Aftagelig toptekstil monteret med tryk-knapper eller lignende. Som del af eftersyn? Kan man nøjes med kun at skifte det øver-ste fjederlag ud mhp. levetidsforøgelse?		
IMPACT: Low	"Fjederposer" frem-stillet i recirkulerbart materiale -> fx tekstil-fibre Leverandørkode synlig - > hvordan gøres koderne synlige?	Udskiftning af fjedre løbende enten som hele sektioner eller enkeltfjedre Kunne rammen være af andre materialer? PAP?	Forretningsmodel - LIVSSENGEN – der vokser med dig hele livet... lille/mellem/stor Reduktion af råmaterialer til fx 2-3 forskellige -> simplificering. Reduktion af kompleksitet	

TEMAER OG IDEER

En opsamling på de overordnede temaer - udledt på tværs af de to foregående brainstorms - og de dertilhørende ideer.

INDSAMLING - LOGISTIK

- Indsamling af madrasser - ikke kun IKEA.
  - >Neddelingsanlæg (OFP)
  - >Returflow af materialer
- Indsamling: Systemer - enten IKEA selv eller genbrugspladser. Evt. RR container
- Indsamling/afhentning af madrasser hjemme hos forbrugere – hvad med madrasser fra andre producenter?

REGULATORISK OG DE FACTO-RAMME

- Kunne rammen være af andre materialer? PAP?
- Undgå clipshæftninger og lim
- Hvad nu, hvis man selv kunne bygge sin egen madras og udvide den efter behov? Baby, junior, voksen.

REFURBISHMENT

- Genbrug af centrale dele af madrasser:
- Fjedre, latex, trækonstruktion og tekstiler.
- Etablering af behandlingsanlæg/produktion (evt. i samarbejde med IKEA leverandører, som leverer delkomponenter)
- Renoveringsforretning baseret på særlige forbeholdte madrasser
- Industrianlæg, der fikser madrasser.

KUNDEPERSPEKTIV - BRANDINGVÆRDI

- IKEA laver hjemmeside – spørger om ideer til anvendelser.
- Hvordan kan man få brugte madrasser til at fremstå som nye (i kundens øjne)?
- Hygiejnemetodikker som overbeviser kunden om, at det er rent. Få tilladelse til genbrug.

MATERIALERNES VÆRDI - OMKOSTNINGSSTRUKTUR

- Kvalitetssikring af genanvendte materialer/genbrugte komponenter. Hvordan og hvor omkostningsfuldt må det være?

RE-DESIGN AF HELE VÆRDIKÆDEN

- Hvordan kan man designe et retursystem decentreret, som kan indsamle madrasser effektivt?
- Leverandørkode synlig -> hvordan gøres koderne synlige?

VI TAGER SNART ALLE MADRASSER RETUR!

- Indsamling: Hvordan kan vi højne renholdning af madrasser/hvordan kan vi forlænge anvendelsen?

SPORBARHED

- Hvordan kan man sikre en bedre sporbarhed af materialerne ved indsamling?
- Tilbagetagning: Materialetyper/-sporbarhed.

MATERIALEKORTLÆGNING - SPECIFIKATIONER

- Udsortering i: Stof, træ, jern og skum.
- "Kassette"-system: Træramme, fjedre, skum og tekstil.

MATERIALE OG KOMPONENT: VALG, GENANVENDELSE OG GENBRUG

- Alternativ til shredder af PU-skum, som gør materialerne fornybare
- Hvordan kan man undgå metal som materiale i fjeder?
- "Fjederposer" fremstillet i recirkulerbart materiale -> fx tekstilfibre
- Reduktion af råmaterialer til fx 2-3 forskellige -> simplificering. Reduktion af kompleksitet.
- Hvordan kan IKEA udvikle en ny madras, der monteres på en gammel?
- Hvordan bevarer vi fjeder-element 1 til 1, så den kan genbruges (lavtemperaturafbrænding).

MODULARISERING

- Re-design - Modulopbygning/konstruktion
- Udskiftning af fjedre løbende enten som hele sektioner eller enkeltfjedre
- Hvad nu, hvis man bare trykker på en knap på madrassen, og så lægger de enkelte råvarer sig i hver deres bunke?
- Aftagelig toptekstil monteret med trykknapper eller lignende. Som del af eftersyn?
- Kan man nøjes med kun at skifte det øverste fjederlag ud mhp. levetidsforøgelse?

DEKONSTRUKTION / "ADSKILBARHED"

- Kan borgerne ikke selv skille deres madrasser ad? Og sortere dem rigtigt?
- Konstruktions og de-konstruktionsvejledning
- En hel legeplads af nye madrasser
- Adskillelse: Automatisk - Manuelt/automatisk - Manuelt.

FORRETNINGSMODELLER FOR GENBRUG

- IKEA – eget oparbejdningsanlæg i Europa? Norden?
- Forretningsmodel - LIVSSENGEN – der vokser med dig hele livet (lille/mellem/stor).

TEMAER IMPLEMENTERBARHED

En opsamling på de overordnede temaer opdelt efter deres umiddelbare implementerbarhed.

LET — IMPLEMENTERBARHED — SVÆRT

MODULARISE-RING

ANDEL AF MATERIALE

MATERIALE OG KOM-PONENT: VALG, GENAN-VENDELSE OG GEN-BRUG

MATERIALE-KORTLÆG-NING: - SPECIFI-KATIONER

REFURBISHMENT

RE-DESIGN AF HELE VÆRDI-KÆDEN

UDGANGSPUNKT: VI TAGER SNART ALLE MADRAS-SER RETUR!

SPORBARHED

DEKONSTRUKTION/ "ADSKILBARHED"

KORTLÆGNING AF EKSISTERENDE VÆRDIKÆDE -> ALTERNATIVER OMVERDEN

INDSAMLING - LOGISTIK

KUNDEPERSPEKTIV - BRANDINGVÆRDI

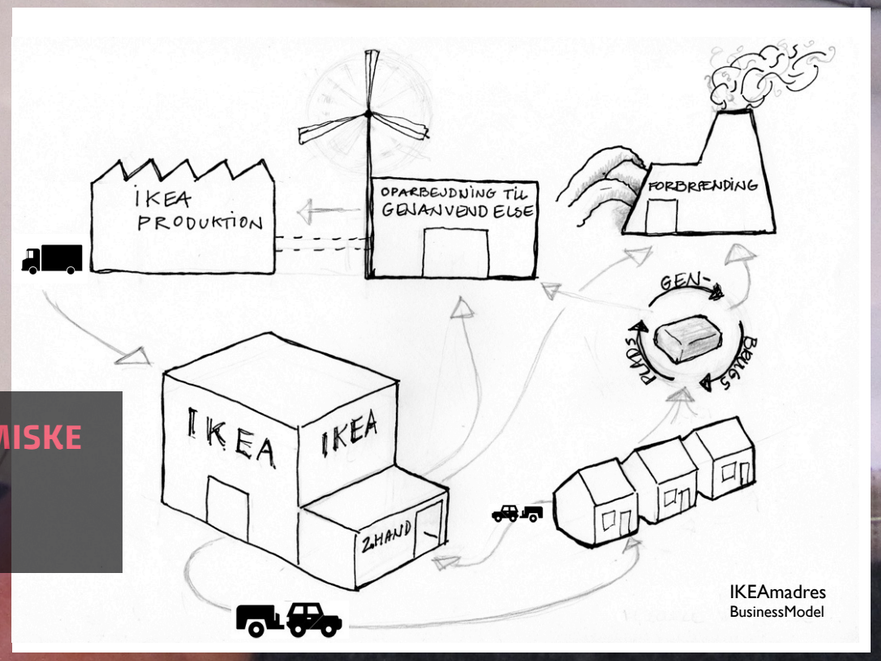
FORRETNINGSMODELLER FOR GENBRUG

MATERIALERNES VÆRDI OMKOSTNINGSSTRUKTUR

INTERN IKEA-KOBLING OM 1 MÅNED

REGULATORISK OG DE FACTO-RAMME

GRUNDLÆGGENDE ØKONOMISKE ESTIMATER: HVOR ER DER FORRETNINGSMODELLER?



HVAD GØR VI HERFRA?

Spørgsmål til afklaring forud for det videre forløb.

Teknisk	- Hvad er giftigt? Hvad er genanvendeligt? - Etablering af metode til vurdering af fjedres restlevetid - Hvilke materialer lugter? Skum/tekstil? - Hvad er det/de mest værdifulde materialer? - Transport: Geografi/Afstande – i en rentabel forretningsmodel - Hvad er der af brandhæmmende materialer, der kan bruges? - Hvad er i virkeligheden levetiden og genbrugspotentialet i fjedrene etc?
Bruger	- Kan IKEA sælge livsløsning – sov godt?
Forretning	- Værdi: Hvad er mest værd (kr.) i en madras? Metal, træramme, lameller, skum, tekstil?
Baggrund	- Er vi de første, der taler om madrasgenbrug/anvendelse i DK? - Kunne man låne noget fra hospitalsbranchen? - Hvilke løsninger ligger der i CE-mærkning?

Konkret "next step"

Kvantificering af værdi- og affaldsstrømme i IKEAs genbrugssystem.

Parterne bag workshoppen

RETHINK RESOURCES er et projekt, der har til formål at etablere et innovationscenter for ressourceeffektiv produktion og produktdesign. Centret tilbyder ny viden om produktdesign, produktionsmetoder, end-of-life samt nye, grønne forretningsmodeller. Læs mere her: www.rethinkresources.dk

IKEA har en vision om "at skabe en bedre hverdag for de mange mennesker". Deres forretningsidé er "at tilbyde et bredt sortiment af funktionelle og veldesignede produkter til boligindretning til priser, der er så lave, at så mange mennesker som muligt har råd til at købe dem".
Læs mere her: www.ikea.dk

TEKNOLOGISK INSTITUT

IDÉ & VÆKST er et center på Teknologisk Institut, der bidrager til øget vækst ved at omsætte ideer til produkter, koncepter og services for vores kunder. Vi fokuserer på bruger- og medarbejderdreven innovation og servicedesign samt orkestrering af åbne innovationssamarbejder mellem offentlige og private aktører og små og store virksomheder. Læs mere her: www.teknologisk.dk/iv

* * *

Spørgsmål vedrørende workshoppen og denne publikation kan rettes til:

Teknologisk Institut, Idé & Vækst
Ole Kjeldal Jensen
Tlf.: 7220 1755
Mail: okj@teknologisk.dk

©Teknologisk Institut, 2014

Partnerskab om Innovationscenter for ressourceeffektiv produktion og produktdesign

Rapporten beskriver den indsats, som Innovationscentret Rethink Resources har gennemført i perioden 2014-2016, og centrets læring og resultater i relation til at fremme cirkulær økonomi i danske produktionsvirksomheder. Resultaterne bygger på et samarbejde med 22 virksomheder af meget forskellig størrelse og indenfor brancher med meget forskellige behov og motivation for at arbejde med cirkulær økonomi. Centret har særligt samarbejdet med virksomhederne om produktdesign, nye forretningsmodeller og barrierer for materialegenanvendelse.

Miljøstyrelsen
Strandgade 29
1401 København K

www.mst.dk