



TEKNOLOGISK
INSTITUT

OPSAMLINGSRAPPORT FOR

Projekterne Bæredygtig
Bundlinje 1.0 og 2.0

Miljøoptimeret emballage



Titel:

OPSAMLINGSRAPPORT: Bæredygtig Bundlinje – Rådgivning inden for udfasning eller erstatning af plastik i virksomheders produkter og emballagetyper

Udarbejdet for:

Gate 21
2620 Albertslund

Udarbejdet af:

Teknologisk Institut
Gregersensvej 1
2630 Taastrup
Plast og Emballage

August 2022

Kontakt:

Søren Østergaard
Plast og Emballage
Materialer
Mobil +45 72 20 31 80
sos@teknologisk.dk

Teknologisk Institut

Gregersensvej
2630 Taastrup
Telefon +45 72 20 20 00

CVR 5697 6116
EAN 5790002042225

Bank

Danske Bank A/S
Holmens Kanal 2 – 12
1092 København K.
Reg. nr.: 3100
Konto nr.: 3329 111261
Swift kode: DABADKKK
IBAN nr.: DK1230003329111261

Indholdsfortegnelse

1. Indledning	8
1.1. Introduktion	8
1.1.1. Virksomhedsscenarier	10
1.1.2. Workshop	11
1.2. Deltagende virksomheder	11
1.3. Overordnede resultater	12
1.3.1. Generelt	12
1.3.2. Typiske udfordringer	12
2. Grøn værdiskabelse	16
3. Emballage	19
3.1. Beskytte	19
3.2. Samle i enheder	19
3.3. Informere	19
3.4. Sælge produktet	20
3.5. Andre formål	20
4. Projektresultater	21
4.1. Virksomhedsscenarie A1	21
4.1.1. Forslag og effekterne	21
4.1.2. Økonomiske effekter	21
4.1.3. Miljøpåvirkning	21
4.2. Virksomhedsscenarie A2	22
4.2.1. Lovende forslag og effekterne	22
4.2.2. Økonomiske effekter	22
4.2.3. Miljøeffekterne	22
4.2.4. Effektskema	22
4.3. Virksomhedsscenarie A3	23
4.3.1. Lovende forslag og effekterne	23
4.3.2. Økonomiske effekter	23
4.3.3. Miljøpåvirkning	24
4.3.4. Samlet effekt	24
4.4. Virksomhedsscenarie A4	24
4.4.1. Lovende forslag og effekterne	24
4.4.2. Økonomiske effekter	24
4.4.3. Miljøeffekterne	25

4.4.4.	Effektskema	25
4.5.	Virksomhedsscenarie A5	26
4.5.1.	Lovende forslag og effekterne	26
4.5.2.	Økonomiske effekter	26
4.5.3.	Miljøeffekterne	26
4.5.4.	Energimiljøeffekterne - procesrelateret	26
4.5.5.	Effektskema – anbefalede forslag	27
4.6.	Virksomhedsscenarie A6	27
4.7.	Virksomhedsscenarie A7	28
4.7.1.	Lovende forslag og effekterne	28
4.7.2.	Økonomiske effekter	28
4.7.3.	Transporteffekterne	28
4.7.4.	Miljøeffekterne	28
4.7.5.	Effektskema – anbefalede forslag	29
4.8.	Virksomhedsscenarie A8	29
4.8.1.	Lovende forslag og effekterne	29
4.8.2.	Økonomiske effekter	30
4.8.3.	Miljøeffekterne	30
4.8.4.	Effektskema	30
4.8.5.	Skalerede effekter i virksomhedscase A8	31
4.9.	Virksomhedsscenarie A9	32
4.9.1.	Lovende forslag og effekterne	32
4.9.2.	Økonomiske effekter	32
4.9.3.	Miljøeffekterne	32
4.9.4.	Effektskema	32
4.10.	Virksomhedsscenarie B1	33
4.10.1.	Lovende forslag og effekterne	33
4.10.2.	Økonomiske effekter	33
4.10.3.	Miljøeffekterne	34
4.10.4.	Effektskema – anbefalede forslag	35
4.11.	Virksomhedsscenarie B2	36
4.11.1.	Lovende forslag og effekterne	36
4.11.2.	Økonomiske effekter	36
4.11.3.	Miljøeffekterne	36
4.11.4.	Effektskema – anbefalede forslag	37

4.12.	Virksomhedsscenario B3.....	38
4.12.1.	Lovende forslag og effekterne.....	38
4.12.2.	Økonomiske effekter	39
4.12.3.	Miljøeffekterne.....	40
4.12.4.	Effektskema – anbefalede forslag.....	40
4.13.	Virksomhedsscenario B4.....	41
4.13.1.	Lovende forslag og effekterne.....	41
4.13.2.	Økonomiske effekter	41
4.13.3.	Miljøeffekterne.....	41
4.13.4.	Effektskema – anbefalede forslag.....	42
4.14.	Virksomhedsscenario B5.....	42
4.14.1.	Lovende forslag og effekterne.....	42
4.14.2.	Økonomiske effekter	42
4.14.3.	Miljøeffekterne.....	43
4.14.4.	Effektskema – anbefalede forslag.....	43
4.15.	Virksomhedsscenario B6.....	43
4.15.1.	Lovende forslag og effekterne.....	43
4.15.2.	Økonomiske effekter	44
4.15.3.	Miljøeffekterne.....	44
4.15.4.	Effektskema – anbefalede forslag.....	44
4.16.	Virksomhedsscenario B7.....	45
4.16.1.	Lovende forslag og effekterne.....	45
4.16.2.	Økonomiske effekter	45
4.16.3.	Miljøeffekterne.....	46
4.16.4.	Effektskema – anbefalede forslag.....	46
4.17.	Virksomhedsscenario B8.....	46
4.17.1.	Lovende forslag og effekterne.....	46
4.17.2.	Økonomiske effekter	47
4.17.3.	Miljøeffekterne.....	48
4.17.4.	Effektskema – anbefalede forslag.....	48
4.18.	Virksomhedsscenario B9.....	49
4.18.1.	Lovende forslag og effekterne.....	49
4.18.2.	Økonomiske effekter	49
4.18.3.	Miljøeffekterne.....	50
4.18.4.	Effektskema – anbefalede forslag.....	50

4.19.	Virksomhedsscenario B10	50
4.19.1.	Lovende forslag og effekterne.....	50
4.19.2.	Økonomiske effekter	51
4.19.3.	Miljøeffekterne.....	51
4.19.4.	Effektskema – anbefalede forslag.....	51
4.20.	Virksomhedsscenario B11	52
4.20.1.	Lovende forslag og effekterne.....	52
4.20.2.	Økonomiske effekter	52
4.20.3.	Miljøeffekterne.....	52
4.20.4.	Effektskema – anbefalede forslag.....	53
4.21.	Virksomhedsscenario B12	53
4.21.1.	Lovende forslag og effekterne.....	53
4.21.2.	Økonomiske effekter	53
4.21.3.	Miljøeffekterne.....	54
4.21.4.	Effektskema – anbefalede forslag.....	55
4.22.	Virksomhedsscenario B13	55
4.22.1.	Lovende forslag og effekterne.....	55
4.22.2.	Økonomiske effekter	55
4.22.3.	Miljøeffekterne.....	56
4.22.4.	Effektskema – anbefalede forslag.....	56
4.23.	Virksomhedsscenario B14	57
4.23.1.	Lovende forslag og effekterne.....	57
4.23.2.	Økonomiske effekter	57
4.23.3.	Miljøeffekterne.....	58
4.23.4.	Effektskema – anbefalede forslag.....	58
4.24.	Virksomhedsscenario B15	58
4.24.1.	Lovende forslag og effekterne.....	58
4.24.2.	Økonomiske effekter	59
4.24.3.	Miljøeffekterne.....	59
4.24.4.	Effektskema – anbefalede forslag.....	59
4.25.	Virksomhedsscenario B16	60
4.25.1.	Lovende forslag og effekterne.....	60
4.25.2.	Økonomiske effekter	60
4.25.3.	Miljøeffekterne.....	61
4.25.4.	Effektskema – anbefalede forslag.....	61

4.26.	Virksomhedsscenarie B17	62
4.26.1.	Lovende forslag og effekterne.....	62
4.26.2.	Økonomiske effekter	62
4.26.3.	Miljøeffekterne.....	63
4.26.4.	Effektskema – anbefalede forslag.....	63
4.27.	Virksomhedsscenarie B18	64
4.27.1.	Lovende forslag og effekterne.....	64
4.27.2.	Økonomiske effekter	65
4.27.3.	Miljøeffekterne.....	66
4.27.4.	Effektskema – anbefalede forslag.....	67
5.	Generelle observationer	68
5.1.	Virksomhedsstørrelser.....	68
5.2.	Opskalering af resultaterne	68
5.3.	Generelt om disse virksomhedscases	70
6.	Konklusioner.....	70

1. Indledning

1.1. Introduktion

Projektet: *Bæredygtig Bundlinje – Rådgivning inden for udfasning eller erstatning af plastik i virksomheders produkter og emballagetyper* blev gennemført i perioden 2015-19. Projektets formål er, at gennemføre flere faglige underleverancer til projektet: Bæredygtig Bundlinje, der gennemføres af Gate21, som var et samarbejde mellem en lang række kommuner fra Region Hovedstaden. I projekt Bæredygtig Bundlinje skulle 100 virksomheder screenes for potentialer inden for cirkulær økonomi med det formål at modne virksomhederne i retning af en grøn forretningsmodel, der kan medføre energi- og ressourceeffektiviseringer. Der blev i det overordnede projekt arbejdet konkret med tre hovedområder:

- Energi- og materialebesparelser
- Industriel symbiose
- Cirkulær produktudvikling og -design.

Dette emballageprojekt, som er en del af ovenstående projekt, havde to faglige delopgaver:

- Scenarieanalyser i 9-10 SME-virksomheder omkring erstatning/udfasning af plastemballage og andet plast i virksomheden
- Facilitering af halvdagsworkshop i januar 2019 med fokus på emballage og plast. Workshopen henvendte sig til SME'er (deltagelse min. 20 virksomheder)

Bæredygtig bundlinje 2.0

Det første Bæredygtig bundlinje-projekt blev i 2021 opfulgt af projektet: Bæredygtig bundlinje 2.0, der har til formål at udvikle planer for nye grønne forretningsmodeller for 80 små og mellemstore virksomheder i Region Hovedstaden. Projektets succeskriterier er, at disse planer for nye grønne forretningsmodeller kan understøtte, at virksomhederne realiserer energi- og ressourcebesparelser og der er i projektet mulighed for at virksomhederne efterfølgende ansøger om tilskud til at implementere nogle af de potentialer, der er rådgivet om.

Der kan også udvikles forretningsmodeller for en gruppe virksomheder i et værdikædesamarbejde. I givet fald kan der deltage en større virksomhed pr. 2 SMV'er.

Ifølge Erhvervsstyrelsen er en grøn forretningsmodel økonomisk rentabel og sikrer samtidig et mindre forbrug af energi- og/eller ressourcer og derigennem en mindre påvirkning af miljøet. Bæredygtig Bundlinje 2.0 er støttet af EU's Regionalfond og Region Hovedstaden. Projektet baserer sig på erfaringer med grøn omstilling hos SMV'er fra Bæredygtig Bundlinje (2015-2019) projektet. Projektet arbejder med tre af FN's 17 verdensmål, hhv. 7: Bæredygtig energi 12: Ansvarlig forbrug og produktion samt 17: Partnerskab for handling.

Miljøoptimeret emballage

Teknologisk Institut har i projektet er en udbudsrunde udført rådgivning til virksomheder, som deltager i projektsporet 'Temaspecifik forretningsmodel', hvor rådgiver vil være ansvarlig for at udarbejde en ny grøn forretningsmodel for de enkelte virksomheder. Denne rådgivningsindsats indbefatter rådgivning indenfor Miljøoptimeret emballage.

Både i EU og nationalt er der et stort fokus på plast. EU står bl.a. bag et direktiv fra foråret 2019, der forbyder visse former for plast og sætter fokus på at forureneren (producenten) betaler for plastaffaldet. Ligeledes har regeringen udgivet en plasthanlingsplan, der skal igangsætte 27 initiativer, med det formål at mindske forbrug og forurening af plast.

Det er derfor relevant at undersøge de generelle problemstillinger i relation virksomheders forbrug af emballage, specielt det der er lavet af plast, med henblik på at udvikle konkrete mere bæredygtige løsninger, der understøtter besparelspotentialerne i virksomhederne. Forløbet skal give interesserede virksomheder individuel rådgivning, herunder en kortlægning af potentialer ift. emballage og herunder brugen af plast.

Den fokuserede indsats på virksomhedsplan skal tage udgangspunkt i 1-3 typer af emballage, der er udvalgt sammen med virksomheden på baggrund af en indledende screening, som er gennemført i samarbejde mellem virksomheden og den projektpartner, der har den overordnede kontakt med virksomheden (typisk en kommune).

Der er gennemført en kortlægning af problemstillinger, samt af generelle udfordringer med ressource-/materialeoptimering på de 1-3 typer emballager. Dette omfatter bl.a.:

- Håndtering af emballage
- Forslag til nye typer af emballage (hvad anvender virksomheden i dag, hvilke alternativer findes og hvad er miljøeffekterne for alternative materialer)
- Hvis det foreslås at anvende plast, skal der tages højde for det nuværende marked for genanvendelse, hvor de største ensartede mængder i dag findes indenfor PE, PP og PET.
- Hvis der arbejdes med alternative miljøvenlige materialer til plast, skal mulighed for genbrug og eller genanvendelse ligeledes inddrages.
- Specielle forhold vedr. fødevareremballage (bl.a. lovkrav)
- Skabe rammer for "Cirkulær" emballage – (optimering af genanvendelse og genbrug)

Ønsket er at reducere miljøpåvirkningen fra emballage, øge muligheden for genbrug og/eller genanvendelse og, hvor det giver miljømæssig mening, minimere eller helt undgå brugen af plast. Alle virksomheder, der ønsker rådgivning indenfor temaet skal have en rapport indeholdende en grøn forretningsmodel, der skal rumme flg. elementer:

- A. Beskrivelse af indsat(er)
- B. Økonomiske konsekvenser
- C. Miljømæssige effekter
- D. Handlingsplan

1.1.1. Virksomhedsscenarier

En del virksomheder i projektet var allerede af andre delprojekter blevet screenet for potentialer inden for den cirkulære økonomi. Disse virksomheder var derfor allerede i gang med udvikling af en grøn forretningsmodel, der leder frem til energi- og ressourceeffektiveringer.

I projektet "Bæredygtig Bundlinje" er der mange virksomheder, som håndterer store mængder emballage - herunder plastemballage og andre plastprodukter. Målet var at screene disse virksomheders potentiale for lokalt at gøre emballage og andre produkter af plast mere bæredygtige - samt dokumentere effekten. Ud fra konkrete forslag for de berørte virksomheder udregnes besparelspotentialerne og de miljømæssige konsekvenser. Ved beregningerne følger man de samme beregningsmetoder, og rapporterne følger samme system, således det efterfølgende er muligt at drage en overordnet konklusion af disse individuelle analyser. Her er det derfor relevant at træde et skridt tilbage fra de enkelte virksomheder, og undersøge de generelle problemstillinger i forhold til emballage som ressource og materiale med henblik på at udvikle generelle anbefalinger og understøtte besparelspotentialerne i virksomhederne. Derfor har hver afrapportering haft den samme indledning med et overblik over pap- og plastpotentialer samt barrierer i samfundet, sådan at virksomheden får indblik i fx plast som ressource og materiale. Rådgivningen skal give virksomhederne klarhed over fakta indenfor pap- og især plastemballager. Plastindustriens Forum for cirkulær plastemballage er brugt som et udgangspunkt for projektets arbejde.

Alle virksomhedsscenarier tager hensyn til den lovgivning og standardisering, der gælder for emballage. Her tænkes især på EU's og den danske lovgivning om Emballage- og Emballageaffaldsdirektivet, samt de samme myndigheders krav til materialer med fødevarerkontakt.

Forløbet har givet de udvalgte virksomheder individuel rådgivning, hvor virksomhederne har fået kortlagt potentialer ift. emballage og/eller produkter og herunder anden eller reduceret brug af plast.

Indsatsen har taget udgangspunkt i identificerede udfordringer med håndtering af plastmaterialer i virksomheder, herunder ved håndtering af produkter og emballager bestående af forskellige materialer. Der er gennemført en kortlægning af problemstillinger samt af generelle udfordringer med ressource-/materialeoptimering. De generelle udfordringer som rådgiver har forholdt sig til i opgaveløsningen, er:

- Håndtering af nuværende emballagetyper
- Redegørelse for mulige nye typer af emballager. I forhold til plast holdes materialevalg primært til de tre hovedtyper PE, PP og PET, hvor affaldet kan indgå i en etableret genanvendelsesværdikæde. Alternativt er foreslået substitution med alternative materialer, der er mere miljøvenlige.
- Redegørelse for specielle forhold vedr. fødevareremballage (bl.a. lovkrav)
- "Cirkulær" emballage - (optimering af genanvendelse og genbrug - både af råvarer og produkt)
- Forslag til ændringer skal overholde de væsentlige krav i emballagedirektivet

- Muligheder og barrierer for forlængelse af plastprodukters levetid gennem anvendelse af principper for cirkulær økonomi, fx holdbarhed, reparationsmuligheder, muligheder for opgradering og genfremstilling

Resultater er dokumenteret med en rapport til hver virksomhed. Generiske resultater og anbefalinger blev kommunikeret løbende til partnere og øvrige virksomheder ved en workshop 23. januar 2019. Resultater blev også blive formidlet via Bæredygtig Bundlinjes afsluttende konference, der blev afholdt i marts 2019.

1.1.2. Workshop

Workshopen blev gennemført den 23. januar 2019 med ca. 55 tilmeldte deltagere plus foredragsholdere. Der blev gennemført et program, hvor relevante oplægsholdere beskrev udfordringerne ved plastemballage. Succeskriteriet var, at minimum 20 SME'er skulle deltage.

1.2. Deltagende virksomheder

Følgende virksomhedstyper har deltaget i emballageaktiviteterne i perioden 2017-2019:

Virksomhedsscenario A1	Café med flere udsalg
Virksomhedsscenario A2	Kaffeproducent
Virksomhedsscenario A3	Kaffeproducent
Virksomhedsscenario A4	Hotelkæde
Virksomhedsscenario A5	Renovering af PC'er
Virksomhedsscenario A6	Emballageproducent
Virksomhedsscenario A7	Bageri
Virksomhedsscenario A8	Konfektproducent
Virksomhedsscenario A9	Isenkramproducent

I Bæredygtig Bundlinje 2.0 - Miljøoptimeret emballage deltog nedenstående virksomheder i perioden 2020-22:

Virksomhedsscenario B1	Medicinsk udstyr
Virksomhedsscenario B2	Kaffeproducent og cafe
Virksomhedsscenario B3	Kosmetik
Virksomhedsscenario B4	Emballage
Virksomhedsscenario B5	Tandlægeudstyr
Virksomhedsscenario B6	Medicinsk udstyr
Virksomhedsscenario B7	Drikkevarer
Virksomhedsscenario B8	Grøntsager
Virksomhedsscenario B9	Snacks
Virksomhedsscenario B10	Kosmetik
Virksomhedsscenario B11	Tebreve
Virksomhedsscenario B12	Frukt og grønt
Virksomhedsscenario B13	Emballage
Virksomhedsscenario B14	Boligudstyr
Virksomhedsscenario B15	Stearinlys
Virksomhedsscenario B16	Køkkenudstyr
Virksomhedsscenario B17	Rengøringsmidler
Virksomhedsscenario B18	Medicinsk udstyr

1.3. Overordnede resultater

1.3.1. Generelt

Det er den generelle erfaring t, at produktionsvirksomheder har størst fokus på virksomhedens produkt. Virksomhederne ser ofte emballagen som en udfordring lang tid efter at produktet er skabt. Emballageudviklingen sker derfor ikke parallelt med produktudviklingen, men på et meget sent tidspunkt lige før produktet skal på markedet. Dette gælder også de deltagende case-virksomheder, selvom alle deltager i Bæredygtig Bundlinje og derfor har specielle forudsætninger for at fokusere på miljø og bæredygtighed.

Virksomhederne har derfor hver sin egen intuitive tilgang til emballagevalget. F.eks. kan ikke mange kan opfylde gældende lovgivning om at have målt eller beregnet sig frem til minimalt forbrug af emballage. Siden 1. juli 1997 har EU's Emballage- og emballageaffaldsdirektiv været implementeret i dansk lovgivning, som netop kræver, at virksomhederne kan dokumentere emballageoptimering. Da myndighedernes kontrol af denne lovgivning er marginal, så har få hørt om kravene og endnu færre følger gældende lovgivning.

Derfor har projektet set mange af de typiske udfordringer omkring manglende emballageoptimering.

1.3.2. Typiske udfordringer

Udfordring 1: Små virksomheder med lille emballageforbrug

Flere cases har været i meget mikro-virksomheder, så selvom projektet har kunne pege på tekniske forbedring, som kræver udvikling og investeringer, ligger disse helt udenfor de helt små virksomheders muligheder.

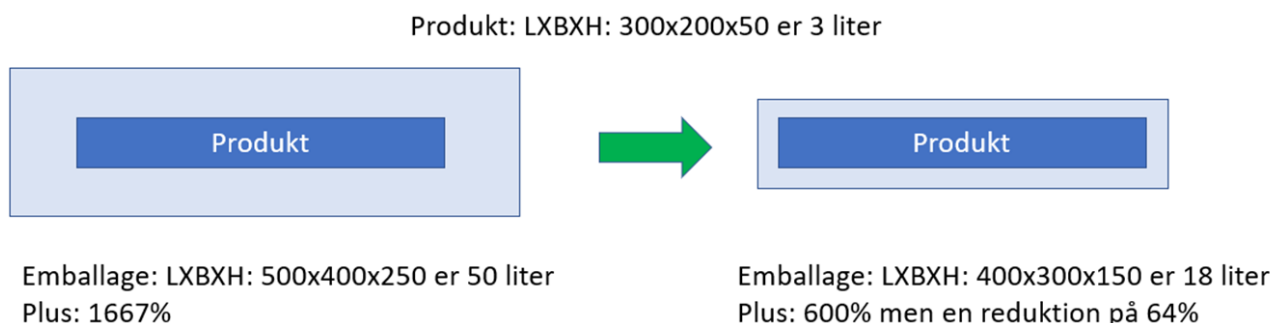
Projektet har kun kunne pege på samarbejde med andre virksomheder for at presse udviklingen den rigtige vej og så vente på, at det rigtige produkt bliver kommercielt tilgængeligt.

Udfordring 2: Genbrug, refills eller tilsvarende

Emballagen er ikke nødvendigvis slidt op efter produktet er brugt. Genbrug af emballagen kan så være en mulighed. Er dette ikke fornuftigt økonomisk og/eller miljømæssigt, er refills kendt fra forbrugermarkedet en mulighed. Refills og løsmarkeder er ofte tidskrævende og tit med stort spild.

En mellemløsning kan være at adskille container med indhold og doseringsudstyr. Det sidste holder ofte mange gange og vejer en stor del af emballagens samlede vægt. Også denne løsning har sine ulemper ved at være tidskrævende, samt have flere produktnumre og større lagre.

Udfordring 3: Emballageminimering



Emballagen beskytter produktet under distributionen, men fylder også meget. Gennem optimering af emballagens beskyttelse opnås ofte store besparelser. Disse besparelser udgør kun i mindre grad emballagebesparelser. Der kan spares meget mere på transport og distributionsomkostningerne.

Udfordring 4: Cirkulær økonomi

Som tidligere nævnt, har de fleste case-virksomheder set emballage som et nødvendigt onde, som slet ikke er tænkt ind i produktets udvikling. Derfor har virksomhederne heller ikke tænkt på, hvad emballagen kan bruges til efter produktet, er brugt? En enkelt virksomhed har dog fremstillet sit produkt delvist af brugt emballage.

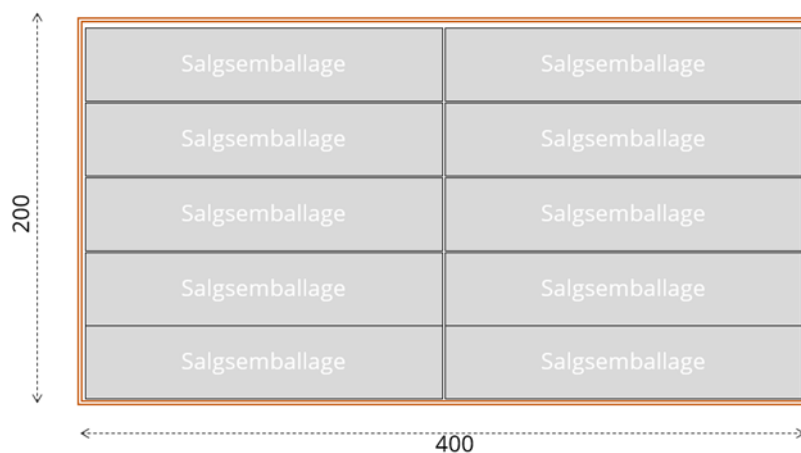
Flere virksomheder havde allerede tænkt disse tanker, og projektet har også vist nye veje.

Udfordring 5: Transportbelastning og -omkostninger

Transportomkostningerne er usynlige for de fleste case-virksomheder. Transporttariffer angives traditionelt i vægt, 6 ud af 7 transportere afregnes reelt efter volumen, idet de fleste tariffabeller nederst har en klausul om, at gods der fylder mere end 0,3-0,7 kg/liter bliver afregnet derefter.

Emballagebesparelserne er ofte i disse tilfælde marginale sammenlignet med transportomkostningerne. Se også udfordring 3: Emballageminimering.

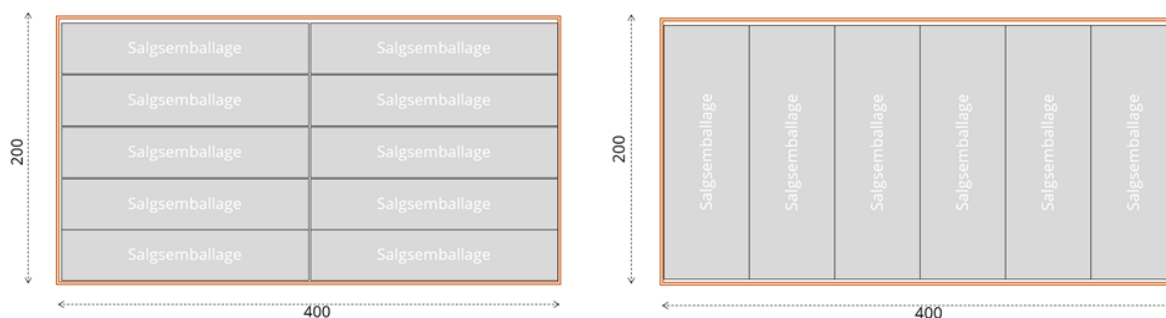
Udfordring 6: Modultilpasning



Produkter og emballager tilpasses grundmodulet 400x600mm, som giver optimal udnyttelse af butikshylder, paller og transportudstyr. Benytter man dette grundmodul pakkes alt gods bedst sammen i Europa og Amerika.

Det er ofte minimale ændringer i produkt og emballage, der gør en stor forskel. Samtidig kan transportemballagerne standardiseres (se nedenfor).

Udfordring 7: Tilpassede standard enheder



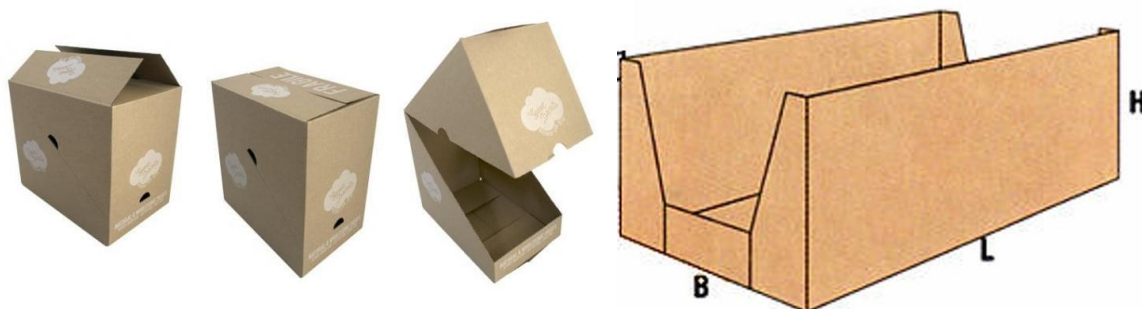
Kan man få flere forskellige produkter tilpasset i dimensioner, så de kan samles i samme transportemballager, kan man både spare ressourcer til transportemballage og til transport.

Udfordringen er så, at en standardiseret transportkasse skal tilpasses det produkt, som man faktisk fylder i kassen. Produktet kan have dimensioner, der er vanskelige at passe ind i en sådan standardisering.

Tilpasning af transportemballage kan ske med:

- Flexibelt tryk
- Etiketter
- Ink-jet
- Laserteknologi

Udfordring 8: Salgsklar emballage



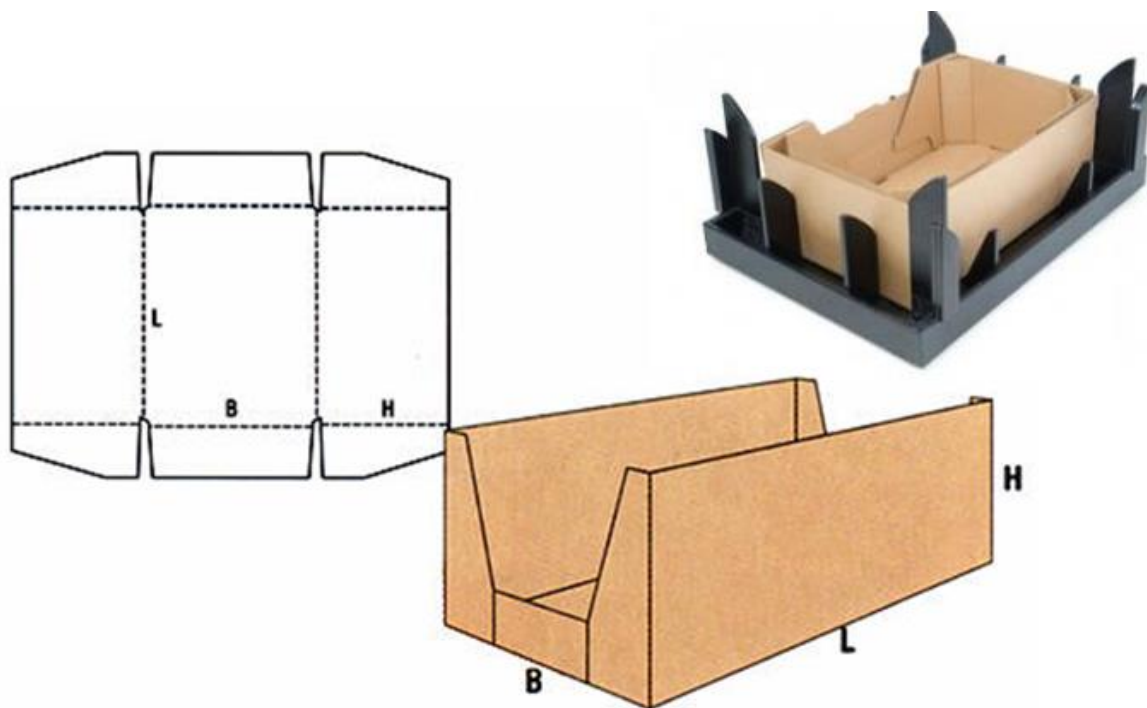
Salgsklare emballager kaldes også i dagligvarebranchen for RRP (=Retail Read Packaging). Teknologien anvendes for at give:

- God disponering på butikshylder
- Hurtigt at arbejde med i detailbutikker
 - Opstilling af vare på hylderne
 - Vedligeholdes af butikshylder
 - Let at klappe emballagen sammen efter brug
- Spare emballage

De store besparelser ligger i detailbutikken, hvorfor det også er supermarkedskæderne, der presser på denne udvikling. Derfor mangler virksomhederne motivation for at indføre salgsklar emballage. Flere supermarkedskæder giver dog fordele til leverandører, der anvender RRP.

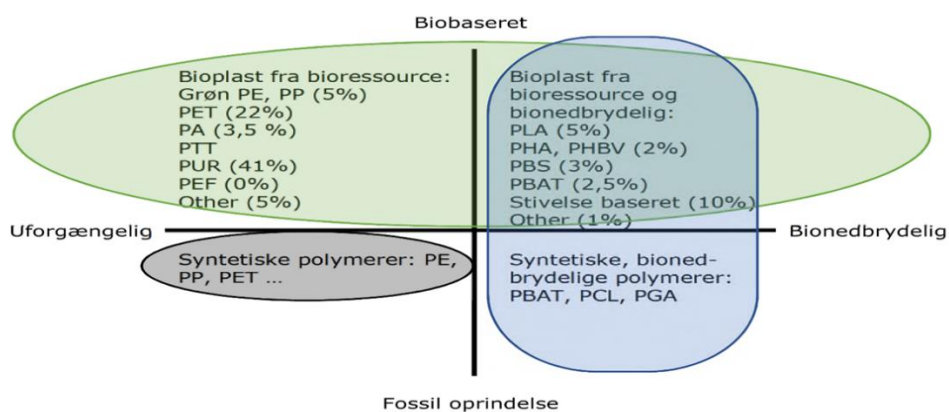
Udfordring 9: Plane transportkasser

Færdigsamlede transportkasser er dyre. Bruger man mange købes en Wrap-a-round pak-kemaskine, så kan man indkøbe pap-ark trykt og standset til en betydelig lavere pris. Har man ikke så stort et forbrug af transportkasser, så der økonomisk er plads til en pak-kemaskine, kan disse kasser også samles i en jig (se nedenfor). Man sparer typisk 1-2 kr. per transportkasse.



2. Grøn værdiskabelse

Udfordring 10: Bioplast

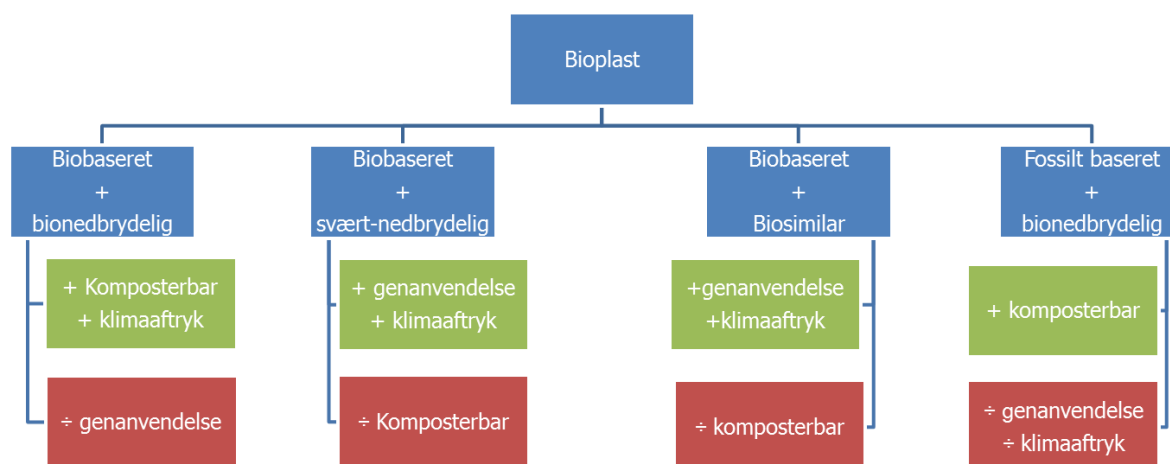


Figur 1: Bioplast og bionedbrydelig plast. Procenter angiver delen af den globale produktion af bioplast på 4.2 mio. tons i 2016 iflg. *European bioplastics*, Nova-Institute 2016. Til sammenligning blev der fremstillet 322 mio. tons polymer i 2015 globalt. Bionedbrydelighed omfatter komposterbarhed, der testes efter EN 14995:2006 "Plastics. Evaluation of compostability. Test scheme and specifications".

Begrebet bioplast lyder positivt for mange, men begrebet dækker over to meget forskellige begreber:

- Biobaseret plast, der også kan være en helt almindelig plast og være uforgængelig
- Bionedbrydelig, der også kan have fossil oprindelse

Desuden kræver mange bionedbrydelige plasttyper, at nedbrydningen sker i industrielle anlæg. I naturen nedbrydes disse plasttyper ikke. Derfor er løsningen i mange tilfælde ikke specielt bæredygtig, og genanvendt plast vil være end bedre løsning tilmed større forsyningssikkerhed.



Udfordring 11: Materialeskift

Designmanual for plastemballage til privat brug

Skal revideres årligt

Kriterier Kvalitet	Hovedkomponent (Beholder, bølge, flaske, folie)	Delkomponent (Lukninger, låg, indlæg, forseglinger)	Dekoration (Ornslag, tryk, lim og etiketter)	Tøtning (Af forbruger)	Eksempler
Høj	Hovedkomponent er i monomateriale: PET, PE eller PP. Skal kunne tåle vask på et passende niveau.	Delkomponent er i samme materiale som beholderen eller adskilles helt fra beholderen ved brug.	Omslag og etiketter fjernes helt ved brug eller grov neddeling. Der er ingen farvetryk på beholderen, men kun på omslag eller etiketter.	Emballagen kan nemt tømmes helt for rester efter almindelig brug. Kræver højst en let skylning med vand (f.eks. kødbakke).	rPET kan f.eks. bruges til nye flasker, fødevarer og -bøtter. rPE og rPP bliver f.eks. til rør, plader, spande, beholdere til ikke-fødevarer.
Middel	Hovedkomponent er i monomateriale: PET, PE eller PP.	Delkomponenter adskilles ikke ved brug, men er i materialer, som	Omslag og etiketter adskilles ikke fra beholderen, men er i samme	Emballagen tømmes kun delvist for rester efter almindelig brug.	rPET kan f.eks. bruges til fibre til tekstiler.

Plastindustrien i Danmark har udgivet en designmanual, som kan downloades på www.plast.dk.

Det er vanskeligt at sige noget generelt om egentlige materialeskift. Hver virksomhed må ganske enkelt lave sine egne beregninger, der er tilpasset den konkrete situation.

Der er dog nogle retningslinjer:

- Anvendes traditionelle plasttyper fx PE, så er det en god idé at overveje anvendelsen af PET. PET er så stærkt, at der skal bruges betydeligt mindre materiale. Det sker selvom PET har en større vægtfylde.
- Man skal satse på at anvende plasttyper der reelt kan genvindes, og hvor der er en eksisterende genvindingsindustri.
- Man bør anvende materialer, der ikke er samlet af flere forskellige materiale- og/eller plasttyper
- Hvis det er nødvendigt at anvende flere materialer, så bør disse materialer let kunne adskilles med henblik på genvinding
- Emballagematerialer, der har et bedre miljøimage hos forbrugerne fx papir/pap bør kun anvendes, når der er en reel miljøfordel

I projektet har der været en case, hvor der kunne opnås betydelige fordele ved at erstatte papemballage med plast. I dette tilfælde var papppet mange gange tungere end den plast, der skal anvendes.

3. Emballage

I praksis udformes emballagen, så den på samme tid opfylder en lang række formål. De mest almindelige formål er:

- At beskytte
- At samle i enheder
- At informere
- At sælge

3.1. Beskytte

Næsten alle emballager har til formål at beskytte. Det drejer sig om at beskytte produkterne mod de uheldige påvirkninger, som kan skade godset. Disse påvirkninger forekommer under transport, lagring og håndtering på godsets vej fra produktionen til der, hvor godset skal bruges. Sendes glas eller porcelæn uden emballage, er vi alle klar over, at det ikke når helt frem.

Andre gange ønsker man en beskyttelse af omgivelserne mod uheldige påvirkninger fra godset. Dette kan være farligt kemisk gods, der kan give forskellige former for skader på miljøet.

3.2. Samle i enheder

Der kan være mange grunde til, at man ønsker at samle godset i større enheder. Undervejs i distributionsprocesserne fra produktionen til det endelige forbrug forekommer mange forskellige delprocesser (transport, håndtering, lagring osv.). Under disse processer opfylder emballagen den funktion at holde sammen på godset i passende mængder, således disse delprocesser forløber så praktisk som muligt.

3.3. Informere

Emballagen benyttes også til at overføre informationer i hele transportkæden. Desuden skal emballagen informere under udpakningen ude hos forbrugeren. Informationsbehovene kan være mange forskellige. Allerede straks efter emballeringen skal emballagen informere om, hvor varerne skal hen, samt hvordan dette skal ske. Typisk sker det ved mærkning af transportemballagen eller pallen. Mærkningen skal i hele transportkæden informere om hvilken vare, der er i emballagen, og hvor varen skal hen. Desuden informerer man også i mange tilfælde om ruten til det endelige bestemmelsessted.

På modtagelsesstedet er der også et behov for at vide, hvad emballagen indeholder, således man kan godkende modtagelsen eller udpakke den rigtige emballage, som netop indeholder den vare, man skal have fat i.

En helt særlig type informationer er varedeklARATIONER, som på mere eller mindre standardiserede måder fortæller brugerne om, hvad man skal forvente af emballagens indhold eller emballagen selv.

Emballagen benyttes typisk også til at overføre instruktioner til brugerne om varens brug og/eller udpakning. Fødevarer indeholder ofte en opskrift med forslag om tilberedning af indholdet.

Endelig ser man også informationer på emballagen om, hvorledes man bedst bortskaffer den brugte emballage eller bringer en genbrugelig/genvindelig emballage tilbage i kredsløbet.

3.4. Sælge produktet

Mange varer præsenteres overfor forbrugerne/køberne skjult i en ugenomsigtig emballage. Det betyder, at varen skal præsenteres gennem påtryk på emballagen. Emballagen er i disse tilfælde ofte den mest virkningsfulde sælger af varen.

Emballagens salgseffekt har særlig stor betydning for varer, der sælges i selvbetjeningsbutikker. Undersøgelser har vist, at i denne type butikker er forbrugerne meget påvirkelige. Graden af impulsvalg afhænger selvfølgelig meget af situationen og varens art. Undersøgelser af forskellige varetyper viser, at imellem 40-90% af forbrugerne vælger en bestemt vare efter, at forbrugeren er kommet ind i selvbetjeningsbutikken. Når forbrugerne i den grad er påvirkelige, er det også klart, at emballagen som sælger får en særlig stor betydning for emballagens design.

3.5. Andre formål

Der kan også være en række andre hensyn, som skal være indeholdt i emballagens design. Her er nogle, uden at listen skal betragtes som fuldstændig.

- Tilpasning til pakkeprocessens behov.
- Miljøvenlighed.
- Bortskaffelse efter brug.
- Let at åbne.
- Let at hælde af m.m.

4. Projektresultater

4.1. Virksomhedsscenario A1

4.1.1. Forslag og effekterne

Årlige reduktioner i kg/år	Plast, PE	Plast, PP	Plast, PET	Plast, PVC	Plast, andet	Papir /pap	Metal
Forslag 1 Serveringskuvert i papir	10,0					-3,0	
Forslag 2 Opbevaringspose til halvfabrikata på frost	8,4						
Forslag 3 Samme pose fra fremstilling til bespisning	18,4					-1,0	

4.1.2. Økonomiske effekter

Det er ikke muligt at give et helt konkret overblik over de endelige økonomiske effekter, fordi priser og leveringsbetingelser forhandles direkte mellem virksomhederne og leverandørerne. Vi har derfor i denne rapport valgt at benytte gennemsnitsværdier, som stammer fra Danmarks Statistik (Statistikbanken RAAV2) og Miljøstyrelsen (Affaldsstatistik).

Besparelser og investeringer	Årlig besparelse i kr./år	Investeringer i kr.	Tilbagebetalingstid i år
Forslag 1	159	0	0
Forslag 2	158	0	0
Forslag 3	336	0	0

4.1.3. Miljøpåvirkning

Effektskemaet regner på alle tre forslag, selv om resultaterne er så minimale, at rådgivningen vil være, at virksomheden skal være afventende og følge med i udbuddet af emballageløsninger og ikke selv påtage sig udviklingen heraf.

Materiale pr. år	Baseline (ton)	FF (ton)	Besparelse (ton)	Besparelse (CO2-ækv.)	Besparelse (Fe-ækv.)
PE, LD	0,04	0,00	0,04	0,08	0,01
Paper	0,02	0,02	-0,004	-0,006	
Total	0,06	0,02	0,03	0,07	0,01

4.2. Virksomhedsscenario A2

4.2.1. Lovende forslag og effekterne

Årlige reduktioner i kg/år af de mest lovende forslag	Plast, PE	Plast, PP	Plast, PET	Plast, PVC	Plast, andet	Fibre	Metal
Forslag 5 Erstatning af 1 kg pose med svejsbar PET/AIOx/PE-pose	142		322				
Forslag 7 Erstatning af 1 kg pose med 5 kg pose	110	7	91		13	0,2	
Forslag 8 Erstatning af papkasser med modulbakker	-161					2250	

4.2.2. Økonomiske effekter

Også her anvendes statistiske data som udgangspunkt for beregningerne.

Besparelser og investeringer	Årlig besparelse i kr./år	Investeringer i kr.	Tilbagebetalingstid i år
Forslag 5	7.500		-
Forslag 7	3.000		-
Forslag 8	19.900		-

4.2.3. Miljøeffekterne

Besparelser	Årlig besparelse [mængde i tons plast]	Årlig besparelse [t CO ₂ -ækv.]	Årlig besparelse [t Fe-ækv.]	Tilbagebetalingstid i år
Forslag 5	0,5	1,5	0,1	-
Forslag 7	0,2	0,6	0	-
Forslag 8	-0,2 ¹⁾	3,2	0	-

¹⁾ Samtidig en besparelse på 2,3 tons pap.

4.2.4. Effektskema

Der er lavet ét effektskema for de mest sandsynlige forslag, som kan implementeres samtidigt i virksomheden. Det er følgende forslag:

- Forslag 5 Erstatning af 1 kg pose med svejsbar PET/AIOx/PE (28.250 posere)
- Forslag 7 Erstatning af 1 kg pose med 5 kg pose (14.125 posere)
- Forslag 8 Erstatning af papkasser med modulbakker (7.500 papkasser)

Forslag	Materiale pr. år	Baseline [ton]	FF [ton]	Besparelse [ton]	Besparelse [t CO2-ækv.]	Besparelse [t Fe-ækv.]
5	PE, LD	0,275	0,133	0,142		
5	PP	0,02	0	0,02		
5	PET	0,4	0,078	0,322		
5	aluminium	0,0005	0	0,0005		
5	I alt			0,485	1,5	0,1
7	PE, LD	0,138	0,028	0,11		
7	PP	0,009	0,002	0,007		
7	PET	0,201	0,11	0,091		
7	Papir	0,016	0,003	0,013		
7	aluminium	0,0003	0,0001	0,0002		
7	I alt			0,211	0,6	0,0
8	PE, HD/LD	0,052	0,213	-0,161		
8	Pap og Bølgepap	2,25	0	2,25		
8	I alt			2,09	3,2	0,0
	Total	3,4 ton	0,6 ton	2,8 ton	5,3 ton CO2-ækv.	0,1 ton Fe-ækv.

4.3. Virksomhedsscenario A3

4.3.1. Lovende forslag og effekterne

Årlige reduktioner i kg/år af de mest lovende forslag	Plast, PE	Plast, PP	Plast, PET	Plast, PVC	Plast, andet	Fibre	Metal
FORSLAG 1: Forbedring af genbrugscontainere	86						
FORSLAG 4: Papirpose med indbygget container	27,70	6,30	83,45			-24,20	3,85
FORSLAG 5: Reduktion af længden på Alu-poseden	19,78	1,26	77,66			1,62	45,38
FORSLAG 7: Skift til genbrugscontainere	2,47	0,16	9,71			0,20	5,67

4.3.2. Økonomiske effekter

Også her anvendes statistiske data som udgangspunkt for beregningerne.

	Årlig besparelse i kr./år	Investeringer i kr.	Tilbagebetalingstid i år
Forslag 1	7.000	15.000	2
Forslag 4	14.500	10.000	¾ (9 mdr.)
Forslag 5	4.430	0	0
Forslag 7	2.000	20.000	10

4.3.3. Miljøpåvirkning

Forslag	Mindre vægt i tons	Mindre CO ₂ [t CO ₂ -ækv.]	Mindre jern [t Fe-ækv.]	Tilbagebetalings-tid i år
Forslag 1	0,09	0,19	0,02	2
Forslag 4	0,10	0,38	0,08	¾
Forslag 5	0,15	0,92	0,71	0
Forslag 7	0,02	0,11	0,09	10

4.3.4. Samlet effekt

Fra et økonomisk synspunkt bør forslagene 1, 4, 5 og 7 prioriteres med følgende effekter:

	Materiale pr. år	Baseline [ton]	FF [ton]	Besparelse [ton]
Forslag 5	0.15	0.92	0.71	0
Forslag 4	0.10	0.38	0.08	¾ (9 mdr.)
Forslag 7	0.02	0.11	0.09	10
Forslag 1	0.09	0.19	0.02	2
Total	0.35	1.60	0.90	

4.4. Virksomhedsscenario A4

4.4.1. Lovende forslag og effekterne

Årlige reduktioner i kg/år af de mest lovende forslag	Plast, PE	Plast, PP	Plast, PET	Plast, PVC	Plast, andet	Fibre	Metal
FORSLAG 2: Genanvende til andre emballagetyper	0	0	0	0	0	0	0
FORSLAG 3: Minimering af emballage	55	504	0	0	527	0	0
FORSLAG 4: Genbrug af dispensere	-68	1.559	0	0	0	264	43

4.4.2. Økonomiske effekter

Også her anvendes statistiske data som udgangspunkt for beregningerne.

Emballage, der ikke ender som affald, værdiansættes til 130 kr./ton.

Besparelser og investeringer	Årlig besparelse i kr./år	Investeringer i kr.	Tilbagebetalingstid i år
Forslag 2	575	0	0
Forslag 3	20.417	10.000	0,5
Forslag 4	35.534	20.000	0,6

4.4.3. Miljøeffekterne

Besparelser	Årlig besparelse [mængde i tons]	Årlig besparelse [t CO ₂ -ækv.]	Årlig besparelse [t Fe-ækv.]	Tilbagebetalingstid i år
Forslag 2	0,64	1,7	-*)	0
Forslag 3	1,1	2,2	0	0,5
Forslag 4	1,9	3,0	0,04	0,6

*) Effekten regnes for genanvendelse i stedet for forbrænding, der har en negativ ressourceeffekt, hvis mængden af plast skal erstattes med andet brændbart materiale. Vi vælger at se bort fra dette i denne rapport.

For forslag 2, er der økonomisk eller materialemæssigt ingen konsekvens for virksomheden. Til gengæld er der en miljømæssig gevinst i bortskaffelsen, da de 30.000 flasker genanvendes i stedet for forbrændes. Der tænkes umiddelbart på en downcycling, hvor materialet genbruges uden nogen form for processering. Miljømæssigt beregnes gevinsten derfor som genbrug i stedet for forbrænding af LDPE, idet flaskematerialet tænkes som substitution af LDPE i det nye produkt.

4.4.4. Effektskema

Der er lavet ét effektskema for de mest sandsynlige forslag, som kan implementeres samtidigt i virksomheden. Det er følgende forslag:

- 2: Genanvendelse til andre emballagetyper
 - Miljøgevinst i bortskaffelsesfasen
- 3: Minimering af emballage
 - Alene minimering af dispenser
- 4: Genbrug af dispensere
 - Baseret på den minimerede dispenser

Forslag	Materiale pr. år	Baseline [ton]	FF [ton]	Besparelse [ton]	Besparelse [t CO ₂ -ækv.]	Besparelse [t Fe-ækv.]
2	PE, LD ¹⁾	0,6		0,6	1,7	-
3	PE, LD ²⁾	0,11	0,05	0,06	0,11	0,01
3	PP ³⁾	1,83	1,33	0,5	1,02	0,1
4	PE, LD	0,04	0,02	0,02	0,04	-
4	PP	1,13		1,13	2,29	0,22
4	Papir fibre	0,26	-	0,26	0,41	-
4	Stål rustfrit	0,04	-	0,04	0,2	0,04
	Total	4,0 ton	1,4 ton	2,6 ton	5,8 ton CO₂-ækv	0,4 ton Fe-ækv

¹⁾ Gevinst i bortskaffelsen. Alene flasken regnet som LDPE-ækvivalent. 30.000 stk. pr. år.

²⁾ Hæverør

³⁾ Reduktion i skruelåg og pumpehus

4.5. Virksomhedsscenario A5

4.5.1. Lovende forslag og effekterne

Årlige reduktioner i kg/år af de mest lovende forslag	Plast, PE	Plast, PP	Plast, PET	Plast, PVC	Plast, andet	Fibre	Metal
FORSLAG 1: Foldekasser med sideåbning			75			2.475	
FORSLAG 2: Optimering af beskyttelseeffekten	75					4.050	
FORSLAG 5: Boblefolie	-2.700					10.650	

4.5.2. Økonomiske effekter

Også her anvendes statistiske data som udgangspunkt for beregningerne. Udover materialebesparelserne er der til forslag 2 en betydelig transportbesparelse ved at hver kasses volumen reduceres fra 17,7 liter til 9 liter. Da godset er relativt let, afregnes transporten efter volumen. Der benyttes et skønsmæssige nøgletal for transportomkostningerne på 1 kr. pr. liter. Reduktionen i omkostningerne til transport i forslag 2 skønnes derfor til kr. 652.500,-.

Besparelser og investeringer	Årlig besparelse i kr./år	Investeringer i kr.	Tilbagebetalingstid i år
Forslag 1	25.046	10.000	0,4
Forslag 2	692.588	50.000	0,07 = 26 dage
Forslag 5	50.948	0	0

4.5.3. Miljøeffekterne

Besparelser	Årlig besparelse [mængde i tons]	Årlig besparelse [t CO ₂ -ækv.]	Årlig besparelse [t Fe-ækv.]	Tilbagebetalingstid i år
Forslag 1	2,55	2,98	0,01	0,4
Forslag 2	4,13	4,60	0,01	0,07
Forslag 5	7,95	5,83	-0,54	0

4.5.4. Energimiljøeffekterne - procesrelateret

Af de beskrevne forslag er det udelukkende optimeringsforslaget (forslag 2), hvor der er en transportmæssig miljøeffekt.

Disse er indregnet i effektskemaets afsnit B.3, der dækker procesrelaterede udledninger.

Som grundlag for beregningerne ligger følgende antagelser og nøgletal – baseret på standarden EN 16258 – kalkuleret i ECOTransIT:

- Transportafstande – gns. ca. 350km – København/Hamburg
- Årsforbrug: 75.000 stk.
- Kasses volumen reduceres fra 17,7 liter til 9 liter – totalt 1.327,5 m³ til 675 m³
- Omregningsfaktor fra m³ til tons 0,6

Dette giver henholdsvis 796,5 tons (FØR) og 405.0 tons (EFTER) – volumen ækvivalent, idet volumen vil være den afgørende faktor i transporten.

I CO₂-beregningen vil der være tale om henholdsvis 19,0 tons (FØR) og 10,0 (EFTER)- dvs. en besparelse i størrelsesordenen 9,0 tons på årsbasis.

Der vil i transportsammenhæng her udelukkende være tale om en volumenbetragtning og ikke en vægtbetragtning pga. godsets karakter.

4.5.5. Effektskema – anbefalede forslag

Der er lavet ét effektskema for de mest sandsynlige forslag, som kan implementeres samtidigt i virksomheden. Det er følgende forslag:

- Forslag 1: Sideåbning
- Forslag 2: Optimering
- Forslag 5: Boblefolie

Materiale pr. år	Base-line (ton)	FF (ton)	Besparelse (ton)	Besparelse (CO ₂ -ækv.)	Besparelse (Fe-ækv.)
PE, LD	1,35	3,98	-2,63	-5,68	-0,52
PET	0,15	0,08	0,08	0,26	0,01
Pap og Bølgepap	71,10	53,93	17,18	18,83	0,00
Procesrelateret - Transport	19,00	10,00	9,00	9,00	
Total	91,60	67,98	23,63	22,42	-0,51

4.6. Virksomhedsscenario A6

Virksomhedscase 6 er jf. aftale holdt uden for samlerapporten, fordi den er så anderledes, at den ikke er anvendelig i en sammenligning.

4.7. Virksomhedsscenario A7

4.7.1. Lovende forslag og effekterne

Årlige reduktioner i kg/år af de mest lovende forslag	Plast, PE	Plast, PP	Plast, PET	Plast, PVC	Plast, andet	Fibre	Metal
FORSLAG 4: Mindre poser og tynd film til Rugbrødschips		240	2.220				
FORSLAG 5: 0460-kasse til Rugbrødschips						2.275	
FORSLAG 9: Std. kasse og æsker til kransekager					528	168	

4.7.2. Økonomiske effekter

Også her anvendes statistiske data som udgangspunkt for beregningerne.

Emballage, der ikke ender som affald, værdiansættes til 130 kr./ton.

Besparelser og investeringer	Årlig besparelse i kr./år	Investeringer i kr.	Tilbagebetalingstid i år
Forslag 4	46.248	25.000	0,55
Forslag 5	59.226	20.000	0,33
Forslag 9	51.078	20.000* ¹	0,2* ¹

*1: Hvis der indkøbes til både forslag 5 og 9, så er den samlede tilbagebetalingstid ca. ¼ år.

4.7.3. Transporteffekterne

Det vurderes, at transporteffekterne for rugbrødschips er så marginale, at der ikke er foretaget beregninger af transporteffekterne.

Der sker en betydelig reduktion af det volumen, som skal fragtes ved kransekagerne. Når kransekagerne pakkes tættere ved brug af kartonæsker med vinduer, reduceres det årlige transportvolumen fra 76 m³ til 38m³ pr. år.

Vi har ikke konkrete tal for transportomkostningerne, så vi regner med 1.000 kr./m³.

4.7.4. Miljøeffekterne

Besparelser	Årlig besparelse [mængde i tons]	Årlig besparelse [t CO ₂ -ækv.]	Årlig besparelse [t Fe-ækv.]	Tilbagebetalingstid i år
Forslag 4	2,46	8,33	0,49	0,55
Forslag 5	2,28	2,49	-	0,33
Forslag 9	0,70	2,04	0,10	0,2

4.7.5. Effektskema – anbefalede forslag

Teknologisk Institut anbefaler virksomheden følgende handlingsplan:

- Forslag 4: Mindre pose i tyndere film til rugbrødschip,
- Forslag 5: FEFCO-0460-kasse til rugbrødschip
- Forslag 9: Æsker og FEFCO-0460-kasse til kransekage

Implementeres hurtigst muligt, fordi der ved at investere kr. 45.000 kan spares 156-157.000 kr./år.

Materiale pr. år	Baseline [ton]	FF [ton]	Besparelse [ton]	Besparelse [t CO ₂ -ækv.]	Besparelse [t Fe-ækv.]
Plast, PP	0,90	0,66	0,24	0,49	0,05
Plast, PET	3,36	1,14	2,22	7,84	0,44
Plast, Andet	0,59	0,07	0,53	1,86	0,10
Pap og Bølgepap	7,47	5,02	2,44	2,68	
Total	12,32	6,89	5,43	12,87	0,59

4.8. Virksomhedsscenario A8

4.8.1. Lovende forslag og effekterne

Årlige reduktioner i kg/år af de mest lovende forslag	Plast, PE	Plast, PP	Plast, PET	Plast, PVC	Plast, andet	Fibre	Metal
FORSLAG 4: Reduktion af skumpapir i kunstdåser						33	
FORSLAG 6: Erstat omsnøringsbånd med 2 etiketter	9					-1	
FORSLAG 7: Reduktion af indlæg i karton med skuffe			36				
FORSLAG 8: Reduktion af karton i karton med skuffe						330	
FORSLAG 11: PVC-vindue erstattes med PET			-20	33			
FORSLAG 13: Reduktion af guld- og skumpap på karton med vindue						86	
FORSLAG 15: Erstat PVC vindue med PET i karton med vindue			-15	26			
FORSLAG 18: Dragéemballage i rPET			5644				

4.8.2. Økonomiske effekter

Også her anvendes statistiske data som udgangspunkt for beregningerne.

Besparelser og investeringer	Årlig besparelse i kr./år	Investeringer i kr.	Tilbagebetalings-tid i år
Forslag 4	315	10.000	300-400
Forslag 6	160	0	0
Forslag 7	677	0	0
Forslag 8	6.204	0	0
Forslag 11	244	0	0
Forslag 13	822	10.000	12-15
Forslag 15	207	0	0
Forslag 18	0	0	0

4.8.3. Miljøeffekterne

Besparelser	Årlig besparelse [mængde i tons]	Årlig besparelse [t CO ₂ -ækv.]	Årlig besparelse [t Fe-ækv.]	Tilbagebeta-lingstid i år
Forslag 4	7	10	-	300-400
Forslag 6	2	3,6	0	0
Forslag 7	7	25	1	0
Forslag 8	66	72	-	0
Forslag 11	3	4	0	0
Forslag 13	17	19	-	12-15
Forslag 15	2	3,6	0	0
Forslag 18	5,6	6,6	0,4	0

4.8.4. Effektskema

Der er lavet ét effektskema for de mest sandsynlige forslag, som kan implementeres samtidigt i virksomheden. Det er følgende forslag:

- Kunstdåserne
 - Forslag 4: Reduktion af skumpapir
 - Forslag 6: Erstatte omsnørringsbånd med to små og eksisterende etiketter
- Karton med skuffe og vindue
 - Forslag 7: Reduktion af plastindlæg i skuffen
 - Forslag 8: Reduktion af kartontykkelserne
 - Forslag 11: Erstatte PVC-vindue med PET
- Karton med vindue
 - Forslag 13: Reduktion af guld- og skumpapir
 - Forslag 15: Erstatte PVC-vindue med PET
- Dragé-dåser: Forslag 18: Skift fra PET til rPET

Forslag	Materiale pr. år	Baseline [ton]	FF [ton]	Besparelse [ton]	Besparelse [t CO2-ækv.]	Besparelse [t Fe-ækv.]
4	Blandet papir	15	8,5	6,5	9,8	
6	PE, LD	2	0	2	3	0
6	Blandet papir		0	-0	10	
7	PET	20	13	7	1	0
8	Pap og Bølgepap	166	100	66	91	
11	PVC, hård	7		7	32	2
11	PET		4	-4	1	0
13	Pap og Bølgepap	23	6	17	91	
15	PVC, hård	5		5	32	2
15	PET		3	-3	1	0
18	PET→rPET			-	-	-
	Total	238 ton	135 ton	103 ton	137,3 ton CO2-ækv.	3 ton Fe-ækv.

4.8.5. Skalerede effekter i virksomhedscase A8

Virksomhedscase 8 er gennemført lidt anderledes end de andre cases. Virksomheden har rigtig mange forskellige produkter, der produceres i relativt lille antal. Virksomheden har oplyst både det samlede og det konkrete antal man producerer af disse forskellige produkter.

Økonomisk effekt:

Besparelser og investeringer	Årlig besparelse i kr./år	Investeringer i kr.	Tilbagebetalingstid i år
Skaleret effekt	20.676	10.000	½

Miljøeffekt:

Forslag	Materiale pr. år	Baseline [ton]	FF [ton]	Besparelse [ton]	Besparelse [t CO2-ækv.]	Besparelse [t Fe-ækv.]
4	Blandet papir	2,289	1,297	0,992	1,549	
6	PE, LD	0,275	-	0,275	0,594	0,055
6	Blandet papir		0,031	-0,031	-0,048	
7	PET	4,200	2,703	1,497	5,288	0,297
11	PVC, hård	0,869	-	0,869	2,380	0,173
11	PET	-	0,535	-0,535	-1,890	-0,106
16	PP	2,165	1,726	0,438	0,887	0,087
18	PET	5,645	-	5,645	6,647	0,3744
	Total	15,4 ton	6,3 ton	9,1 ton	15,4 ton CO2-ækv	0,9 ton Fe-ækv

4.9. Virksomhedsscenarie A9

4.9.1. Lovende forslag og effekterne

Årlige reduktioner i kg/år af de mest lovende forslag	Plast, PE	Plast, PP	Plast, PET	Plast, PVC	Plast, andet	Fibre	Metal
FORSLAG 1: Erstatning af plastik beholdere med foldbar papirbeholder	-34	462				-214	
FORSLAG 2: Sekundær emballage: halvering af højden på papæske						177	

4.9.2. Økonomiske effekter

Også her anvendes statistiske data som udgangspunkt for beregningerne.

Besparelser og investeringer	Årlig besparelse i kr./år	Investeringer i kr.	Tilbagebetalingstid i år
Forslag 1	6.500	-	-
Forslag 2	1.700	-	-

4.9.3. Miljøeffekterne

Besparelser	Årlig besparelse [mængde i tons plast]	Årlig besparelse [t CO ₂ -ækv.]	Årlig besparelse [t Fe-ækv.]	Tilbagebetalingstid i år
Forslag 1	0,4	0,6		
Forslag 2	0,2	0,2		

4.9.4. Effektskema

Der er lavet ét effektskema for de mest sandsynlige forslag, som kan implementeres samtidigt i virksomheden. Det er følgende forslag:

- Erstatning af plastikbeholdere med foldbar papirbeholder
- Sekundær emballage: halvering af højden på papæske

Forslag	Materiale pr. år	Baseline [ton]	FF [ton]	Besparelse [ton]	Besparelse [t CO2-ækv.]	Besparelse [t Fe-ækv.]
1	PE, LD		0,034	-0,034	-0,1	
1	PP	0,462		0,462	0,9	
1	Pap og Bølgepap		0,214	-0,214	-0,2	
1	I alt					
2	Pap og Bølgepap	0,531	0,354	0,177	0,2	
2	I alt			0,391	0,8	
	Total	1,0 ton	0,6 ton	0,4 ton	0,8 ton CO2-ækv.	ton Fe-ækv.

Virksomheden genbruger i dag en plastbeholder. Den samlede klimaeffekt bliver negativ, hvis plastbeholderen substitueres med en papirbeholder og den oprindelige slikbeholder som blot bliver sendt til forbrænding:

Forslag	Materiale pr. år	Baseline [ton]	FF [ton]	Besparelse [ton]	Besparelse [t CO2-ækv.]	Besparelse [t Fe-ækv.]
1	PE, LD		0,034	-0,034	-0,1	
1	PP	0,462		0,462	0,9	
1	Pap og Bølgepap		0,214	-0,214	-0,2	
1	I alt					
2	Pap og Bølgepap	0,531	0,354	0,177	0,2	
2	I alt			0,391	0,8	
1	Forbrænding af oprindelig PP-beholder		0,462	-0,462	-1,2	
	Total	1,0 ton	0,6 ton	-0,07 ton	-0,3 ton CO2-ækv.	ton Fe-ækv.

4.10. Virksomhedsscenarie B1

4.10.1. Lovende forslag og effekterne

Årlige reduktioner i tons/år eller m ³ transport	Plast, PE	Plast, PP	Plast, PET	Plast, PVC	Plast, andet	Fibre	Metal	Volumen
Forslag 1	0,43	8,19	0,25	0,29	0,00	11,18	0,11	344,70
Forslag 2	0,50	14,19	0,00	0,29	0,00	-9,00	0,00	0,00
Forslag 3	0,43	14,19	0,25	0,29	0,00	5,18	0,11	344,70
Forslag 4	0,43	14,19	0,25	0,29	0,00	7,43	0,11	344,70
Forslag 5	0,42	14,19	0,24	0,29	0,14	12,26	0,11	344,70
Forslag 6	2,84	14,19	1,64	0,29	1,42	21,35	0,72	435,63

4.10.2. Økonomiske effekter

Også her anvendes statistiske data som udgangspunkt for beregningerne.

Transportvolumen ansættes til 1 kr. pr. liter.

Besparelser og investeringer	Årlig besparelse i kr./år	Årlige materiale besparelser i kr./år	Årlige transport besparelser i kr./år	Investeringer i kr.	Tilbagebetalingstid i år
Forslag 1	kr. 629.564	kr. 284.864	kr. 344.700	Kr. 25.000	0,04
Forslag 2	kr. 195.471	kr. 195.471	kr. -	Kr. 500.000	2,7
Forslag 3	kr. 685.046	kr. 340.346	kr. 344.700	Kr. 550.000	0,9
Forslag 4	kr. 706.545	kr. 361.845	kr. 344.700	Kr. 550.000	0,8
Forslag 5	kr. 755.014	kr. 410.314	kr. 344.700	Kr. 100.000	0,2
Forslag 6	kr. 1.063.081	kr. 627.451	kr. 435.630	Kr. 300.000	0,4

4.10.3. Miljøeffekterne

Besparelser	Årlig besparelse [mængde i tons]	Årlig besparelse [t CO ₂ -ækv]	Årlig besparelse [t Fe-ækv]	Tilbagebetalingstid i år
Forslag 1	20,43	71,24	3,47	0,04
Forslag 2	5,97	13,58	2,98	2,7
Forslag 3	20,43	72,06	4,66	0,9
Forslag 4	22,68	76,31	4,66	0,8
Forslag 5	27,64	86,67	4,64	0,2
Forslag 6	42,43	141,73	15,04	0,4

Miljøeffekterne kommer fra både materiale- og transportbesparelser.

Materialebesparelserne er:

Besparelser	Årlig besparelse [mængde i tons]	Årlig besparelse [t CO ₂ -ækv]	Årlig besparelse [t Fe-ækv]
Forslag 1	20,43	41,64	3,47
Forslag 2	5,97	13,58	2,98
Forslag 3	20,43	42,46	4,66
Forslag 4	22,68	46,70	4,66
Forslag 5	27,64	57,06	4,64
Forslag 6	42,43	104,32	15,04

Transportbesparelserne er:

Besparelser	Årlig besparelse [t CO ₂ -ævk]
Forslag 1	29,60
Forslag 2	0,00
Forslag 3	29,60
Forslag 4	29,60
Forslag 5	29,60
Forslag 6	37,41

4.10.4. Effektskema – anbefalede forslag

Teknologisk Institut anbefaler firmaet følgende handlingsplan:

- Forslag 6, hvor testpenen minimeres helt ultimativt til et stykke pap, der udrives fra et hængende ark, og derefter bukket til en testpen, har nogle helt indlysende fordele, men er også et ganske anderledes produkt.
- En kombination af forslag 3 og 4 kan være en god kombination, hvis firmaet meget gerne vil gå over til en fibertestpen.
- Endelig er forslag 1, hvor den eksisterende pen pakkes i en komprimeret og modtilpasset emballage en hurtig og relativ let løsning.

Anbefalingen er, at firmaet satser på to meget forskellige produkter:

- Forslag 6 som et discount-produkt.
- Enten forslag 1, 3 eller 4 til det nuværende marked.

Materiale pr. år	Baseline [ton]	Besparelse [ton]	FF [ton]	Besparelse [t CO ₂ -ævk]	Besparelse [t Fe-ækv]
PE, LD	2,835	2,835		6,136	0,563
PP	9,975	9,975		20,179	1,980
PET	1,920	1,920		6,783	0,381
Pap og Bølgepap	108,675	102,675	6,000	112,583	
Aluminium	0,720	0,720		9,459	10,984
Total	124,125 ton	118,125 ton	6,000 ton	155,140 ton CO ₂ -ækv	13,908 ton Fe-ækv

4.11. Virksomhedsscenario B2

4.11.1. Lovende forslag og effekterne

Årlige reduktioner i tons/år	Plast, PE	Plast, PP	Plast, PET	Glas	Fibre	Metal	Keramik
Forslag 1	0,032005	0,000000	0,000000			0,000000	
Forslag 2	0,092685	0,000000	0,023495			0,000000	
Forslag 3	0,000000	0,127650	0,000000			0,000370	
Forslag 4	0,125615	0,127650	0,023495			0,000370	
Forslag 5	0,235135	0,127650	0,023495			0,000370	
Forslag 6	0,092870	0,127650	0,046990			0,000370	
Forslag 7	0,012000				0,043920		
Forslag 8	0,012000			-0,1920	0,159600		
Forslag 9	0,012000				0,159600		-0,1584

4.11.2. Økonomiske effekter

	Årlig besparelse i kr./år	Investeringer i kr.	Tilbagebetalingstid i år
Forslag 1	kr. 602	Kr. 300	0,5
Forslag 2	kr. 2.184	Kr. 300	<0,1
Forslag 3	kr. 2.421	Kr. 10.000	4,3
Forslag 4	kr. 5.225	Kr. 10.000	2
Forslag 5	kr. 7.284	Kr. 10.000	1,4
Forslag 6	kr. 5.051	Kr. 10.000	2
Forslag 7	kr. 645	Kr. 0 om nogle år	0
Forslag 8	kr. 1.328	Kr. 10.000	8
Forslag 9	kr. 1.402	Kr. 10.000	8

4.11.3. Miljøeffekterne

Besparelser	Årlig besparelse [mængde i tons]	Årlig besparelse [t CO ₂ -ækv]	Årlig besparelse [t Fe-ækv]	Tilbagebetalingstid i år
Forslag 1	0,03	0,07	0,01	0,5
Forslag 2	0,12	0,28	0,02	<0,1
Forslag 3	0,13	0,26	0,03	4,3
Forslag 4	0,28	0,62	0,06	2
Forslag 5	0,39	0,85	0,08	1,4
Forslag 6	0,27	0,63	0,06	2
Forslag 7	0,06	0,07	0,00	0
Forslag 8	-0,02	-0,16	0,00	8
Forslag 9	0,01	0,17	0,00	8

4.11.4. Effektskema – anbefalede forslag

Teknologisk Institut anbefaler firmaet følgende handlingsplan:

Kaffeposer - forslag 1-6:

- Teknologisk Institut anbefaler firmaet at vælge forslag 6, der er en helt ny mono-plast løsning kun fremstillet i PE. Tætheden kommer fra en plasmacoating. Man bør overveje om genluk med lynlås er en nødvendighed, fordi lynlåsen udgør en betydelig andel af posens vægt. Med planerne om at indføre producentansvar fra 2025, er det en stor fordel ikke at bruge laminater. En 100% PE-løsning er klar til de eksisterende genvindingsystemer.

Kopper – forslag 7-9:

- Teknologisk Institut anbefaler firmaet at implementere en returkop i keramik. Et retursystem har altid den store vanskelighed at få kunderne til at aflevere kopperne retur. Derfor bør kopperne være med logo og udleveres i et pantsystem, der ikke nødvendigvis bør indeholde penge som belønning.
- Alternativt vil forslag 7, hvor kopperne er i støbt papir være en fordelagtig løsning for on-the-go kaffe. Muligheden er dog ikke tilgængelig på markedet lige nu. En ny virksomhed i Værløse forventer at producere disse kopper indenfor 1-3 år.

Forslag for poser og kopper kan implementeres uafhængigt af hinanden.

Materiale pr. år	Baseline [ton]	Besparelse [ton]	FF [ton]	Besparelse [t CO2-ækv]	Besparelse [t Fe-ækv]
PE, LD	0,280	0,105	0,175	0,227	0,021
PP	0,013	0,013		0,026	0,003
PET	0,047	0,047		0,166	0,009
Aluminium	0,000	0,000		0,005	0,006
Pap og Bølgepap	0,160	0,044	0,116	0,048	
Total	0,500 ton	0,209 ton	0,291 ton	0,472 ton CO2-ækv	0,038 ton Fe-ækv

4.12. Virksomhedsscenarie B3

4.12.1. Lovende forslag og effekterne

Annual reductions in tons/year	PE	PP	PET	Plastic, other	Glass	Fibre	Aluminium	Steel	Wood
Proposal 1						4.922			
Proposal 2					33.175				
Proposal 3A					55.315			-11.800	
Proposal 3B					55.315		-3.430		
Proposal 3C					55.315		-1.495		
Proposal 4A					55.315	-1.400			
Proposal 4B					55.315	-1.682			4.422
Proposal 5					41.487	4.132			
Proposal 6A	0.214								
Proposal 6B	0.758								
Proposal 7				0.367					
Proposal 8	2.118	-1.368		0.375					
Proposal 9	2.118	-0.008	-0.612	0.375					
Proposal 10	2.118	-0.698		0.375					
Proposal 11	1.404	0.679		0.282					
Proposal 12		-0.264		0.327					
Proposal 13		0.166		0.025					
Proposal 14						0.722	0.082		
Proposal 15		0.045		-0.648		1.271	0.902		

4.12.2. Økonomiske effekter

	Annual cost reductions	Investments in kr.	Pay-back-time in years
Proposal 1	kr. 47,030	70,000	1.5
Proposal 2	kr. 73,051	25,000	0.3
Proposal 3A	kr. -543,492	25,000	-
Proposal 3B	kr. -71,583	25,000	-
Proposal 3C	kr. 37,514	25,000	1.5
Proposal 4A	kr. 108,427	100,000	1.0
Proposal 4B	kr. 134,426	170,000	1.3
Proposal 5	kr. 130,836	25,000	0.2
Proposal 6A	kr. 4,024	25,000	6.5
Proposal 6B	kr. 14,252	150,000	11
Proposal 7	kr. 6,900	25,000	3.6
Proposal 8	kr. 21,152	25,000	1.2
Proposal 9	kr. 35,216	150,000	4.3
Proposal 10	kr. 33,750	10,000	0.3
Proposal 11	kr. 44,467	30,000	0.7
Proposal 12	kr. 1,185	20,000	18
Proposal 13	kr. 3,591	15,000	4.3
Proposal 14	kr. 11,522	20,000	1.7
Proposal 15	kr. 51,662	15,000	0.3

4.12.3. Miljøeffekterne

Annual reductions in:	Tons material	Tons CO ₂ -eq.	Tons Fe-eq.	Pay-back-time in years
Proposal 1	4.922	7.01	-	1.5
Proposal 2	33.175	81.35	-	0.3
Proposal 3A	43.515	111.17	-11.80	-
Proposal 3B	51.885	77.05	-52.33	-
Proposal 3C	53.820	110.10	-22.81	1.5
Proposal 4A	53.915	133.64	-	1.0
Proposal 4B	58.055	134.64	-	1.3
Proposal 5	45.619	107.61	-	0.2
Proposal 6A	0.214	0.60	0.04	6.5
Proposal 6B	0.758	2.13	0.15	11
Proposal 7	0.367	4.44	0.07	3.6
Proposal 8	1.125	6.90	0.22	1.2
Proposal 9	1.873	7.67	0.37	4.3
Proposal 10	1.795	8.67	0.36	0.3
Proposal 11	2.365	9.15	0.47	0.7
Proposal 12	0.063	3.27	0.01	18
Proposal 13	0.191	0.74	0.04	4.3
Proposal 14	0.804	2.43	1.25	1.7
Proposal 15	1.570	9.49	13.64	0.3

4.12.4. Effektskema – anbefalede forslag

The best proposals will always be about the scented candles as these products has the largest sales volume. For the candles, the best proposal is replacing the glasses with paper cups. The challenge with paper and candles is fire protection. Danish Technological Institute has a proposal to solve this challenge. However, a development project will be needed.

Materiale pr. år	Baseline [ton]	Besparelse [ton]	FF [ton]	Besparelse [t CO ₂ -ækv]	Besparelse [t Fe-ækv]
Glas, emballage-	55,315	55,315		104,336	
Pap og Bølgepap (blank)		-1,682	1,682	-1,844	
(blank)					
(blank)					
Total	55,315 ton	53,633 ton	1,682 ton	102,492 ton CO₂-ækv	ton Fe-ækv

4.13. Virksomhedsscenario B4

4.13.1. Lovende forslag og effekterne

Årlige reduktioner for top/bottom with window i tons/år	Plast, PE	Plast, PP	Plast, PET	Plast, PVC	Plast, andet	Fibre	Metal	Træ
Forslag 1			0,922					
Forslag 2			1,602			-0,186		
Forslag 3			0			15,018		
Forslag 4			1,602			14,832		

4.13.2. Økonomiske effekter

Også her anvendes statistiske data som udgangspunkt for beregningerne.

Besparelser og investeringer	Årlig besparelse i kr./år	Investeringer i kr.	Tilbagebetalingstid i år
Forslag 1	kr. 16.715	-	0 år
Forslag 2	kr. 27.353	-	0 år
Forslag 3	kr. 682.219	-	0 år
Forslag 4	kr. 709.572	-	0 år

4.13.3. Miljøeffekterne

Besparelser pr. år	Årlig besparelse [mængde i tons]	Årlig besparelse [t CO ₂ -ækv]	Årlig besparelse [t Fe-ækv]	Tilbagebetalingstid i år
Forslag 1	0,922	3,26	0,18	0
Forslag 2	1,416	5,46	0,32	0
Forslag 3	75,088	82,37	-	0
Forslag 4	76.504	87,83	0,32	0

4.13.4. Effektskema – anbefalede forslag

Teknologisk Institut anbefaler følgende handlingsplan:

- Hvis kunderne kan acceptere det lidt mælkede vindue, så anbefales det samlede forslag 4, hvor plasten fjernes og fibre reduceres meget.
- Alternativt forslås forslag 3, der reducerede plastvinduet og en kraftig reduktion af fibre.

Der forudsættes forslag 4 i det følgende.

Materiale pr. år	Baseline [ton]	Besparelse [ton]	FF [ton]	Besparelse [t CO2-ækv]	Besparelse [t Fe-ækv]
Pap og Bølgepap	86,366	74,902	11,464	82,130	
PET	1,602	1,602		5,659	0,318
Stål og Jern (blank)	2,243		2,243		
(blank)					
Total	90,211 ton	76,504 ton	13,707 ton	87,789 ton CO2-ækv	0,318 ton Fe-ækv

4.14. Virksomhedsscenarie B5

4.14.1. Lovende forslag og effekterne

Årlige reduktioner i tons/år	HDPE	rHDPE	bioHDPE	PP	Cellulose	Fibre
F1: Celluloseplast	8,262				-4,008	
F2: Reduceret vægtykkelse	4,131					
F3: rHDPE	8,262	-8,262				
F4: bioHDPE	8,262		-8,262			
F5: Papirrør	8,262					-3,372
F6: Kortere sugerør	3,305					
F7: Genbrugeligt sugerør	8,262			-0,844		
F8: Pap-strategi	8,262					-2,023
F9: Miljø-plast-strategi	8,262	-1,653	-0,826			

4.14.2. Økonomiske effekter

Besparelser og investeringer	Årlig besparelse i kr./år	Investeringer i kr.	Tilbagebetalingstid i år
F1: Celluloseplast	kr. 77.120	20.000	¼
F2: Reduceret vægtykkelse	kr. 74.890	20.000	¼
F3: rHDPE	kr. 0	5.000	∞
F4: bioHDPE	kr. 0	5.000	∞
F5: Papirrør	kr. 119.144	100.000	0,85
F6: Kortere sugerør	kr. 59.916	5.000	0,09
F7: Genbrugeligt sugerør	kr. 42.361	1.000	0,03
F8: Pap-strategi	kr. 131.401	100.000	¾
F9: Miljø-plast-strategi	kr. 104.839	10.000	0,1

4.14.3. Miljøeffekterne

Besparelser pr. år	Årlig besparelse [mængde i tons]	Årlig besparelse [t CO2-ækv]	Årlig besparelse [t Fe-ækv]	Tilbagebetalings-tid i år
F1: Celluloseplast	4,254	11,660	1,560	¼
F2: Reduceret vægtykkelse	4,131	8,215	0,820	¼
F3: rHDPE	0	8,215	1,640	∞
F4: bioHDPE	0	8,215	1,640	∞
F5: Papirrør	4,890	12,734	1,640	0,85
F6: Kortere sugerør	3,305	6,572	0,656	0,09
F7: Genbrugeligt sugerør	7.418	9,128	-17,893	0,03
F8: Pap-strategi	6,239	12,734	1,640	¾
F9: Miljø-plast-strategi	5,783	15,197	1,640	0,1

4.14.4. Effektskema – anbefalede forslag

Teknologisk Institut foreslår, at firmaet nøje overvejer følgende handlingsplan:

- Forslag 8: Pap-strategien
- Forslag 9: Miljø-plast-strategien

Selvom forslag 7: Genbrugelige sugerør på mange måder ser lovende ud, er dette forslag ikke medtaget, fordi forslag 7 ødelægger hele firmaets forretningsmodel.

I det følgende forudsættes forslag 9: Miljø-plast-strategien valgt, skønt forslag 8 bestemt også har mange fordele.

Materiale pr. år	Baseline [ton]	Besparelse [ton]	FF [ton]	Besparelse [t CO2-ækv]	Besparelse [t Fe-ækv]
PL, HD	8,262	8,262		16,430	1,640
r-bioHDPE		-2,479	2,479	-1,232	
(blank)					
(blank)					
Total	8,262 ton	5,783 ton	2,479 ton	15,198 ton CO2-ækv	1,640 ton Fe-ækv

4.15. Virksomhedsscenario B6

4.15.1. Lovende forslag og effekterne

Årlige reduktioner i tons/år af de mest lovende forslag	Plast, LDPE	Plast, PP	Plast, PET		Plast, ABS	Bio-HDPE	TOTAL
Forslag 1	-2	0	4		256	-233	25

4.15.2. Økonomiske effekter

Også her anvendes statistiske data som udgangspunkt for beregningerne.

Besparelser og investeringer	Årlig besparelse i kr./år	Investeringer i kr.	Tilbagebetalingstid i år
Forslag 1	450.000	250.000	0,6

4.15.3. Miljøeffekterne

Besparelser	Årlig besparelse [mængde i tons]	Årlig besparelse [t CO2-ækv.]	Årlig besparelse [t Fe-ækv.]	Tilbagebetalingstid i år
Forslag 1	25	2190	14	0,6

4.15.4. Effektskema – anbefalede forslag

Teknologisk Institut anbefaler virksomheden at implementere forslaget.

Kilde:	Besparelse [t materiale]	Besparelse [t CO2-ækv]	Besparelse [t Fe-ækv]	Besparelse [G]
Effektskema A	25	1738	62	261
Effektskema B		349	9	
Effektskema C		113	-40	
Effektskema D		-10	-17	
Total besparelse	25	2190	14	261

Materiale	Mængde [ton]
ABS	256
PET	4
PP	0
PE, LD	-2
HDPE Green	-233
SUM	25

Energikilde	Mængde
Diesel (7 % biobr.) (liter)	7,279

4.16. Virksomhedsscenarie B7

4.16.1. Lovende forslag og effekterne

Annual reductions in tons/year	Plastic, PE	Plastic, PP	Plastic, PET	Plastic, other	Glass	Fibre	Wood
Proposal 1					3.281		
Proposal 2			-0.800		8.281		
Proposal 3	0.132						-0.120
Proposal 4	0.033						0.036
Proposal 5						0.303	
Proposal 6						0.349	
Proposal 7				0.002			
Proposal 8 (Proposal 2, 4, 6 and 7)	0.033		-0.800	0.002	8.281	0.349	0.036
Proposal 9 (Proposal 1, 3, 6 and 7)	0.132			0.002	3.281	0.349	-0.120

4.16.2. Økonomiske effekter

Cost reductions and investments	Annual cost reductions in DKK/year	Investments In DKK	Pay-back-time in years
Proposal 1	7,104	-	-
Proposal 2	3,426	-	-
Proposal 3	1,535	-	-
Proposal 4	856	-	-
Proposal 5	2,753	-	-
Proposal 6	3,171	-	-
Proposal 7	36	-	-
Proposal 8 (2+4+6+7)	7,489	-	-
Proposal 9 (1+3+6+7)	11,846	-	-

4.16.3. Miljøeffekterne

Annual	Tons material	Tons CO ₂ -eq.	Tons Fe-eq.	Pay-back-time in years
Proposal 1	3.281	6.19	-	-
Proposal 2	7.481	12.79	-0.16	-
Proposal 3	0.012	0.26	0.03	-
Proposal 4	0.069	0.08	0.01	-
Proposal 5	0.303	0.33	-	-
Proposal 6	0.349	0.38	-	-
Proposal 7	0.002	0.02	0.00	-
Proposal 8	7.901	13.27	-0.15	-
Proposal 9	3.644	6.85	0.03	-

4.16.4. Effektskema – anbefalede forslag

The following part of this report will assume proposal 9: Consumer perception mix will be implemented. Other combinations can be added using the data from the report. The biggest impact on the carbon footprint is related to the bottle mass. Although the consumers have a better perception of glass compared to plastic, the real environmental impact is mainly affected by the total mass.

Another important factor is the consumers readiness to pay for a luxury product. We evaluate it impossible to sell small bottles for almost DKK 200 in PET. It is also noted that Fe-eq. is negative when PET is used. For these reasons' proposal 9: Consumer perception mix is selected.

Materiale pr. år	Baseline [ton]	Besparelse [ton]	FF [ton]	Besparelse [t CO ₂ -ækv]	Besparelse [t Fe-ækv]
PE, LD	0,133	0,132	0,001	0,286	0,026
PA-6	0,002	0,002	0,000	0,019	0,000
Glas, emballage-	8,281	3,281	5,000	6,189	
Pap og Bølgepap	0,841	0,349	0,492	0,383	
Træ	0,036	-0,120	0,156	-0,029	
Total	9,293 ton	3,644 ton	5,649 ton	6,846 ton CO ₂ -ækv	0,027 ton Fe-ækv

4.17. Virksomhedsscenario B8

4.17.1. Lovende forslag og effekterne

Alle otte forslag giver et reduceret materialeforbrug.

	Materiale	Årligt forbrug [tons]	Årlig besparelse [tons]
Ref.	LDPE - 49 µm	2,35	0
Forslag 1	LDPE - 40 µm	1,92	0,43
Forslag 2	LDPE - 49 µm/reduceret størrelse	1,96	0,39
Forslag 3	LDPE - 40 µm/reduceret størrelse	1,60	0,75
Forslag 4	PP - 30 µm/reduceret størrelse	1,18	1,17
Forslag 5	PET - 12 µm/reduceret størrelse	0,71	1,64
Forslag 6	Bio-LDPE - 40 µm/reduceret størrelse	1,60	0,75
Forslag 7	PLA - 35 µm/reduceret størrelse	1,94	0,41
Forslag 8	Papir - 73 µm/reduceret størrelse	2,15	0,20

Tabel: Oversigt over de forskellige forslags effekt i forhold til materialeforbrug.

4.17.2. Økonomiske effekter

	Materiale	Forbrug [kg]	Pris [kr./kg]	Pris [kr./år]	Årlig besparelse [kr.]
Reference	LDPE	2.350	18,80	44.188	0
Forslag 1	LDPE	1.924	18,80	36.170	8.018
Forslag 2	LDPE	1.964	18,80	36.923	7.264
Forslag 3	LDPE	1.603	18,80	30.141	14.046
Forslag 4	PP	1.177	18,80	22.125	22.062
Forslag 5	PET	706	18,80	13.275	30.912
Forslag 6	Bio-LDPE	1.603	24,44	39.184	5.004
Forslag 7	PLA	1.940	28,20	54.711	-10.524
Forslag 8	Papir	2.148	9,55	20.511	23.676

Tabel. Oversigt over de forskellige forslags effekt i forhold til årlig besparelse i kroner.

	Materiale	Årlig besparelse [kr./år]	Investeringer [kr.]	Tilbagebetalings-tid [år]
Forslag 1	LDPE	8.018	0	-
Forslag 2	LDPE	7.264	0	-
Forslag 3	LDPE	14.046	0	-
Forslag 4	PP	22.062	0	-
Forslag 5	PET	30.912	50.000	1,6
Forslag 6	Bio-LDPE	5.004	0	-
Forslag 7	PLA	-10.524	0	-
Forslag 8	Papir	23.676	2.000	<0,1

Tabel. Oversigt over de forskellige forslags krav til investering i nyt udstyr og tilbagebetalingstid.

4.17.3. Miljøeffekterne

	Materiale	Årlig besparelse [mængde i tons]	Årlig besparelse [t CO ₂ -ækv.]	Årlig besparelse [t Fe-ækv.]	Tilbagebetalingstid i år
Forslag 1	LDPE	0,43	0,93	0,09	-
Forslag 2	LDPE	0,39	0,84	0,08	-
Forslag 3	LDPE	0,75	1,62	0,15	-
Forslag 4	PP	1,17	2,71	0,23	-
Forslag 5	PET	1,64	2,60	0,33	1,6
Forslag 6	Bio-LDPE	0,75	10,04	0	-
Forslag 7	PLA	0,41	4,12	0	-
Forslag 8	Papir	0,20	2,73	0	>0,1

Tab. Samlet oversigt over miljøeffekten af otte forslag. Tons CO₂-ækv. er et mål for et materiales klimapåvirkning, mens tons Fe-ækv. er et mål for materialeknaphed.

4.17.4. Effektskema – anbefalede forslag

Alle foreslåede løsninger giver en mindre miljøbelastende end den LDPE-pose, som firmaet anvender i dag. Den største miljøeffekt ses ved anvendelse af bio-LDPE, der giver en årlig besparelse på 10 tons CO₂-ækvilenter. Bio-LDPE er ikke den billigste løsning, men det må forventes, at prisen falder, når efterspørgslen stiger.

Materiale pr. år	Baseline [ton]	Besparelse [ton]	FF [ton]	Besparelse [t CO ₂ -ækv]	Besparelse [t Fe-ækv]
PE, LD	2,350	2,350		5,086	0,466
Bio-PE		-1,603	1,603	4,953	
(blank)					
(blank)					
(blank)					
Total	2,350 ton	0,747 ton	1,603 ton	10,040 ton CO₂-ækv	0,466 ton Fe-ækv

4.18. Virksomhedsscenario B9

4.18.1. Lovende forslag og effekterne

Årlige reduktioner i tons/år	Plast, PE	Plast, PP	Plast, PET	Plast, PS	Plast, andet	Fibre	Metal	Træ
Forslag 1			0,017					
Forslag 2	-0,016		0,168			-0,180		
Forslag 3			0,168			-0,135		
Forslag 4	0,196	-0,171	0,049		0,008	0,187		
Forslag 5	0,196		0,049		0,008	-0,081		
Forslag 6				0,594				
Forslag 7				1,188		-1,360		
Forslag 8				1,188		-1,040		
Forslag 9		0,030						
Forslag 10		0,081				-0,079		
Forslag 11 (Forslag 2, 5, 6 og 10)	0,180	0,081	0,217	0,594	0,008	-0,340		

4.18.2. Økonomiske effekter

Også her anvendes statistiske data som udgangspunkt for beregningerne.

Besparelser og investeringer	Årlig besparelse i kr./år	Investeringer i kr.	Tilbagebetalingstid i år
Forslag 1	kr. 308	-	-
Forslag 2	kr. 1.120	-	-
Forslag 3	kr. 1.819	1.000.000+	>900
Forslag 4	kr. 3.186	-	-
Forslag 5	kr. 3.851	-	-
Forslag 6	kr. 10.769	-	-
Forslag 7	kr. 9.181	20.000	>2
Forslag 8	kr. 12.088	1.000.000	>80
Forslag 9	kr. 544	-	-
Forslag 10	kr. 751	-	-
Forslag 11 (Forslag 2, 5, 6 og 10)	kr. 16.490	-	-

4.18.3. Miljøeffekterne

Besparelser pr. år	Årlig besparelse [mængde i tons]	Årlig besparelse [t CO2-ævk]	Årlig besparelse [t Fe-ækv]	Tilbagebetalingstid i år
Forslag 1	0,017	0,06	0,00	-
Forslag 2	-0,028	0,36	0,03	-
Forslag 3	0,033	0,45	0,03	>900
Forslag 4	0,269	0,53	0,02	-
Forslag 5	0,172	0,58	0,05	-
Forslag 6	0,594	2,09	0,12	-
Forslag 7	-0,172	2,69	0,24	>2
Forslag 8	0,148	3,04	0,24	>80
Forslag 9	0,030	0,06	0,01	-
Forslag 10	0,002	0,08	0,02	-
Forslag 11 (Forslag 2/5/6/10)	0,740	3,11	0,21	-

4.18.4. Effektskema – anbefalede forslag

Teknologisk Institut anbefaler følgende handlingsplan:

- Det anbefales at undersøge om forslagene kan implementeres hos underleverandørerne og hvilke konsekvenser det vil have.
- Hvis ovenstående tal er korrekte, anbefales det at implementere forslag 11, der er en samling af forslagene 2, 5, 6 og 10.

Materiale pr. år	Baseline [ton]	Besparelse [ton]	FF [ton]	Besparelse [t CO2-ævk]	Besparelse [t Fe-ækv]
PE, LD	0,196	0,180	0,016	0,390	0,036
PP	0,086	0,081	0,005	0,164	0,016
PET	0,216	0,217	-0,001	0,767	0,043
PS	1,188	0,594	0,594	2,091	0,118
Pap og Bølgepap	0,187	-0,340	0,527	-0,373	
Total	1,873 ton	0,732 ton	1,141 ton	3,038 ton CO2-ækv	0,213 ton Fe-ækv

4.19. Virksomhedsscenario B10

4.19.1. Lovende forslag og effekterne

Årlige reduktioner i tons/år	HDPE	rHDPE	LDPE	rLDPE	PP	rPP	Stål	Fibre
Company 2.0	1,618	-4,873	-0,001		3,798		-0,003	
Forslag 1	1,661	-4,325	0,003	-0,003	5,145	-1,065	0,01	
Forslag 2	1,618	-4,873	-0,001		4,145		0,028	
Forslag 3	1,647	-1,624	0,002		4,696	-0,327	0,028	
Forslag 4	1,661		0,003		5,145		0,043	-1,300
Forslag 5	1,661	-1,427	0,003	-0,001	5,145	-0,68	0,032	

4.19.2. Økonomiske effekter

Besparelser og investeringer	Årlig besparelse i kr./år	Investeringer i kr.	Tilbagebetalingstid i år
Company 2.0	9.665	-	-
Forslag 1	26.207	-	-
Forslag 2	17.619	-	-
Forslag 3	81.161	-	-
Forslag 4	113.935	5-15 mio.	10++
Forslag 5	86.941	-	-

4.19.3. Miljøeffekterne

Besparelser pr. år	Årlig besparelse [mængde i tons]	Årlig besparelse [t CO2-ævk]	Årlig besparelse [t Fe-ækv]	Tilbagebetalingstid i år
Company 2.0	0,539	5,621	1,072	-
Forslag 1	1,426	8,353	1,362	-
Forslag 2	0,917	6,373	1,172	-
Forslag 3	4,422	10,878	1,288	-
Forslag 4	5,552	12,361	1,395	10++
Forslag 5 (1+3)	4,733	11,661	1,384	-

4.19.4. Effektskema – anbefalede forslag

Teknologisk Institut anbefaler følgende handlingsplan:

- Forslag 4: Fiberemballager ser umiddelbart meget lovende ud, men som det tidligere er beskrevet, er denne løsning meget langt fra markedet og kræver store investeringer i innovation, fordi teknologien endnu ikke er markedsmoden. Derfor anbefales:
- Løsning 5, der samler forslag 1 og 3. Her gennemføres følgende:
 - Emballagerne gøres lettere
 - Anvendes recirkuleret plast
 - Anvendes refill-posere ved 67% af salget

Materiale pr. år	Baseline [ton]	Besparelse [ton]	FF [ton]	Besparelse [t CO2-ævk]	Besparelse [t Fe-ækv]
PL, HD	1,661	1,661		3,303	0,330
PE, LD	0,003	0,003		0,006	0,001
PP	5,145	5,145		10,408	1,021
Stål og Jern (blank)	0,043	0,032	0,011	0,051	0,032
Total	6,852 ton	6,841 ton	0,011 ton	13,769 ton CO2-ævk	1,384 ton Fe-ækv

4.20. Virksomhedsscenario B11

4.20.1. Lovende forslag og effekterne

Årlige reduktioner i tons/år	Plast, PE	Plast, PP	Plast, rPE	Aluminium	Pap og papir	Bomuld
Forslag 1	0,001	0,009				
Forslag 2	0,001	0,009			0,001	0,001
Forslag 3	0,018	0,005		0,032	-0,006	
Forslag 4	0,019	0,005		0,032	0,018	0,001
Forslag 5		0,002			0,049	
Forslag 6		0,005			0,053	
Forslag 7			-0,011		0,075	
Forslag 8 (Forslag 2+4+6+7)	0,019	0,014	-0,011	0,032	0,103	0,001

4.20.2. Økonomiske effekter

Også her anvendes statistiske data som udgangspunkt for beregningerne.

Besparelser og investeringer	Årlig besparelse i kr./år	Investeringer i kr.	Tilbagebetalingstid i år
Forslag 1	kr. 181	-	-
Forslag 2	kr. 199	-	-
Forslag 3	kr. 4.362	-	-
Forslag 4	kr. 4.608	-	-
Forslag 5	kr. 481	-	-
Forslag 6	kr. 572	-	-
Forslag 7	kr. 482	-	-
Forslag 8	kr. 5.344	-	-

4.20.3. Miljøeffekterne

Besparelser pr. år	Årlig besparelse [mængde i tons]	Årlig besparelse [t CO ₂ -ækv]	Årlig besparelse [t Fe-ækv]	Tilbagebetalingstid i år
Forslag 1	0,010	0,02	0,00	-
Forslag 2	0,012	0,04	0,00	-
Forslag 3	0,049	0,46	0,49	-
Forslag 4	0,075	0,51	0,49	-
Forslag 5	0,051	0,06	0,00	-
Forslag 6	0,058	0,07	0,00	-
Forslag 7	0,064	0,08	-	-
Forslag 8	0,158	0,62	0,49	-

4.20.4. Effektskema – anbefalede forslag

Teknologisk Institut anbefaler følgende handlingsplan:

- Det anbefales at undersøge om forslagene kan implementeres hos både underleverandørerne og kunderne, samt hvilke konsekvenser det vil få.
- Hvis ovenstående tal er korrekte, anbefales det at implementere forslag 8, der er en samling af alle forslagene.

Materiale pr. år	Baseline [ton]	Besparelse [ton]	FF [ton]	Besparelse [t CO2-ækv]	Besparelse [t Fe-ækv]
PE, LD	0,19	0,019	0,171	0,041	0,004
PP	0,24	0,014	0,226	0,028	0,003
Aluminium	0,32	0,032	0,288	0,420	0,488
Pap og Bølgepap	1,6	0,103	1,497	0,113	
Tekstil	0,01	0,001	0,009	0,021	0,000
Total	2,360 ton	0,169 ton	2,191 ton	0,624 ton CO2-ækv	0,495 ton Fe-ækv

4.21. Virksomhedsscenario B12

4.21.1. Lovende forslag og effekterne

Annual reductions in tons/year	Plastic, PE	Plastic, PP	Plastic, PET	Plastic, other	Glass	Fibre	Wood
Proposal 1						58.549	
Proposal 2						61.299	
Proposal 3		-5.594				125.134	
Proposal 4		-4.837				116.323	
Proposal 5		-3.747				125.134	
Proposal 6		-3.965				125.134	
Proposal 7		-4.757				125.134	

This calculation does not include washing and empty return transport.

4.21.2. Økonomiske effekter

Også her anvendes statistiske data som udgangspunkt for beregningerne.

Cost reductions and investments	Annual cost reductions in DKK/year	Investments In DKK	Pay-back-time in years
Proposal 1	Dkk 531,953	-	-
Proposal 2	Dkk 556,938	-	-
Proposal 3	Dkk 1,035,504	750,000	0.75
Proposal 4	Dkk 969,174	750,000	0.75
Proposal 5	Dkk 1,068,988	750,000	0.75
Proposal 6	Dkk 1,065,036	750,000	0.75
Proposal 7	Dkk 1,050,678	750,000	0.75

This calculation does not include washing and empty return transport. If the values for proposal 3-7 are corrected/reduced with DKK 1.70 per cleaned box and DKK 0.56 per returned box. For all annual 445,000 boxes the savings must be reduced with. DKK 249,200.

Cost reductions and investments	Annual cost reductions in DKK/year	Investments In DKK	Pay-back-time in years
Proposal 1	Dkk 531,953	-	-
Proposal 2	Dkk 556,938	-	-
Proposal 3	Dkk 786,304	750,000	1
Proposal 4	Dkk 719,974	750,000	1.04
Proposal 5	Dkk 819,788	750,000	0.91
Proposal 6	Dkk 815,836	750,000	0.91
Proposal 7	Dkk 801,478	750,000	0.93

4.21.3. Miljøeffekterne

Annual reductions in:	Tons material	Tons CO ₂ -eq.	Tons Fe-eq.	Pay-back-time in years
Proposal 1	58,49	64.23	-	-
Proposal 2	61.299	67.25	-	-
Proposal 3	119.540	125.96	-1.11	1
Proposal 4	111.486	117.82	-0.96	1.04
Proposal 5	121.387	129.69	-0.75	0.91
Proposal 6	121.169	129.25	-0.79	0.91
Proposal 7	120.377	127.65	-0.95	0.93

This calculation does not include washing and empty return transport. If the values for proposal 3-7 are corrected/reduced with 110 g CO₂-eq. per cleaned box and 66,67 g CO₂-eq. per returned box. For all annual 445,000 boxes the savings must be reduced with 78.62 tons CO₂-eq. per year.

Annual reductions in:	Tons material	Tons CO ₂ -eq.	Tons Fe-eq.	Pay-back-time in years
Proposal 1	58,49	64.23	-	-
Proposal 2	61.299	67.25	-	-
Proposal 3	119.540	47.34	-1.11	1
Proposal 4	111.486	39.20	-0.96	1.04
Proposal 5	121.387	65.93	-0.75	0.91
Proposal 6	121.169	50.63	-0.79	0.91
Proposal 7	120.377	49.03	-0.95	0.93

The boxes in proposal 3-7 is made of virgin PP. If these boxes can be made of rPP the CO₂-impact can be future reduced. However, these boxes can be very difficult to purchase in practice.

4.21.4. Effektskema – anbefalede forslag

The following part of this report will assume proposal 5: Collapsible crates will be implemented. If Fresh.Land under purchasing these boxes will be able to purchase the boxes in recycled PP the impact can be even greater.

Another important factor is the consumers readiness to pay deposit for boxes. We propose Fresh.Land to have a deposit for each box larger than the purchased cost of each box because these boxes will have a huge value for the consumers for other private reasons.

Materiale pr. år	Baseline [ton]	Besparelse [ton]	FF [ton]	Besparelse [t CO ₂ -ækv]	Besparelse [t Fe-ækv]
Pap og Bølgepap	125,134	125,134		137,209	
PP (blank)		-3,747	3,747	-7,580	-0,744
PP (blank)					
PP (blank)					
Total	125,134 ton	121,387 ton	3,747 ton	129,629 ton CO₂-ækv	-0,744 ton Fe-ækv

4.22. Virksomhedsscenario B13

4.22.1. Lovende forslag og effekterne

Årlige reduktioner i tons/år	Plast, PE			Plast, rPE	Plast, lrPE		
Forslag 1	2,000				-0,064		
Forslag 2				2,000	-0,064		

4.22.2. Økonomiske effekter

Også her anvendes statistiske data som udgangspunkt for beregningerne.

Besparelser og investeringer	Årlig besparelse i kr./år	Investeringer i kr.	Tilbagebetalingstid i år
Forslag 1	35.098	10.000	0,3
Forslag 2	35.098	10.000	0,3

4.22.3. Miljøeffekterne

Besparelser pr. år	Årlig besparelse [mængde i tons]	Årlig besparelse [t CO2-ækv]	Årlig besparelse [t Fe-ækv]	Tilbagebetalingstid i år
Forslag 1	1,936	4,329	0,397	0,3
Forslag 2	1,936	0,994	-	0,3

rPE er vurderet til at påvirke miljøet med 0,5 tons CO2-ækv pr. tons og 0 Fe-ækv.

Realistisk set anvendes der lige meget nye og genanvendte indsatsposer i dag, så besparelserne er:

Besparelser pr. år	[mængde i tons]	Årlig besparelse [t CO2-ækv]	Årlig besparelse [t Fe-ækv]	Tilbagebetalingstid i år
Årligt	1,936	2,658	0,199	0,3

4.22.4. Effektskema – anbefalede forslag

Teknologisk Institut anbefaler følgende handlingsplan:

- Undersøge om forslagene kan implementeres hos både underleverandørerne og kunderne, samt hvilke konsekvenser det vil få.
- Den anvendte case vil være relevant i en række andre opgaver. Derfor anbefales det at undersøge de mange andre opgavetyper, hvor det vil være relevant at anvende brugte presenninger.

Materiale pr. år	Baseline [ton]	Besparelse [ton]	FF [ton]	Besparelse [t CO2-ækv]	Besparelse [t Fe-ækv]
PE, LD	1,000	1,000		2,164	0,199
rPE	1,000	1,000		0,500	
lrPE		-0,064	0,064	-0,006	
(blank)					
(blank)					
Total	2,000 ton	1,936 ton	0,064 ton	2,658 ton CO2-ækv	0,199 ton Fe-ækv

4.23. Virksomhedsscenario B14

4.23.1. Lovende forslag og effekterne

Årlige reduktioner i tons/år	Plast, PE		Plast, rPE		Pap
Forslag 1					4,333
Forslag 2					5,401
Forslag 3	0,497		-0,301		
Forslag 4 (Forslag 1-3)	0,497		-0,301		8,108
Forslag 5					5,316
Forslag 6					6,379
Forslag 7	0,754		-0,404		
Forslag 8 (Forslag 5-7)	0,754		-0,404		9,427
Forslag 9 (Forslag 4 og 8)	1,251		-0,705		17,535

4.23.2. Økonomiske effekter

Også her anvendes statistiske data som udgangspunkt for beregningerne.

Besparelser og investeringer	Årlig besparelse i kr./år	Investeringer i kr.	Tilbagebetalingstid i år
Forslag 1	39.370	-	-
Forslag 2	49.073	-	-
Forslag 3	3.553	-	-
Forslag 4	77.223	-	-
Forslag 5	48.301	-	-
Forslag 6	57.960	-	-
Forslag 7	6.345	-	-
Forslag 8	91.999	-	-
Forslag 9	169.222	-	-

4.23.3. Miljøeffekterne

Besparelser pr. år	Årlig besparelse [mængde i tons]	Årlig besparelse [t CO2-ævk]	Årlig besparelse [t Fe-ækv]	Tilbagebetalingstid i år
Forslag 1	4,333	4,751		-
Forslag 2	5,401	5,922		-
Forslag 3	0,196	0,925	0,099	-
Forslag 4	8,304	9,816	0,099	-
Forslag 5	5,316	5,829		-
Forslag 6	6,379	6,995		-
Forslag 7	0,350	1,430	0,150	-
Forslag 8	9,777	11,767	0,150	-
Forslag 9	18,081	21,582	0,248	-

4.23.4. Effektskema – anbefalede forslag

Teknologisk Institut anbefaler følgende handlingsplan:

- At undersøge om forslagene kan implementeres hos både underleverandørerne og kunderne, samt hvilke konsekvenser det vil få.

Hvis ovenstående tal er korrekte, anbefales det at implementere forslag 9, der er en samling af alle forslagene.

Materiale pr. år	Baseline [ton]	Besparelse [ton]	FF [ton]	Besparelse [t CO2-ævk]	Besparelse [t Fe-ækv]
PE_LD	1,251	1,251		2,708	0,248
rPE		-0,705	0,705	-0,353	
Pap og Bølgepap	32,521	17,535	14,986	19,227	
(blank)					
(blank)					
Total	33,772 ton	18,081 ton	15,691 ton	21,582 ton CO2-ækv	0,248 ton Fe-ækv

4.24. Virksomhedsscenario B15

4.24.1. Lovende forslag og effekterne

Årlige reduktioner i tons/år	Plast, PE	Plast, PP	Plast, PET	Plast, PVC	Plast, andet	Fibre	Metal	Træ
Forslag 1						0,234		
Forslag 2						1,505		
Forslag 3						0,737		
Forslag 4						1,955		
Forslag 5						1,890		
Forslag 6 (2, 4 og 5)						5,350		

4.24.2. Økonomiske effekter

Besparelser og investeringer	Årlig besparelse i kr./år	Investeringer i kr.	Tilbagebetalingstid i år
Forslag 1	kr. 14.679	-	-
Forslag 2	kr. 94.409	20.000	0,2 år
Forslag 3	kr. 46.232	-	-
Forslag 4	kr. 122.638	100.000	0,8 år
Forslag 5	kr. 118.560	100.000	0,8-0,9 år
Forslag 6 (2, 4 og 5)	kr. 335.607	220.000	0,6-0,7 år

Også her anvendes statistiske data som udgangspunkt for beregningerne.

4.24.3. Miljøeffekterne

Besparelser pr. år	Årlig besparelse [mængde i tons]	Årlig besparelse [t CO ₂ -ævk]	Årlig besparelse [t Fe-ækv]	Tilbagebetalingstid i år
Forslag 1	0,234	0,26	-	-
Forslag 2	1,505	1,65	-	0,2 år
Forslag 3	0,737	0,81	-	-
Forslag 4	1,955	2,14	-	0,8 år
Forslag 5	1,890	2,07	-	0,8-0,9 år
Forslag 6 (2, 4 og 5)	5,350	5,87	-	0,6-0,7 år

4.24.4. Effektskema – anbefalede forslag

Teknologisk Institut anbefaler følgende handlingsplan:

- Det anbefales at undersøge konsekvenserne af ombygningen af pakkelinjerne og især om investeringskønnene holder i praksis.
- Hvis ovenstående er korrekt, anbefales det at implementere forslag 6, der er en samling af forslag 2, 4 og 5.

Materiale pr. år	Baseline [ton]	Besparelse [ton]	FF [ton]	Besparelse [t CO ₂ -ævk]	Besparelse [t Fe-ækv]
Pap og Bølgepap	16,439	5,350	11,089	5,866	
(blank)					
(blank)					
(blank)					
Total	16,439 ton	5,350 ton	11,089 ton	5,866 ton CO₂-ækv	ton Fe-ækv

4.25. Virksomhedsscenario B16

4.25.1. Lovende forslag og effekterne

Årlige reduktioner i tons/år	Plast, PE	Plast, PP	Plast, PET	Plast, PVC	Plast, andet	Fibre	Metal	Silica-gel
Forslag 1						0,635		
Forslag 2	0,079							
Forslag 3						0,102		
Forslag 4	0,538							
Forslag 5						0,647		
Forslag 6	0,320							
Forslag 7						1,430		
Forslag 8	0,320		1,101			1,300		
Forslag 9						0,732		
Forslag 10	0,0003					0,0011		0,138
Forslag 11	-0,056		1,101					
Forslag 12						1,344		
Forslag 13						1,976		
Forslag 14						1,693		
Forslag 15	0,0007							
Forslag 16 (samlet forslag)	0,938		1,101			7,086		0,138

4.25.2. Økonomiske effekter

Besparelser og investeringer	Årlig besparelse i kr./år	Investeringer i kr.	Tilbagebetalingstid i år
Forslag 1	kr. 5.769	-	-
Forslag 2	kr. 1.432	-	-
Forslag 3	kr. 927	-	-
Forslag 4	kr. 9.753	-	-
Forslag 5	kr. 5.878	-	-
Forslag 6	kr. 5.801	-	-
Forslag 7	kr. 12.992	-	-
Forslag 8	kr. 37.572	-	-
Forslag 9	kr. 6.651	-	-
Forslag 10	kr. 17.265	-	-
Forslag 11	kr. 18.945	-	-
Forslag 12	kr. 12.211	-	-
Forslag 13	kr. 17.953	-	-
Forslag 14	kr. 15.382	-	-
Forslag 15	kr. 13	-	-
Forslag 16 (samlet forslag)	kr. 118.595	-	-

4.25.3. Miljøeffekterne

Besparelser pr. år	Årlig besparelse [mængde i tons]	Årlig besparelse [t CO ₂ -ævk]	Årlig besparelse [t Fe-ækv]	Tilbagebetalingstid i år
Forslag 1	0,635	0,70	-	-
Forslag 2	0,079	0,17	0,02	-
Forslag 3	0,102	0,11	-	-
Forslag 4	0,538	1,16	0,11	-
Forslag 5	0,647	0,71	-	-
Forslag 6	0,320	0,69	0,06	-
Forslag 7	1,430	1,57	-	-
Forslag 8	2,721	6,01	0,28	-
Forslag 9	0,732	0,80	-	-
Forslag 10	0,139	0,49	0,00	-
Forslag 11	1,045	3,77	0,21	-
Forslag 12	1,344	1,47	-	-
Forslag 13	1,976	2,17	-	-
Forslag 14	1,693	1,86	-	-
Forslag 15	0,001	0,00	0,00	-
Forslag 16 Samlet forslag	9,263	14,18	0,41	-

4.25.4. Effektskema – anbefalede forslag

Teknologisk Institut anbefaler følgende handlingsplan:

- Det anbefales at undersøge om forslagene kan implementeres hos underleverandørerne og hvilke konsekvenser det vil få.
- Hvis ovenstående tal er korrekte, anbefales det at implementere forslag 6, der er en samling af forslag 1-5, samt forslagene 8-10 og 13-15.

Materiale pr. år	Baseline [ton]	Besparelse [ton]	FF [ton]	Besparelse [t CO ₂ -ævk]	Besparelse [t Fe-ækv]
Pap og Bølgepap	42,790	7,086	35,704	7,770	
PE, LD (blank)	1,381	0,938	0,443	2,030	0,186
PET	1,101	1,101		3,890	0,219
Silica gel Roes 2005	0,160	0,128	0,032	0,454	
Total	45,432 ton	9,253 ton	36,179 ton	14,144 ton CO ₂ -ækv	0,405 ton Fe-ækv

4.26. Virksomhedsscenario B17

4.26.1. Lovende forslag og effekterne

Årlige reduktioner i tons/år	Plast, LDPE	Plast, PP	Plast, rPP	Plast, PA	Plast, EVOH	Plast, PET	Pap
Forslag 01		25,551					
Forslag 02		42,921					
Forslag 03	2,975			0,159	0,053	0,691	
Forslag 04	35,697	138,431	-158,191	2,178	0,531	8,605	
Forslag 05							124,301
Forslag 06							125,894
Forslag 07		127,807					
Forslag 08	35,697	127,807		2,178	0,531	8,605	-26,613
Forslag 09	35,697	118,245		2,178	0,531	8,605	
Forslag 10							125,894
Forslag 11							125,894
Forslag 12	35,697	138,431	-158,191	2,178	0,531	8,605	125,894

4.26.2. Økonomiske effekter

Også her anvendes statistiske data som udgangspunkt for beregningerne.

Besparelser og investeringer	Årlige besparelser i kr.			Investeringer i kr.	Tilbagebetalingstid i år
	Emballage	Pakkeløn	Transport		
Forslag 01	463.211				-
Forslag 02	778.110				-
Forslag 03	70.304				-
Forslag 04	1.354.379				-
Forslag 05	1.129.349				-
Forslag 06	1.143.822	300.000		1.800.000	1,3
Forslag 07	2.316.999			500.000	0,2
Forslag 08	2.927.462			3.500.000	1,2
Forslag 09	2.995.908				-
Forslag 10	1.143.822				-
Forslag 11	1.143.822	300.000	828.000	1.800.000	0,8
Forslag 12	2.498.201	300.000	874.000	2.200.000	0,6

4.26.3. Miljøeffekterne

Besparelser pr. år	Årlig besparelse [mængde i tons]	Årlig besparelse [t CO2-ævk]	Årlig besparelse [t Fe-ækv]	Tilbagebetalingstid i år
Forslag 01	25,551	51,690	5,085	-
Forslag 02	42,921	86,829	8,541	-
Forslag 03	3,878	10,488	0,772	-
Forslag 04	27,251	330,172	36,903	-
Forslag 05	124,301	136,358	-	-
Forslag 06	125,894	138,106	-	1,3
Forslag 07	127,807	258,554	25,434	0,2
Forslag 08	148,205	358,581	34,789	1,2
Forslag 09	165,256	368,431	32,886	-
Forslag 10	125,894	138,106	-	-
Forslag 11	125,894	138,106	-	0,8
Forslag 12	153,145	468,278	36,903	0,6

4.26.4. Effektskema – anbefalede forslag

Teknologisk Institut anbefaler følgende handlingsplan:

- At undersøge om forslagene kan implementeres hos både underleverandørerne og kunderne, samt hvilke konsekvenser det vil få.

Hvis ovenstående tal er korrekte, anbefales det at implementere forslag 12, der er en samling af forslag 02, 04, 06 og 11.

Materiale pr. år	Baseline [ton]	Besparelse [ton]	FF [ton]	Besparelse [t CO2-ævk]	Besparelse [t Fe-ækv]
PE, LD	35,697	35,697		77,263	7,086
PP	138,431	138,431		280,046	27,479
PA-6	2,158	2,178	-0,020	20,289	0,432
EVOH	0,531	0,531		1,283	0,106
rPP		-158,191	158,191	-79,096	
Total	176,817 ton	18,646 ton	158,171 ton	299,785 ton CO2-ævk	35,103 ton Fe-ækv

Materiale pr. år	Baseline [ton]	Besparelse [ton]	FF [ton]	Besparelse [t CO2-ævk]	Besparelse [t Fe-ækv]
PET	8,605	8,605		30,399	1,708
Pap og Bølgepap (blank)	145,538	125,894	19,644	138,043	
(blank)					
(blank)					
Total	154,143 ton	134,499 ton	19,644 ton	168,442 ton CO2-ævk	1,708 ton Fe-ækv

Energi pr. år		Baseline	Besparelse	FF	Besparelse [CO ₂ -ækv]	Besparelse [t Fe-ækv]	Besparelse [GJ]
Gas-/dieselolie (tons)		30,5	16,9	13,6	53,401	176,874	721,583
(blank)				-			
(blank)				-			
(blank)				-			
Total					53,401 ton CO ₂ -ækv	176,874 ton Fe-ækv	721,583 GJ

4.27. Virksomhedsscenario B18

Denne virksomhed er gennemført i to omgange, og de to analyser overlapper delvist hinanden. Resultaterne er her opdelt i etape A og etape B. I de videre beregninger kompenseres for fællesmængden.

4.27.1. Lovende forslag og effekterne

Etape A

Annual reductions in tons/year	PE	PP	PET	rPE	rPP	rPET	Rubber
Proposal 1		0.671					0.332
Proposal 2		1.911			-1.240		0.332
Proposal 3	0.367	0.359					
Proposal 4	2.077	1.499		-1.710	-1.140		
Proposal 5	2.077	1.499			-1.520		
Proposal 6	0.005	0.034	0.018				
Proposal 7	0.016	0.159	0.081	-0.011	-0.125	-0.063	
Proposal 8	0.016	0.159	0.081	-0.006	-0.125		
Proposal 9 (Proposal 2, 4, and 8)	2.093	3.569	0.081	-1.836	-2.505		0.332

Etape B

Annual reductions in tons/year	HDPE	PP	PET	rPE	rPP	rPET	
Proposal 1	0.0045	0.0338	0.0184	-	-	-	
Proposal 2	0.0158	0.1588	0.0809	-0.0113	-0.1250	-0.063	
Proposal 3	0.0158	0.1588	0.0809	-	-0.1988	-	
Proposal 4	0.0158	0.1588	0.0809	-0.0063	-0.1250	-	
Proposal 5	-	-	-	-	-	-	
Proposal 6	-	-	-	-	-	-	
Proposal 7	0.0158	0.1588	0.0809	-	-0.1988	-	
Proposal 8	0.0158	0.1588	0.0809	-	-0.0250	-	

Transport work	Transport km	Annual load tons	Transport work in tons*km	CO ₂ -eq. reduction annual	Fe-eq. reduction annual	Transport cost reduction annual
Today	971	0,281	272,73	0,00	0,00	kr. -
Proposal 1	971	0,224	217,75	0,64	4,03	kr. 42,34
Proposal 2	971	0,224	217,75	0,64	4,03	kr. 42,34
Proposal 3	971	0,224	217,75	0,64	4,03	kr. 42,34
Proposal 4	971	0,162	157,06	1,35	8,47	kr. 89,07
Proposal 5	971	0,281	272,73	0,00	0,00	kr. -
Proposal 6	1101	0,281	309,24	-0,42	-2,67	kr. -28,12
Proposal 7	1882	0,224	422,04	-1,74	-10,94	kr. -114,97
Proposal 8	176	0,625	110,00	1,89	11,92	kr. 125,30

Key numbers: 0.77 DKK/tonsxkm; 0.01163 Tons CO₂-eq./tonsxkm; 0.07324 Tons Fe-eq./tonsxkm

4.27.2. Økonomiske effekter

Også her anvendes statistiske data som udgangspunkt for beregningerne.

Etape A

Cost reductions and investments	Annual cost reductions in DKK/year	Investments In DKK	Pay-back-time in years
Proposal 1	18,804	-	-
Proposal 2	18,804	-	-
Proposal 3	13,162	-	-
Proposal 4	13,162	-	-
Proposal 5	37,273	-	-
Proposal 6	1,033	-	-
Proposal 7	1,033	-	-
Proposal 8	2,266	-	-
Proposal 9 (2+4+8)	32,057	-	-

Etape B

Cost reductions and investments	Annual cost reductions in DKK/year				Investments In DKK	Pay-back-time in years
	Materials	Responsi.	Transport	Total		
Proposal 1	1028	242.34	42.34	1313	2 million	∞
Proposal 2	1019	242.34	42.34	1304	2 million	∞
Proposal 3	1028	242.34	42.34	1313	2 million	∞
Proposal 4	2252	957.38	89.07	3298	2 million	∞
Proposal 5	-	-	-	-	-	-
Proposal 6	-	1.050.00	-28.12	1022	-	-
Proposal 7	1028	1.050.00	-114.97	1963	2 million	∞
Proposal 8	4179	917.50	125.30	5222	2 million	∞

4.27.3. Miljøeffekterne

Etape A

Annual reductions in:	Tons material	Tons CO ₂ -eq.	Tons Fe-eq.	Pay-back-time in years
Proposal 1	1.003	2.64	0.20	-
Proposal 2	1.003	4.53	0.45	-
Proposal 3	0.726	1.52	0.14	-
Proposal 4	0.726	6.10	0.71	-
Proposal 5	2.056	6.77	0.71	-
Proposal 6	0.057	0.14	0.01	-
Proposal 7	0.057	0.54	0.05	-
Proposal 8	0.125	0.58	0.05	-
Proposal 9	1.734	11.15	1.21	-

Etape B

Annual reductions in:	Tons material	Tons CO ₂ -eq.	Tons Fe-eq.	Pay-back-time in years
Proposal 1	0.057	0.78	4.04	∞
Proposal 2	0.056	1.18	4.08	∞
Proposal 3	0.057	1.18	4.08	∞
Proposal 4	0.124	1.93	8.52	∞
Proposal 5	-	-	-	-
Proposal 6	-	-0.42	-2.67	-
Proposal 7	0.057	-1.20	-10.89	∞
Proposal 8	0.231	2.52	11.97	∞

4.27.4. Effektskema – anbefalede forslag

Etape A

The following part of this report will assume proposal 9.

Materiale pr. år	Baseline [ton]	Besparelse [ton]	FF [ton]	Besparelse [t CO2-ækv]	Besparelse [t Fe-ækv]
PE, LD	2,093	2,093		4,530	0,415
PP	3,569	3,569		7,220	0,708
PET	0,809	0,081	0,728	0,286	0,016
Regenereret plast		-4,341	4,341	-2,171	
Gummi	1,052	0,332	0,720	1,285	0,066
Total	7,523 ton	1,734 ton	5,789 ton	11,151 ton CO2-ækv	1,206 ton Fe-ækv

Etape B

The following part of this report will assume proposal 8 although the investment is far too high to be economical relevant for only the Danish market. However, if the Dutch producer will use proposal 8 all over Europe the investment can be paid back in a few years.

5. Generelle observationer

5.1. Virksomhedsstørrelser

Analysen er gennemført i 17 forskellige case-virksomheder af forskellig størrelse, der alle er SME-virksomheder og deltog i Bæredygtig Bundlinje 2.0. I nogle virksomheder har analysen omfattet alle emballager og andre kun en vis andel af virksomhedens emballager.

Scenarie nr.	Beskæftigede i den konkrete virksomhed	Andel af emballager analyseret i den konkrete virksomhed
B1	4	30%
B2	19	50%
B3	20	20%
B4	1	10%
B5	8	20%
B7	7	50%
B8	99	60%
B9	106	40%
B10	17	50%
B11	1	100%
B12	38	90%
B13	2	80%
B14	54	5%
B15	6	20%
B16	66	10%
B17	16	100%
B18	15	10%

Når projektets samlede resultater omregnes til en samlet effekt for alle virksomheder i Danmark, korrigeres der for disse forhold.

5.2. Opskalering af resultaterne

På dette grundlag er vores gennemsnitlige virksomheds forbrug af emballage materialer udregnet før og efter projektets forskal er implementeret.

Den gennemsnitlige virksomhed bruger og kan spare følgende:

Emballagemateriale:	Nuværende forbrug i tons/år	Besparelsespotentiale i tons/år	%
LDPE	6,555	6,280	96%
HDPE	2,625	2,625	100%
PP	12,832	12,573	98%
PET	2,986	2,558	86%
PS	0,175	0,087	50%
Anden oliebaseret-plast	0,777	0,354	46%
Genvundet plast	0,074	-12,373	-16826%
Biobaseret plast	-	-0,886	-∞
Fiberemballage	157,357	105,655	67%
Glas	17,243	16,655	(97%)
Metal	1,484	0,164	(11%)

Tallene viser at de omtalte virksomheder i gennemsnit bruger 25,950 tons oliebaseret plast pr. år og kan reducere dette forbrug med 94% - 24,477 tons/år pr. virksomhed. Til gengæld skal der i hver virksomhed bruges ekstra 12,372 tons genvundet plast og 0,886 tons bioplast.

Ser man isoleret på de fire almindelige emballagematerialer, så betyder dette for det samlede forbrug i Danmark:

Forbrug af emballagematerialer i Danmark baseret på Miljøstyrelsens Affaldsstatistik 2018, der fremskrevet fra projektets resultater giver følgende besparelser for hele landet:

2018	Forbrug 2018 i tons/år	Besparelse	Besparelser i tons/år
Plast	248.000	43%	106.888
Fibre	386.000	67%	259.006
Glas	191.000	(97%)	184.506
Metal	44.000	(11%)	4.840
Total	869.000		555.240

Både tallene for glas og metal er baseret på nogle ganske få virksomheder, der ikke er repræsentative for den samlede danske industri. Derfor er disse tal henholdsvis alt for høje og lave end man må forvente for hele Danmark.

I det hele taget er disse voldsomme fremskrivninger særdeles usikre og bør bruges med stor omtanke.

Økonomisk kan resultaterne fremskrives efter Danmarks Statistik data for værdien af industriens indkøb af emballager for 2020 (RAAV2). Fremskrives data på samme måde fås følgende besparelsespotentialer for hele landet:

Millioner kr./år	Indkøbsværdi 2020 i millioner kr./år	Besparelse	Besparelser i millioner kr./år
Plast	3.896	43%	1.679
Fibre	3.462	67%	2.323
Glas	406	(97%)	392
Metal	1.920	(11%)	211
Total	9.684		4.606

5.3. Generelt om disse virksomhedscases

Det bemærkes, at disse cases er gennemført i virksomheder, som allerede tidligere har haft besøg af andre konsulenter, der har forsøgt at finde besparelsemuligheder. Alligevel er der fundet en del besparelsemuligheder.

Det har været tydeligt, at virksomhederne fra starten har opfattet sin egen emballage som værende tæt på optimal. Dette indtryk svarede i en række tilfælde ikke til de virkelige forhold. De fleste virksomheder har ikke haft megen fokus på emballagevalg. Dette er paradoksalt fordi dansk lovgivning siden 1997 har pålagt alle virksomheder at have optimeret deres emballager.

6. Konklusioner

Det er muligt at finde besparelser i alle virksomheder – dog er nogle virksomheder for små til virkelig at kunne implementere disse gode ideer.

Der kan spares relativt store beløb ved relativt små investeringer. Størrelsesordenen er noget usikker. Det forventes, at 4-5 milliarder kr./år kan spares med en gennemsnitlig tilbagebetalingstid på ca. 0,7 år. Der er desuden rigtigt mange muligheder, som slet ikke kræver nogen investering.

Virksomhederne burde gennem mere end 20 år systematisk have regnet på emballagen jf. gældende lovgivning – og alligevel sker det ikke. Man kan kun håbe på, at implementeringen af producentansvar for emballage primo 2025 vil fremme udviklingen.