

Miljøvurdering og emballageflows for e- handlen i Danmark

Miljøprojekt nr. 2225

Januar 2023

Udgiver: Miljøstyrelsen

Redaktion:

Claus Petersen, Econet

Rasmus Nør Hansen, Econet

Astrid Marie Berg, NIRAS

Inge Werther, NIRAS

Mikael Hallstrøm Eriksen, NIRAS

Alexandra Katkjær, NIRAS

Diana Bundgaard Thellersen, NIRAS

Mette Kim Jensen, NIRAS

ISBN: 978-87-7038-474-2

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

Må citeres med kildeangivelse

Indhold

1.	Opsummering	5
2.	Summary	8
3.	Indledning	11
3.1	Baggrund og formål	12
3.2	Rapportens opbygning	12
4.	Metode og afgrænsning	13
4.1	Dataindsamlingsmetoder	14
4.1.1	Litteraturstudie	14
4.1.2	Workshops	14
4.1.3	Interview	14
4.2	Metode til mængdeopgørelse	15
4.2.1	Datagrundlag - gramværdi pr. forsendelse	16
4.2.2	Fordeling af datagrundlag i branchekategorier	17
4.2.3	Fordeling af forbrug af forsendelsesemballage typer for en given branche	19
4.2.4	Skalering af datagrundlag	19
4.3	Definitioner og afgrænsning	20
4.3.1	E-handel	20
4.3.2	Emballager	22
5.	Danskernes e-handelskøb	23
5.1	Omfanget og fordelingen af danskernes e-handelsforbrug	23
5.2	Forbrugernes præferencer	27
5.2.1	Motiver for e-handel	27
5.2.2	Bæredygtighed	28
5.2.3	Levering og returnering af varer	30
5.3	Opsamling og perspektiver	31
6.	Pakning og logistik	33
6.1	Pakning	34
6.2	Logistik	36
6.3	Forhold, der kan påvirke emballageforbruget hos e-handelsvirksomheder	38
6.4	Tendenser	40
6.5	Opsamling	41
7.	Forsendelsesemballage – mængder	42
7.1	E-handelsanalyse fra Dansk Erhverv	42
7.2	Emballagemængder og materialer	43
7.3	Fremskrivning af mængder	45
7.4	Opsamling	47
8.	Miljøvurdering	49
8.1	Metode	49
8.2	Opstilling af scenarier	50

8.3	Resultater	51
8.3.1	Samlede resultater	51
8.3.2	Drivhusgasemissioner	51
8.4	Opsamling	53
9.	Potentialer og scenarier for optimering af emballage i e-handlen	54
9.1	E-handelsvirksomhedernes incitament til optimering af emballageforbrug	54
9.1.1	Ønsket om omkostningseffektivitet er et centralt incitament til handling	54
9.1.2	Lovkrav og rammebetingelser rummer vigtige incitament til handling	55
9.1.3	Kundekrav og -forventninger giver i visse tilfælde incitament til handling	56
9.1.4	Bæredygtighed og CSR giver i stigende grad incitament til handling	57
9.2	Miljømæssige potentialer	57
9.2.1	Handlingsveje	58
9.2.2	Tre målrettede indsatser – og skøn over deres effekt	59
9.3	Veje til et styrket datagrundlag	63
10.	Litteratur	65
Bilag 1:	Bagvedliggende forudsætninger	67

1. Opsummering

NIRAS og Econet har for Miljøstyrelsen gennemført en kortlægning af emballageforbruget til fysiske produkter i den danske e-handel. Rapportens hovedresultater kan opsummeres som følger:

Et stort og voksende e-handelsforbrug

E-handelsforbruget i Danmark har været voksende de seneste mange år og er det største i Europa målt pr. indbygger. I 2021 foretog private forbrugere i alt 276 mio. handler via nettet til en samlet værdi af 181,6 mia. kroner. 170 mio. af disse handler indbefattede forsendelser af fysiske varer og dermed forsendelsesemballage. Det peger på, at der er behov for at udvikle bæredygtige forsendelsesemballage- og logistikløsninger, og behovet må forventes at øges fremover. Analyser viser, at forbrugerne primært har fokus på bekvemmelighed og pris, når det gælder levering af e-handelsvarer, og at der således er et begrænset pres fra forbrugerne efter bæredygtige forsendelsesløsninger. E-handelsvirksomheder oplever dog, at der er en stigende forventning fra kunder og omverden om, at branchen optimerer deres forsendelsesemballerings- og leveringspraksis i en bæredygtig retning.

E-handelsvirksomheder med stor variation i ft. organisering, størrelse og sortiment

Den danske e-handel er en divers og vidt forgrenet branche. Branchen forhandler varer med vidt forskellige emballeringsbehov inden for (næsten) alle produktkategorier og består af store og små virksomheder med mange forskellige organiseringsformer, produktsortimenter og pakkeprocesser. Nogle virksomheder benytter store online markedspladser til deres e-handels salg, andre integrerer e-handlen med deres eksisterende netværk af fysiske butikker, og atter andre etablerer sig som rene e-handelsvirksomheder uden butikker. Samtidigt benytter nogle e-handelsvirksomheder sig af fulfillment centre, hvorfra kundernes ordrer bliver pakket og sendt, mens andre selv varetager denne opgave. E-handelsvirksomhedernes størrelse, organiseringsform og varesortiment har betydning for deres emballagepraksis og optimeringsmuligheder.

Pakkeprocesser sætter rammer for optimering af emballage

For virksomheder handler optimering af emballager til e-handlen om at sikre den rette balance mellem ordreflow, pakketid og forsendelsesomkostninger samt beskyttelse af varen. Materialeforbrug vægtes i denne sammenhæng ofte lavere end højt tempo i pakkeprocessen. Pakkeprocessen definerer derfor i høj grad, hvilke optimeringsmuligheder virksomhederne har i ft. deres forbrug af forsendelsesemballager. Pakning af varer foregår med forskellige grader af manuel, halv- og helautomatisk pakning. Automatiserede anlæg kan sikre materialeeffektiv pakning men forudsætter relativt firkantede varer og store investeringer, der kun kan svare sig for virksomheden med mange ordrer. Virksomhedernes centrale motivation for optimering af e-handelsemballage er omkostningsbesparelser, men også rammevilkår, kundekrav og CSR-hensyn kan give incitamenter til optimering af virksomhedernes emballagepraksis.

Emballagemængder

Der findes ingen eksisterende aggregerede data om forbruget af forsendelsesemballager i e-handlen, og pt. er e-handelsbranchen kun i meget begrænset omfang klar til at levere data om deres forbrug af forsendelsesemballage og pakkefyld. At foretage en præcis opgørelse af emballagemængden i e-handlen er derfor en udfordring. I denne rapport er mængden af forsendelsesemballage opgjort på baggrund af data fra Dansk Erhverv om det samlede antal af e-handler med fysiske varer inden for 14 forskellige produktkategorier. For hver af de 14 produktkategorier er der – på basis af input fra interviewede e-handelsvirksomheder samt egne vejninger – beregnet en gennemsnitlig vægt af pap, papir og plastik i forsendelsesemballage

og fyldmateriale. Den beregnede gennemsnitlige vægt er så ganget med det totale antal forsendelser inden for de 14 produktkategorier. Samlet giver det et forbrug af materialer til forsendelsesemballage og fyldmaterialer i de 170 mio. årlige e-handler i Danmark på omkring 33.000 ton materialer, fordelt på 28.000 ton pap, 2.000 ton papir og 3.000 ton plastik. Den totale mængde materiale skal dog læses med forbehold, idet det hviler på en række antagelser og et meget begrænset datagrundlag. I den sammenhæng har det været vanskeligt at definere graden af overemballage i mængdeopgørelsen, forstået som unødvendig emballering og/eller mængder af fyld.

Hvis mængden af forsendelsesemballage og overemballage i e-handlen skal kvantificeres mere præcist, er der brug for en udvidet dataindsamling, der f.eks. kan indbefatte 1) indsamling af mere detaljeret viden om, hvordan den gennemsnitlige ordre inden for de forskellige produktkategorier emballeres, f.eks. via stikprøver, 2) indsamling af data for emballageforbrug i e-handlen direkte fra virksomheder, f.eks. via krav om dataindberetning, eller 3) gennemførelse af case studier af emballagepraksis, emballagemængder og overemballage inden for udvalgte underbrancher, produktkategorier eller virksomhedstyper.

Miljøvurdering af forsendelsesemballager og fyldmaterialer

Varer købt online varierer bl.a. i størrelse og skrøbelighed, hvilket betyder, at der er forskellige krav til forsendelsesemballagerne ved fragt til forbrugerne. En plastikpose uden fyldmateriale egner sig f.eks. til forsendelse af en t-shirt, men ikke til en skrøbelig glasvase. For at kunne foretage en miljøvurdering af de mest anvendte forsendelsesemballager i e-handlen, er der defineret to case studier, der afspejler typiske forsendelsesemballager for to almindelige produktkategorier i e-handlen.

Case studie 1 omhandler forsendelse af et ikke-skrøbeligt beklædningsprodukt af lille til mellem størrelse (f.eks. en t-shirt), som ikke kræver beskyttelse af et fyldmateriale. I case studie 1 vurderes følgende tre emballager: En papkasse, en plasticpose og en kraftpapirpose. Case studie 2 omhandler forsendelse af et skrøbeligt produkt af mellem størrelse (f.eks. en glasvase), som kan fragtes i en papkasse med følgende fyldmaterialer: Flamingo, luftpuder af plastik og krøllet kraftpapir. Miljøvurderingen af forsendelsesemballagerne i case studie 1 og 2 omfatter drivhusgasemissioner, genanvendelsespotentiale og materialeforbrug.

Miljøvurderingen viser, at valg af materialetype og mængden af materiale er afgørende for e-handlens klimaaftrek. Fra et miljømæssigt synspunkt er papirposer således at foretrække frem for plastikposer og plastikposer frem for papkasser, ligesom genbrugspapkasser er at foretrække frem for engangspapkasser, og krøllet papirfyld er at foretrække frem for luftpuder af plastik, og plastluftpuder frem for flamingofyld. Udledningen af drivhusgasser fra transportledet fylder således markant mindre end aftrykket fra emballager og fyldmaterialer.

Miljøvurderingen peger derfor på, at den største miljøgevinst kan opnås ved at fokusere på at reducere mængden af forsendelsesemballage og fyld i de enkelte forsendelser samt ved at søge at fremme brugen af de mindst klimabelastende forsendelsesemballage- og fyldmaterialer.

Potentialer og scenarier for optimering af forsendelsesemballage i e-handlen

Især de større e-handelsvirksomheder har skarpt fokus på at optimere deres forsendelsesemballeringspraksis. Det drejer sig primært om omkostningseffektiv pakning og logistik, men virksomhederne lader i stigende grad til også at have fokus på forsendelsesemballagens klimaaftrek. Flere virksomheder anvender f.eks. forsendelsesemballager med en høj andel af genanvendt materiale eller er i gang med at udfase plastik. Der er forskellige veje til reduktion af klimaaftrek fra e-handlen. De største potentialer knytter sig til indsatser rettet mod reduktion af aftrykket fra forsendelsesemballage- og fyldmaterialer, men der er også potentiale for at reducere aftrykket fra transporten af varerne.

De mest oplagte handlingsveje til at reducere klimaaftrykket fra forsendelsesemballage og fyldmaterialer indbefatter at:

- øge andelen af genanvendt materiale i forsendelsesemballage og fyld;
- substituere materialer med højere klimaaftryk med materialer med lavere aftryk;
- udbrede genbrugelige forsendelsesemballager;
- reducere mængden af emballering;
- reducere luft i forsendelsesemballagen.

For at konkretisere det miljømæssige optimeringspotentiale i e-handlen, er der opstillet tre scenarier og for hvert scenarie skønnet en effekt på basis af en række antagelser.

- **Scenarie 1: Øget udbredelse af genbrugelig forsendelsesemballage**

Her antages det, at der anvendes papkasser i 35 % af alle e-handler, og at der i 20 % af disse handler bruges genbrugspapkasse i stedet. Hvis disse papkasser svarede til case studie 1 i miljøvurderingen, og der var 1.000 km mellem afsender og modtager, ville der ved at bruge samme papkasse 2 gange være en reduktion på 625 ton CO₂e og 696 ton pap og ved at bruge den 4 gange en besparelse på 960 ton CO₂e og 1.044 ton pap.

- **Scenarie 2: Delvis substitution af forsendelsesposer af plastik med forsendelsesposer af papir**

Her antages det, at 80 % af alle forsendelser af "tøj, sko og accessories" sker i plastikposer. Hvis disse plastikposer blev udskiftet med papirposer – og svarede til case studie 1 i miljøvurderingen – ville det give en reduktion på 840 ton CO₂e samtidigt med, at der ville blive anvendt 224 ton ekstra materiale, eftersom papirposerne er tungere end plastikposer.

- **Scenarie 3: Substitution af alt flamingofyld**

Her antages det, at der anvendes fyldmateriale i 20 % af alle e-handler, og at der i 5 % af disse handler anvendes flamingofyld. Hvis flamingofyldet i disse handler blev udskiftet med plastikluftpuder eller krøllet kraftpapir – og svarede til case studie 2 – ville det give en reduktion på 529 ton CO₂e og 70 ton materiale ved substitution med luftpuder og en besparelse på 556 ton CO₂e samt et merforbrug af materiale på 66 ton ved substitution med fyld af krøllet kraftpapir.

2. Summary

NIRAS and Econet have carried out a mapping of packaging consumption in connection with transactions of physical goods in the Danish e-commerce for the Danish Environmental Protection Agency. The main results of the analysis can be summarized as follows:

A large and growing e-commerce business

E-commerce consumption in Denmark has been growing over the past many years and is the largest in Europe measured per capita. In 2021, private consumers made a total of 276 million online purchases worth a total of DKK 181.6 billion. 170 million of these transactions included shipments of physical goods and thus packaging materials. This indicates that there is a need to develop sustainable packaging materials and logistics solutions – and the need is expected to increase in the future. Analyses show that consumers primarily focus on convenience and price when it comes to the delivery of e-commerce goods, resulting in limited pressure from consumers for sustainable shipping solutions. However, e-commerce companies are experiencing growing expectations from customers and the outside world regarding optimizing their packaging materials and delivery practices in a sustainable direction.

E-commerce companies with great variation in terms of organization, size and assortment

The Danish e-commerce is a diverse and widely branched industry. The industry sells goods with widely varying packaging needs within (almost) all product categories and consists of large and small companies with many different forms of organization, product ranges and packaging processes. Some companies use large online marketplaces for their e-commerce sales, others integrate e-commerce with their existing network of physical stores, and still others establish themselves as pure e-commerce companies without stores. At the same time, some e-commerce companies use fulfillment centers from which customers' orders are packed and shipped, while others handle this job themselves. The size, form of organisation and product range of e-commerce companies have an impact on their packaging practices and optimisation opportunities.

Packaging processes set the framework for optimizing packaging

For companies, optimizing packaging for e-commerce is about ensuring the right balance between order flow, packing time and shipping costs, as well as protecting the item. In this context, material consumption is often weighted lower than a speedy packaging process. The packaging process therefore largely defines the optimization opportunities which companies have in relation to their consumption of packaging materials. Packaging of goods takes place with different degrees of manual, semi- and fully automatic packing. Automated systems can ensure material efficient packaging, but require relatively square goods and large investments which are economically viable only to companies with many orders. The companies' central motivation for optimizing e-commerce packaging is cost savings, but also framework conditions, customer requirements and CSR considerations can provide incentives for optimizing companies' packaging practices.

Packaging quantities

There is no existing aggregated data on the consumption of packaging materials in e-commerce, and the e-commerce industry is currently somewhat reluctant to provide data on their consumption of packaging materials and package filling. Making an accurate calculation of the amount of packaging in e-commerce is therefore a challenge. In this analysis, the amount of packaging materials is calculated on the basis of data from the Danish Chamber of Commerce

on the total number of e-commerce with physical goods within 14 different product categories. For each of the 14 product categories, an average weight of cardboard, paper and plastic in packaging materials and filling material has been calculated – based on input from interviewed e-commerce companies and own weighings. The calculated average weight is then multiplied by the total number of shipments within the 14 product categories. In total, this results in a consumption of packaging materials and filling materials in the 170 million annual e-commerce transactions in Denmark of around 33,000 tons of materials, distributed on 29,000 tons of cardboard, 2,000 tons of paper and 3,000 tons of plastic. However, the total amount of materials should be read cautiously as it is based on a number of assumptions and a very limited data basis. In this context, it has been difficult to define the degree of overpackaging in the amount of packaging, understood as unnecessary packaging and/or quantities of filling.

If the volume of packaging material and overpackaging in e-commerce is to be quantified more precisely, an expanded data collection is needed, which may include, for example, 1) collecting more detailed knowledge about how the average order in the various product categories is packaged, e.g. via random sampling, 2) collecting data on packaging consumption in e-commerce directly from companies, e.g. through data reporting requirements; or 3) conducting case studies of packaging practices, packaging volumes and overpackaging in selected sub-industries, product categories or business types.

Environmental assessment of packaging materials and filling materials

Goods purchased online vary, among other things, in size and fragility, which means that there are different requirements for the packaging materials when shipping to consumers. For example, a plastic bag without filling material is suitable for shipping a t-shirt, but not for a fragile glass vase. In order to carry out an environmental assessment of the most commonly used packaging materials in e-commerce, two case studies have been defined that reflect typical packaging materials for two common product categories in e-commerce.

Case study 1 deals with the shipment of a non-fragile clothing product of small to medium size (e.g. a t-shirt) that does not require the protection of a filling material. In case study 1, the following three packages are assessed: A cardboard box; a plastic bag; and a paper bag. Case study 2 deals with the shipment of a fragile product of medium size (e.g. a glass vase) which can be transported in a cardboard box with the following filling materials: Expanded polystyrene, plastic air cushions and crumpled kraft paper. The environmental assessment of the packaging material products in case studies 1 and 2 includes greenhouse gas emissions, recycling potential and material consumption.

The environmental assessment shows that the choice of material type and the amount of material are decisive for the climate footprint of e-commerce. Thus, from an environmental point of view, paper bags are preferable to plastic bags and plastic bags to cardboard boxes, just as recycled cardboard boxes are preferable to disposable cardboard boxes, and crumpled kraft paper filling is preferable to plastic air cushions and plastic air cushions to styrofoam filling. The emission of greenhouse gases from the transport activity is thus significantly smaller than the footprint of packaging and fillers.

The environmental assessment therefore indicates that the greatest environmental benefit can be achieved by focusing on reducing the amount of packaging materials and filling in the individual shipments and by seeking to promote the use of the least climate damaging packaging and filling materials.

Potentials and scenarios for optimizing packaging materials in e-commerce

Especially the larger e-commerce companies have a sharp focus on optimizing their packaging materials practices. This relates primarily to cost-effective packaging and logistics, but companies increasingly seem to be focusing on the climate footprint of packaging materials.

For example, several companies are using packaging materials with a high proportion of recycled material or are in the process of phasing out plastic. There are different ways to reduce the climate footprint of e-commerce. The greatest potentials are associated with efforts aimed at reducing the footprint of packaging and filling materials, but there is also a potential for reducing the footprint from the transport of the goods.

The most obvious courses of action to reduce the climate footprint of packaging materials and filling materials for packaging include:

- Increase of the proportion of recycled material in packaging and filling materials
- Substitution of materials with high climate footprints with materials with low footprint
- Increase of use of reusable packaging materials
- Reduction of the amount of packaging
- Reduction of air in packaging materials

In order to concretise the environmental optimisation potential of e-commerce, three scenarios have been developed and for each scenario an effect based on a number of assumptions has been estimated.

- **Scenario 1: Increased use of reusable packaging materials**

Here, it is assumed that cardboard boxes are used in 35 % of all e-commerce transactions, and that recycled cardboard boxes are used in 20 % of these transactions. Given that these cardboard boxes corresponded to case study 1 in the environmental assessment and there was 1,000 km between sender and receiver, using the same cardboard box 2 times would result in a reduction of 625 tons of CO₂e and 696 tons of cardboard and by using it 4 times savings of 960 tons of CO₂e and 1,044 tons of cardboard.

- **Scenario 2: Partial replacement of plastic shipping bags with paper shipping bags**

Here, it is assumed that 80 % of all shipments of “clothes, shoes and accessories” are made in plastic bags. If these plastic bags were replaced with paper bags – and corresponded to case study 1 in the environmental assessment – it would result in a reduction of 840 tonnes of CO₂e while using 224 tonnes of additional material, as paper bags are heavier than plastic bags.

- **Scenario 3: Substitution of all expanded polystyrene filling**

Here it is assumed that filling material is used in 20 % of all e-commerce transactions and that 5 % of these transactions use polystyrene filling. If the polystyrene filling in these deals were replaced with plastic air cushions or crumpled kraft paper – and corresponded to case study 2 – it would result in a reduction of 529 tonnes of CO₂e and 70 tonnes of material by substitution with air cushions and a saving of 556 tonnes of CO₂e and an additional consumption of material of 66 tonnes when substituting the filling with crumpled kraft paper.

3. Indledning

Den danske e-handel har de seneste mange år været i hastig vækst – en udvikling der blot er blevet yderligere accelereret under Corona. Butikker, e-handelsplatforme, pakkecentre og logistikudbydere tilbyder deres kunder en bred vifte af forskellige muligheder for e-handel og levering.

Den øgede e-handel ændrer emballageflowet på det danske marked på flere måder – ikke mindst ift. ændrede emballagebehov. Stigende e-handel kan medføre behov for øget anvendelse af emballager, fordi skiftet fra fysisk butik til online 1-1 levering ofte medfører en ompakning af varen over i en forsendesesemballage og evt. pakkefyld. Et øget forbrug af forsendesesemballager og pakkefyld medfører potentielt en øget miljøbelastning og CO₂-udledning. I denne rapport belyses emballageforbruget og potentialer for reduktion af emballage og omkostninger i e-handlen i Danmark.

De fleste danskere køber varer online fordi det er nemt, bekvemt og billigt, samtidig med at udvalget er stort. Det som danskerne køber allermest af på nettet, er tøj og sko efterfulgt af bolig- og haveartikler. Danskerne handler gerne fra danske e-handelsbutikker, og den udenlandske e-handel fylder kun ca. en fjerdedel med en faldende tendens¹.

” The Danish e-commerce market is one of the more established markets in Europe. Danes are frequent users of both mobile phones and computers, which is reflected in their interest in e-commerce. As many as 88 % of Danes in the survey state they have purchased products online. In addition, the country benefits from a relatively small land area, which makes transport more efficient”.

Kilde: Postnord – E-commerce in Europe 2021

Udviklingen inden for e-handel har en effekt på efterspørgslen og produktionen af emballager, som bl.a. skal være robuste, lette og hurtige at pakke og beskytte varen under transporten til forbrugeren.

¹ [Concenti \(2021\). Analyse af E-handel i Danmark 2021. Concenti blog](#)

”E-handel vokser i varierende takt på forskellige forbrugermarkeder, hvilket forstærker visse tendenser, som påvirker emballagebehovet. Tendenser ved produktion og valg af emballager påvirker også efterspørgslen på forskellige emballagematerialer”.

Kilde: Andersson et al. (2018): E-handel og förpackningar

3.1 Baggrund og formål

Regeringens Vækstplan for handel og logistik fra 2020 sætter blandt andet fokus på emballage- og logistikløsninger for e-handlen.

Miljøstyrelsen har igangsat en række initiativer, der har som overordnet mål at inspirere danske virksomheder til at forebygge og minimere emballageforbrug og reducere omkostninger i e-handlen for på denne måde at reducere miljøbelastningen.

Ét af disse initiativer omhandler en kortlægning af de nuværende mængder af emballage i e-handlen i Danmark, så der kan etableres en baseline, og den forventede udvikling på området kan følges. Derudover vurderes potentialer for reduktion af emballage og omkostninger, som skal bidrage til vurdering af effekt af mulige tiltag.

På den baggrund har NIRAS og Econet gennemført denne analyse, der har til formål at kortlægge emballagemængder for e-handlen samt vurdere potentialer for reduktion af emballage.

Analysen skal:

- 1) Kortlægge emballageflows og -mængder for e-handel i Danmark, herunder fremskrive mængder samt vurdere de miljømæssige potentialer ved forskellige materialetyper og alternative løsninger.
- 2) Foretage en miljøvurdering af udvalgte e-handelsemballager.
- 3) Belyse danske virksomheders potentiale for reduktion af e-handelsemballage, herunder deres motiver og barrierer.

3.2 Rapportens opbygning

Rapporten er struktureret i 10 afsnit med følgende indhold:

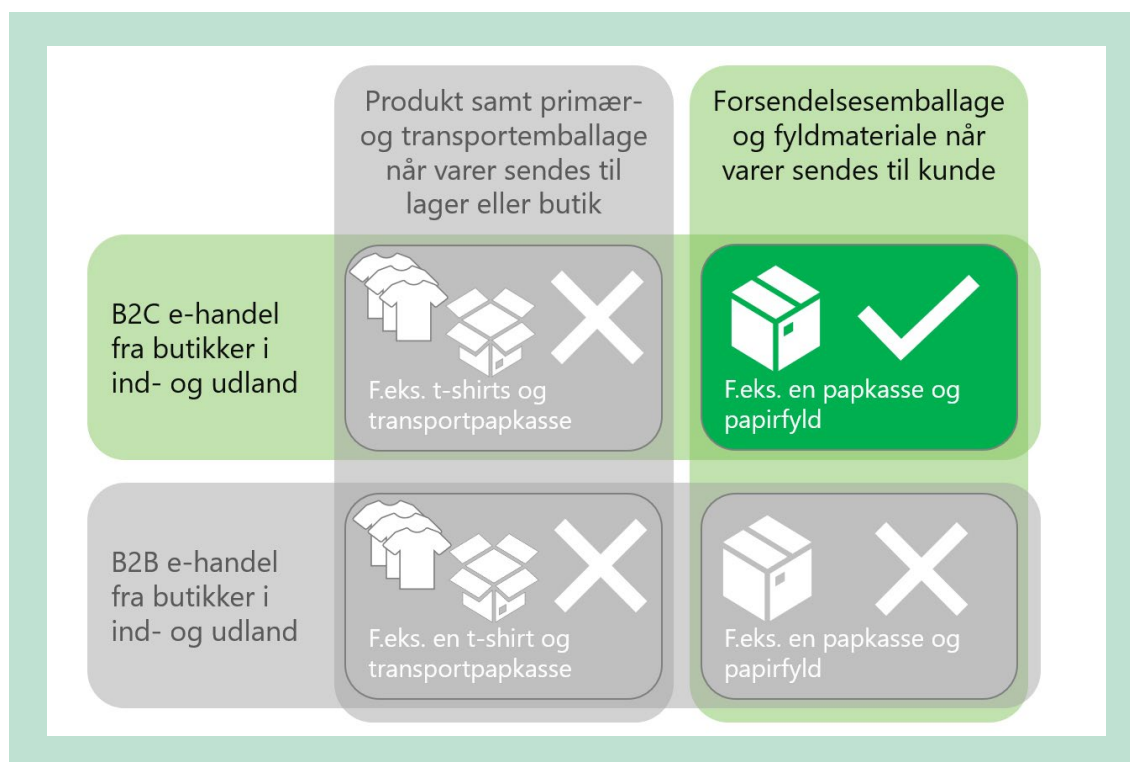
- 1) *Opsummering* af analysens hovedresultater og konklusioner
- 2) *Summary på engelsk*
- 3) *Indledning*, der beskriver baggrunden og formålet med analysen
- 4) *Metode og afgrænsninger*, der beskriver dataindsamlingen, grundlaget for analysen samt definitioner
- 5) *Karakteristika for e-handel*, der giver en kort overordnet beskrivelse af e-handel
- 6) *Danskernes e-handelskøb*, der kort beskriver omfanget og karakteren af den danske e-handel
- 7) *Forsendelsesemballage – mængder*, der kortlægger mængden af emballage i e-handlen
- 8) *Miljøvurdering*, hvor den miljømæssige performance for udvalgte materialetyper vurderes og sammenlignes
- 9) *Miljømæssige potentialer*, der beskriver det potentiale for reduktion af emballage og logistik, som findes i krydsfeltet mellem tekniske og adfærdsmæssige potentialer

4. Metode og afgrænsning

I dette afsnit beskrives analysens metoder, samt de afgrænsninger som analysen hviler på. Der gøres også rede for de anvendte definitioner.

Da der findes ikke specifikke data om emballageforbrug i e-handlen i eksisterende statistikker eller registre, bygger analysen på indsamling af nye data i kombination med eksisterende analyser af e-handlen i Danmark, og dette datagrundlag beskrives ligeledes i afsnittet.

Kortlægningens fokus er at opgøre mængder og miljøpåvirkning for de forsendesesemballager og fyldmaterialer, der anvendes, når varer sendes fra e-handelsbutikker i ind- og udland til privatkunder i Danmark - markeret med grønt i **FIGUR 1**. Produkterne og den primær- og transportemballage de pakkes i, når de sendes fra fabrikker til lagre eller butikker, er uden for opgavens afgrænsning.



FIGUR 1. Fokus for kortlægningen

4.1 Dataindsamlingsmetoder

Analysen er udført i samarbejde mellem NIRAS og Econet. De primære dataindsamlingsmetoder i analysen har været et litteraturstudie kombineret med interview og workshops. I det følgende beskrives de anvendte metoder, og afslutningsvis beskrives analysens samlede datagrundlag.

4.1.1 Litteraturstudie

Via litteraturstudie og onlinesøgninger har vi screenet de tilgængelige data og resultater fra tidligere gennemførte analyser for relevante input til analysen, herunder ift. emballageforbrug i e-handlen og e-handlens tilknyttede økonomi samt distribution. Vi har taget udgangspunkt i følgende datakilder:

- E-handelsanalyser fra Digital Handel (tidligere FDIH) hos Dansk Erhverv samt de bagvedliggende data
- Markedsførte emballagemængde (forsyningsmængden)
- Mængder for emballageaffald i Affaldsdatasystemet (ADS)
- Dansk Industri, Handel, årlige analyse af danskernes e-handel (B2C)
- Relevante rapporter fra bl.a. Econet og Miljøstyrelsen

Særligt har Dansk Erhvervs analyser af omfanget af e-handlen i Danmark fordelt på forskellige brancher udgjort en vigtig nøgle til at aggregere data fra interview og workshops op til nationalt niveau.

4.1.2 Workshops

For at sikre en effektiv og målrettet inddragelse af relevante brancheaktører, blev der afholdt to online workshops for brancheaktører som en del af analysen.

Den første workshop blev afholdt kort efter analysens opstart og havde til formål at få input til kortlægning og dataindsamling. Den anden workshop blev afholdt umiddelbart inden afslutningen af analysen og havde til formål at få brancheaktørerne til at drøfte og kvalificere resultaterne.

På grund af analysens korte tidsfrist og generel travlhed i branchen op mod Black Friday og jul, var der flere aktører, som udtrykte interesse for - men desværre ikke havde mulighed for - at deltage i de to workshops.

På den første workshop, der blev afholdt d. 28. september, deltog – foruden Miljøstyrelsen, Econet og NIRAS – syv brancheaktører. På den anden workshop, der blev afholdt d. 29. november, deltog – foruden Miljøstyrelsen, Econet og NIRAS – 10 brancheaktører.

4.1.3 Interview

For at få indblik i, hvordan forskellige typer af produkter emballeres af forskellige typer af virksomheder, er der gennemført kvalitative, semistrukturerede interviews med udvalgte virksomheder fra den danske e-handelsbranche. I alt er der gennemført 11 interviews.

Formålet med at anvende interview som metode var at indsamle viden om aktørernes aktuelle praksis ift. e-handelsemballage (mængder, typer, markedsandele), hvilke miljømæssige og økonomiske potentialer de ser ift. emballagen (og hvilke de evt. allerede har realiseret), samt om deres forventning til den fremtidige udvikling (tendenser, barrierer, nye løsninger). Derudover bidrog interviewene til at belyse de miljømæssige potentialer, der findes (fx vedrørende ændret design, materialeforbrug, logistik) samt virksomhedernes omstillingsparathed og incitamenter for forandring.

Der blev udarbejdet en virksomhedsliste med 50 relevante aktører udvalgt på baggrund af deres størrelse og branchefordeling samt på basis af de branchekategorier, der anvendes i Dansk Erhvervs analyser. Herudover input fra den første workshop samt Miljøstyrelsens, Econets og NIRAS' branchekendskab.

Nøgleaktører ansat i de valgte virksomheder blev fundet gennem en generel internetsøgning, LinkedIn og ved telefonisk kontakt til virksomhedernes kundeservice. 39 af de 50 udvalgte virksomheder blev kontaktet, enten via mail eller telefon. Virksomhederne blev primært kontaktet af Econet og NIRAS, mens 13 virksomheder blev kontaktet gennem Dansk Erhverv. Interviews blev aftalt og gennemført for 11 af de 39 virksomheder (svarrate på 28 %) og tog mellem 30 min og 1 time.

Respondenterne bestod af 8 logistikchefer med ansvar for virksomhedens emballageforbrug, 2 direktører og 1 bæredygtighedschef. Virksomhedernes forsendelser repræsenterer omkring 5 % af det samlede antal e-handelsforsendelser af fysiske varer i 2021 (Interviews; egne beregninger; Dansk Erhvervs E-handelsanalyse 2021). I nogle tilfælde var der behov for yderligere afklaring omkring mængder, hvorfor opfølgende mails blev sendt til respondenterne. Der blev som udgangspunkt anvendt samme spørgeskema. Spørgsmål om typefordeling og vægt af emballage blev dog defineret ud fra konkrete besvarelser relateret til virksomhedernes produktporteføljer, samt paknings- og forsendelsesmetoder.

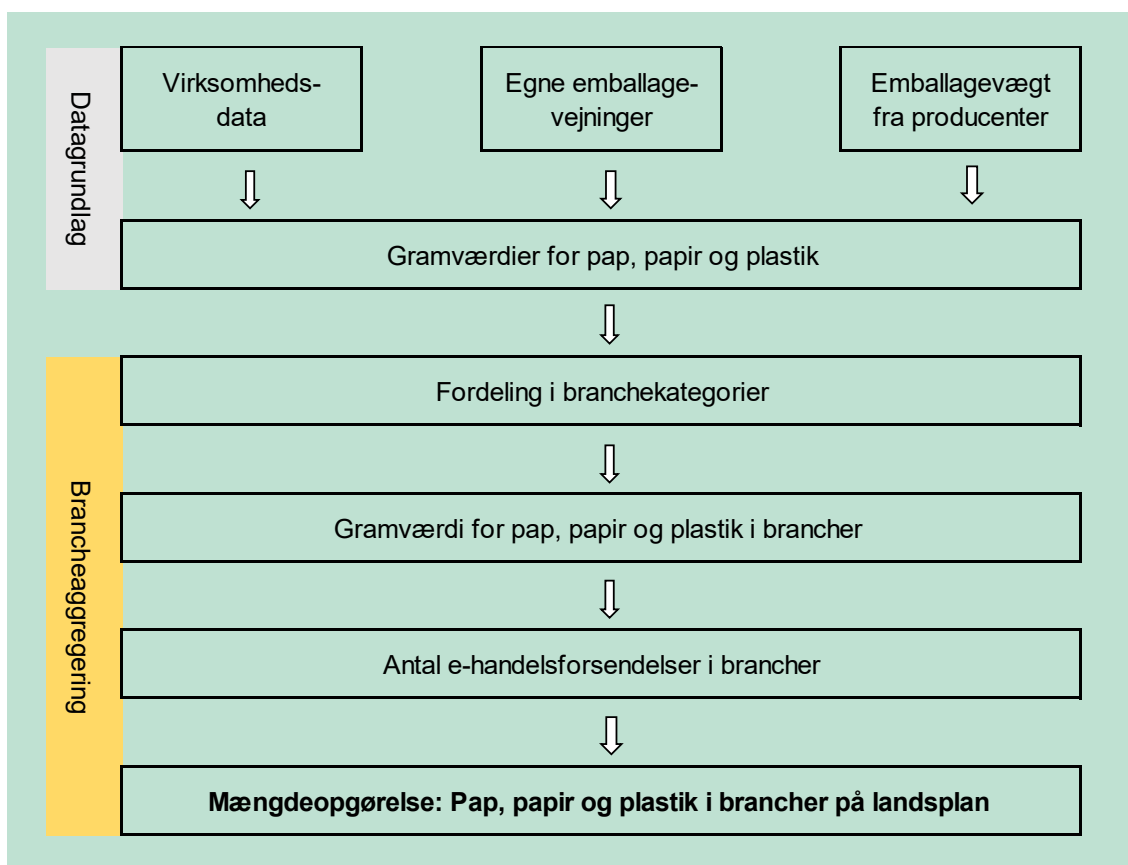
I de tilfælde hvor virksomhederne ikke svarede inden for to uger, blev der sendt opfølgende mails mv. De manglende tilbagemeldinger antages at være relateret til travlhed pga. forberedelser til Black Friday (25.11.2022) og jul.

4.2 Metode til mængdeopgørelse

Metode til mængdeopgørelse af forsendelsesemballage tager udgangspunkt i hvor meget pap, papir og plast, der forbruges til at sende en forsendelse til en kunde. Da det ikke var muligt at interviewe alle virksomheder i Danmark omkring deres emballageforbrug og forsendelser, var det nødvendigt at definere et gennemsnitligt emballageforbrug pr. forsendelse fordelt i brancher. Den fremgangsmåde der er anvendt består af følgende trin:

1. Datagrundlaget (gramvægt af pap, papir og plastik pr. forsendelse)
2. Fordeling af datagrundlag i branchekategorier (vurdering af virksomheders repræsentativitet for en given branche)
3. Fordeling af forbrug af forsendelsesemballage typer for en given branche
4. Skalering af datagrundlag til den totale emballagemængde

I FIGUR 2 og de efterfølgende afsnit belyses denne metodiske fremgangsmåde nærmere.



FIGUR 2. Metodisk fremgangsmåde til mængdeopgørelse af forsendesesemballage i brancher

4.2.1 Datagrundlag - gramværdi pr. forsendelse

Datagrundlaget for mængdeopgørelsen er hovedsageligt baseret på data fra de interviewede virksomheder. I nogle tilfælde var det nødvendigt at supplere med sekundære datakilder, såsom produktspecifikationer for udvalgte emballagetyper, samt egne vejninger af emballager jf. FIGUR 2.

Ved at sammenholde virksomhedernes emballagemængder med deres totale antal forsendelser, er det muligt at beregne gennemsnitlige gramværdier for pap, papir og plastik pr. e-handelsforsendelse. Beregningsmetoden anvendt til at definere virksomhedernes gennemsnitlige emballagemængde pr. forsendelse ses i FIGUR 3 herunder. I eksemplet bruges pap men kunne ligeledes været baseret på plastik eller papir.

Total mængde, flow 1 (Papkasse A)	4.000 kg. pap
Total mængde, flow 2 (Papkasse B)	6.000 kg. pap
Total mængde, samlet (A+B)	10.000 kg. pap

Total antal forsendelser i virksomhed	100.000 forsendelser pr. år
---------------------------------------	-----------------------------

Total mængde, samlet (A+B) /	
Total antal forsendelser i virksomhed =	
Gramværdi pr. forsendelse:	100 gram pap pr. forsendelse

FIGUR 3. Beregningsmetode for det gns. emballageforbrug pr. forsendelse i en virksomhed.

En virksomhed anvender to typer af papkasser til deres forsendelser (Papkasse A og Papkasse B). Det årlige forbrug af papkasse A er 4.000 kg. Det årlige forbrug af papkasse B er 6.000 kg. Det samlede årlige forbrug af pap er derved 10.000 kg. Virksomheden har 100.000 e-handelsforsendelser om året. Ved at dividere den samlede mængde pap med virksomhedens totale antal forsendelser, fås derved det gennemsnitlige papforbrug pr. forsendelse.

4.2.2 Fordeling af datagrundlag i branchekategorier

For at kunne fordele datagrundlaget i brancher, var det nødvendigt først at definere de relevante branchekategorier og deres respektive produktgrupper. Hertil blev branchekategorierne fra Dansk Erhvervs E-handelsanalyse anvendt (se TABEL 1).

TABEL 1. Dansk Erhvervs branchekategorier og produktgrupper

Brancher	Beskrivelse/definition
Tøj, sko og accessoires	Herretøj, Dametøj, Børnetøj, Sko/fodtøj, Smykker, Tasker og kufferter, Sportstøj, Sportssko
Bolig og have	Møbler (fx sofa, senge, reoler, borde osv.), Antikviteter og brugte møbler, Køkkenudstyr (fx glas, porcelæn, gryder osv.), Boligteksiler (fx gardiner, sengetøj, bordduk osv.), Havemøbler (inkl. parasol og terrassevarmer), Havemaskiner (fx plæneklipper, hækkesaks, vandslange, osv.), Værktøj (fx sav, boremaskiner), Byggematerialer (fx træ, maling, søm), Brændsel/energi (fx fyringsolie, brænde, osv.), Blomster og planter, Rengøringsartikler, Lamper og belysning, Dekoration/kunst til hjemmet (fx plakater, figurer, pynt)
Elektronik og hvidevarer	Husholdningselektronik (fx håndmixer, kaffemaskiner, støvsug), Elektronik (fx barbermaskiner, el-tandbørste), Hvidevarer (fx køleskab, fryser, vaskemaskiner), TV og radio (fx tv, radio, tv-boks, parabol, højttaler)
Computer, smart-phones mv.	Computerhardware (fx pc, skærm, mus, printer), Computerprogrammer (software og apps), Spillekonsol inkl. Tilbehør, Mobiltelefon og udstyr til mobiltelefon, Optankning af mobiltelefon (fx datamængde), tablets og udstyr til tablets, Printerpatroner
Dagligvarer, mad og drikke	Dagligvarer (fx ikke tilberedt mad), Vin, øl og spiritus, Gourmet og delikatesser (fx chokolade, olie og tapenade), Madabonnementer (fx frugt, grønt, vin, kød og fisk), Måltidskasser/tilberedt mad
Personlig pleje	Kosmetiske produkter og udstyr (fx parfume, creme, shampoo, Pleje- og hygiejneartikler (fx barbergrej, hårbørster), Lægemidler og håndkøbsmedicin, Kosttilskud og helseprodukter (fx vitaminer), Værnemidler (fx mundbind eller håndsprit), Brillor/kontaktlinser
Take-away og restaurant	Take-away til mig selv/husstanden, Take-away til gæster/festlig lejlighed, Restaurantbesøg
Sports- og fritidsudstyr	Sportstøj, Sportssko, Sports- og motionsudstyr (fx fodbold, golf, tennis, badminton), Camping- og friluftsudstyr (fx rygsæk, fiskegrej, kajak mv.), Cykeludstyr

Brancher	Beskrivelse/definition
Hobby, foto og kontor	Hobbyartikler (fx garn, perler, farver, lim, osv.), Kontorartikler (fx kuglepenne, papir, skilte, osv.), Printer patroner (fx blæk, laser, toner), Gavekort eller deals (fx udstyr til printer, hobbyartikler mv.), Kamera og kameraudstyr, Fotofremkaldelse og – produkter (fx familie billeder, krus med billeder), Musikinstrumenter og udstyr
Ting til kæledyr	Foder, Legetøj, Medicin til kæledyr, Ting til at gå tur med dem
Auto, båd og cykel	Bil og motorcykel (fx autostol, dæk, fælge, osv.), Bådudstyr, Cykel og cykeludstyr
Bøger og magasiner	Fysiske bøger, E-bøger (via download), Lydbøger (via streaming/download), Avis og magasiner
Spil og legetøj	Legetøj, Familiespil (fx brætspil), PC spil, konsolspil
Baby- og småbørnsudstyr	Beklædning, Pusle- og plejeartikler (fx bleer, creme, sutter, pusletaske), Vogne (klapvogne, barnevogne, lifte osv.), Babyudstyr (bæresele, alarmer, autostol), Barnevogn

Som det fremgår af kategorierne, repræsenterer hver branche forskellige produkter i størrelse, form og skrøbelighed. Emballageforbruget mellem brancher varierer derfor i større eller mindre grad - ikke bare i forhold til produktgruppens fysiske karakteristika - men også i forhold til branchernes forsendelsesmetoder. For at fordele datagrundlaget så det tilnærmelsesvist repræsenterer et gennemsnitlige emballageforbrug for hver branche, blev der derfor anvendt tre metoder, som er beskrevet i de efterfølgende afsnit.

Metoder:

1. Virksomhedsdata fra interviews, der vurderes repræsentative for en branche.
2. Virksomhedsdata fra interviews, der ikke vurderes repræsentative for en branche men er sammenlignelige i forhold til produktgruppens fysiske karakteristika.
3. Vurdering af emballageforbrug i brancher ud fra egne vejninger og produktspecifikationer fra emballageproducenter.

Der er selvfølgelig forbundet en vis usikkerhed til disse fordelingsmetoder, da produktsammensætning, salg og leveringsmetoder også varierer mellem virksomheder inden for en given branche. Ikke desto mindre vurderes det at være den mest hensigtsmæssig fremgangsmåde, da der er et begrænset vidensgrundlag relateret til kortlægningen af e-handelsemballager i Danmark. Den overordnede fordeling af datagrundlaget ift. brancher fremgår af TABEL 2.

TABEL 2. Overordnet fordeling af datagrundlag

Branchekategori	Datagrundlag	Metode
Tøj, sko og accessories	Repræsentative virksomhedsdata og egne vejninger	1,3
Bolig og have	Repræsentative virksomhedsdata	1
Elektronik og hvidevarer	Sammenlignelig med "Hobby, foto og kontor"	2
Computer, smartphones mv.	Sammenlignelig med "Spil og legetøj" og "Personlig pleje"	2
Dagligvarer, mad og drikke	Repræsentative virksomhedsdata	1
Personlig pleje	Repræsentative virksomhedsdata	1
Take away og restaurant	Emballagetal fra emballageproducenter	3
Sports- og fritidsudstyr	Sammenlignelig med "Hobby, foto og kontor" og "Tøj, sko og accessories"	2
Hobby, foto og kontor	Repræsentative virksomhedsdata	1
Ting til kæledyr	Sammenlignelig med "Hobby, foto og kontor" og "Personlig pleje"	2
Auto, båd og cykel	Sammenlignelig med "Hobby, foto og kontor"	2
Bøger og magasiner	Repræsentative virksomhedsdata og emballagetal fra emballageproducenter	1

Branchekategori	Datagrundlag	Metode
Spil og legetøj (fysisk)	Repræsentative virksomhedsdata og emballagetal fra emballageproducenter	1,3
Baby- og småbørnsudstyr	Sammenlignelig med "Hobby, foto og kontor" og "Spil og legetøj"	2

4.2.3 Fordeling af forbrug af forsendelsesemballage typer for en given branche

På baggrund af fordelingen af datagrundlaget i branchekategorier er forbruget af forsendelsesemballage typer fordelt pr. branchekategori. Fordelingen er foretaget på baggrund af en række bagvedliggende forudsætninger, som er udspecificeret i bilag 1.

Forudsætningerne er baseret på interviews med virksomheder inden for branchen, egne vejninger af forsendelsesposer til tøj og feedback fra emballageworkshop. Forudsætninger tager således udgangspunkt i branchespecifikke virksomhedsdata. Et eksempel på opstilling af forudsætningerne ses herunder.

Forudsætninger for branchekategorien *Tøj, sko ogaccessoires*

- 80 % af det samlede antal forsendelser pakkes i plastikposer med en gennemsnitlig vægt på 21 gram pr. forsendelse.
- De resterende 20 % af forsendelserne pakkes i papkasser og fyld med en gennemsnitlig vægt på hhv. 225 gram og 2-3 gram pr. forsendelse.

I de tilfælde, hvor det ikke har været muligt at interviewe branchespecifikke virksomheder, har det været nødvendigt at bruge virksomhedsdata fra andre brancher samt sekundære kilder. I disse tilfælde er forudsætningerne baseret på data, der ikke er direkte repræsentative for en branchekategori, men som er vurderet sammenlignelig i forhold til branchens produkter (dimensioner og skrøbelighed).

4.2.4 Skalering af datagrundlag

Efter fordelingen af forbrug af forsendelsesemballage typer pr. branchekategori er mængden af forbruget pr. branchekategori beregnet og skaleret i henhold til branchernes samlede antal e-handelsfor sendelser. Skaleringen er også baseret på Dansk Erhvervs e-handelsanalyse for 2021.

Hertil skal det bemærkes, at Dansk Erhvervs analyse både indbefatter forsendelser for abonnementskøb og ikke-abonnementskøb af fysiske varer, service og tjenesteydelser. Antallet af forsendelser i brancher blev derfor nedjusteret til kun at inkludere ikke-abonnementskøb af fysiske varer, hvilket udgør størstedelen af de e-handelsfor sendelser, hvori forsendelsesemballage indgår. På denne måde blev mængdeopgørelsen for forsendelsesemballage således kortlagt.

4.3 Definitioner og afgrænsning

I det følgende er en række væsentlige begreber inden for e-handelsområdet beskrevet og defineret.

4.3.1 E-handel

E-handel: E-handel omfatter alle transaktioner af varer og betaling som foretages online og forstås i denne rapport som en "butik", der præsenteres på internettet, og hvor der finder en online udveksling sted af en vare (butikken) og betaling for varen (køber). Bestilling af en vare, der er set på nettet og bestilt via e-mail, er også omfattet af definitionen. Da der i denne rapport er fokus på emballager ifm. e-handel af fysiske varer (se afsnit 4.3.2), betyder det, at e-handel af ikke-fysiske varer - som f.eks. services og rejser - ikke er omfattet og ikke indgår i denne kortlægning.

Forsendelse og forsendesesemballage: Begrebet forsendelse dækker over forsendelsen af fysiske e-handelsvarer mellem e-handelsbutikken og kunden. Da der i denne rapport (se afsnit 4.3.2) er fokus på emballager, der opstår ifm. ompakning af fysiske varer, forstås de emballager, som varen ompakkes i og efterfølgende sendes til kunden i som forsendesesemballage.

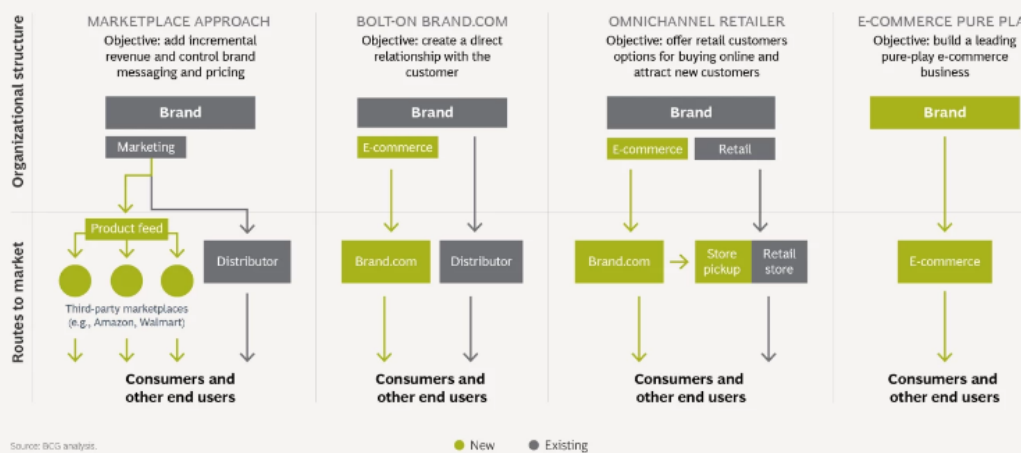
Ordre: En ordre forstås som en samling af en eller flere varer i en forsendelse. Når en kunde placerer en ordre hos en e-handelsvirksomhed, pakkes varen typisk om i en forsendesesemballage. Består ordren af flere varer, vil det, såfremt de sendes samlet, påvirke forsendesesemballagens størrelse, muligheden for optimal pakning (luft) og anvendelse af fyld.

B2C og B2B: De fleste e-handler sker mellem virksomheder og forbrugere – det man kalder B2C (Business to consumer). I denne rapport er der fokus på e-handel mellem virksomheder og forbrugere (B2C), da denne e-handel fylder mest ift. ompakning, hvilket indbefatter meremballering, men også ift. omsætning, antal forsendelser mv. selvom e-handel mellem virksomheder (B2B Business to business) de senere år har udviklet sig meget.

Arketyper for e-handel: I en artikel om e-handel fra december 2021² bliver organiseringen af e-handel opdelt i fire arketyper hhv. Markedsplads, Bolt-on, Flerkanal (Omnichannel) og Ren e-handel, som er gengivet i FIGUR 4.

² [Baxter et al. \(2021\). Building a World-Class E-Commerce Organization.](#)

Four archetypes serve as a guide to setting up an e-commerce organization



Kilde: Baxter et al. (2021)

FIGUR 4. Fire arketyper for E-handelsorganisering

De fire typer er beskrevet som følger:

Markedspladstilgangen: Virksomheden sigter på at sprede sine detailkanaler med onlinesalg gennem eksisterende markedspladser som f.eks. Amazon. Dette vil ofte kun kræve et mindre marketingsteam og kan derfor være økonomisk attraktivt.

Dataindsamling om emballageforbruget fra on-line markedspladser er i denne rapport kun medtaget i begrænset omfang, da webstedsejeren med stor sandsynlighed ikke har data om sælgernes emballagemængder, materialer mv. Det betyder, at markedspladsens sælgere skal kontaktes direkte med henblik på at indhente data, hvilket har været for svært og ressourcekrævende inden for rapportens rammer.

Bolt-on tilgangen: Virksomheden tilføjer sin egen online salgskanal og etablerer på den måde et direkte online salgsforhold til sine kunder. Det kræver typisk et større marketingsteam. Der er dog stadig nogle funktioner, som typisk outsources f.eks. logistikløsninger.

Flerkanal-tilgangen: Virksomheder sælger deres varer gennem flere salgskanaler (f.eks. e-handelsorganisationen og butiksnetworket), der er forbundne. Det betyder, at der skabes en sammenhængende købsoplevelse for kunden på tværs af salgskanalerne, da kanalerne er integrerede og automatisk taler sammen. Denne tilgang kræver typisk en mere avanceret teknologi og mere specialiseret marketingteam.

Ren e-handelstilgangen: Virksomheder, der udelukkende etablerer sig som e-handelsvirksomhed med selvstændig online-salgsorganisation og med et lille behov for at outsource funktioner. Disse virksomheder har typisk ingen fysiske butikker.

De fire arketyper for, hvordan e-handelsvirksomheder organiserer sig, kan have betydning for deres behov for ompakning og merforbrug af emballager samt for deres motivation og muligheder for at optimere emballageforbruget.

Mange e-handelsvirksomheder anvender fulfillment centre³, hvor kundernes ordre bliver pakket og sendt fra. Alle de fire beskrevne arketyper jf. FIGUR 4 kan vælge at anvende fulfillment centre.

4.3.2 Emballager

Emballage: Emballage er en fællesbetegnelse for produkter, der bruges som indpakning, opbevaring, beskyttelse og transport af varer fra en producent til en forbruger, en anden producent, detailhandlen mv. Der er tre typer af emballager:

- Salgsemballage (primær emballage) er i direkte kontakt med produktet.
- Sekundær emballage er ikke i direkte kontakt med produktet og indeholder flere primæreemballerede produkter. Den sekundære emballage kan beskytte den primære emballage inkl. produktet og samle flere primæreemballerede produkter i en emballage, som kan lette håndtering eller overførsel af produkterne. Et eksempel på en sekundær emballage er f.eks. papemballagen, der samler flere tandpastatuber i en emballage.
- Tertiær emballage (transportemballage) har til formål at lette håndtering ifm. transport af emballagen, og denne emballage indeholder typisk flere sekundære emballager.

Mer-forbrug af emballage: Ved e-handel af en fysisk vare mellem en virksomhed og en forbruger (B2C) sker der typisk en ompakning af produkterne, hvor transportemballager og ofte også sekundære emballager fjernes. Når forbrugeren så køber produktet, bliver det pakket i nye forsendelsesemballager. Det betyder, at når forbrugeren køber et produkt via e-handel i stedet for i en fysisk butik, og produktet i den forbindelse ompakkes, sker der et merforbrug af emballager, som kunne være undgået, såfremt varen var solgt og afhentet i en fysisk butik. Ofte sker der et yderligere merforbrug af materialer, da forsendelsesemballagen evt. fyldes med pakkechips, luftpudefolier eller anden kassefyld for at beskytte varen.

Afgrænsning i denne analyse: Estimer for emballageforbrug og materialevalg omfatter i denne rapport emballager ifm. e-handel defineret som emballager, der benyttes til ompakning af varer og derfor afstedkommer et merforbrug af emballager. Det betyder, at primær emballage ikke er en del af kortlægningen. De emballagetyper, som er omfattet af analysen, er:

- Kasser (papkasser, krydspapkasser, plastikkasser)
- Forsendelsesposer (plastikposer, kraftpapirposer)
- Folie (plast) og/eller bakker (plast)
- Fyld (papirruller, plaststrimler, plastpuder m. luft)

Der kan være gråzone tilfælde, hvor primæreemballagen kan anvendes som forsendelsesemballage. Dette skønnes dog at udgøre en meget begrænset andel.

E-handelsvirksomhedernes indkøb af forsendelsesemballager, som ikke er blevet anvendt dvs. ender som emballageaffald hos virksomheden, er ikke omfattet af undersøgelsen, ligesom brugen af labels, indlægssedler eller lign heller ikke er omfattet. Kortlægningen fokuserer på den forsendelsesemballage, der ender som affald i Danmark. Dvs. den omfatter forsendelsesemballage som afsendes internt i Danmark eller som kommer fra udlandet og leveres til en dansk slutbruger.

³ [KA-CHING: Hvad er et fulfillment center og hvorfor er det fremtiden for mange retailere?](#)

5. Danskernes e-handelskøb

Danskernes e-handelsforbrug er stort og voksende. Ifølge Dansk Erhvervs e-handelsanalyse steg det samlede forbrug på online køb i Danmark fra 154 mia. kr. i 2020 til 182 mia. kr. i 2021 svarende til en samlet stigning på 18 %, som dog kan være påvirket af Coronakrisen. I dette afsnit gives en kort beskrivelse af omfanget og karakteren af danskernes e-handelsforbrug og -præferencer.

Dette afsnit giver indblik i omfanget og fordelingen af danskernes e-handel, såvel som i de danske forbrugeres præferencer og adfærd ift. e-handel. Denne viden danner grundlag for at kunne estimere det samlede forbrug af forsendelsesemballage i den danske e-handel og giver derudover et indblik i, hvilken betydning forbrugerne tillægger bæredygtighed i e-handlen. Dette er interessant, da det siger noget om, i hvilken grad det kan forventes, at kundeoplysning vil skabe incitament til udvikling af mere bæredygtige emballage- og leveringsløsninger.

Data, der præsenteres i dette afsnit, stammer – hvor ikke andet er angivet – fra Dansk Erhvervs *E-handelsanalysen 2021*⁴. Fokus i afsnittet er på B2C e-handel, altså e-handel fra virksomheder i ind- og udland til danske, private forbrugere.

5.1 Omfanget og fordelingen af danskernes e-handelsforbrug

Fra 2014 til 2021 er danskernes årlige e-handelsforbrug steget med næsten 150 %, og der er ingen umiddelbare tegn på, at denne udvikling er på vej til at vende. Dette fremgår af FIGUR 5, som viser udviklingen i den danske e-handel fordelt på antal handler og økonomiske forbrug. I 2021 blev der således gennemført 276 mio. e-handler, svarende til næsten 50 handler pr. dansker om året.

Fordelingen af e-handlen på ind- og udland viser, at e-handlen i mia. kr. i Danmark har været jævnt stigende fra ca. 77 mia. kr. i 2017 til ca. 133 mia. kr. i 2021, mens det i udlandet er faldet fra ca. 50 mia. kr. i 2019 til 45 mia. kr. i 2020, hvilket tilskrives Coronakrisen. Coronakrisen fik i øget omfang danskerne til at handle online, ligesom flere danske virksomheder etablerede e-handelsmuligheder under Coronakrisen, hvilket øgede mulighederne for, at danskerne kunne e-handle fra danske virksomheder⁵. Fra 2020 til 2021 er det udenlandske forbrug dog steget til ca. 49 mia. kr. – næsten svarende til samme niveau, som før Coronakrisen. I forhold til den årlige udvikling var væksten i e-handel fra Danmark i 2021 på 21 % og dermed større end væksten i e-handel fra udlandet, der "kun" steg med 8 %.

⁴ E-handelsanalysen 2021 er udført af Dansk Erhverv, Postnord og Wilke. Analysens resultater bygger på data indsamlet via et online spørgeskema med ca. 40 spørgsmål målrettet danske forbrugere. I alt er der indsamlet besvarelser fra 1200 forbrugere pr. måned, svarende til i alt 14.400 forbrugere.

⁵ [Nyhed på Dansk Erhvervs hjemmeside om E-handelsanalyse, 2021.](#)

	Antal handler (mio.)	Antal handler (årlig udvikling)	Forbrug (mia. kr.)	Forbrug (årlig udvikling)
2014	127	+20%	73,7	+18%
2015	148	+16%	86,9	+18%
2016	162	+10%	100,7	+16%
2017	176	+9%	114,6	+14%
2018	197	+12%	129,3	+13%
2019	222	+13%	145,6	+13%
2020	252	+13%	154,4	+6%
2021	276	+10%	181,6	+18%

	Forbrug i Danmark (mia. kr.)	Forbrug i Danmark (årlig udvikling)	Forbrug i udlandet (mia. kr.)	Forbrug i udlandet (årlig udvikling)
2017	77,4	+14%	37,2	+15%
2018	85,9	+11%	43,4	+18%
2019	95,5	+11%	50,1	+16%
2020	109,4	+15%	45	-10%
2021	132,9	+21%	48,7	+8%

Kilde: Dansk Erhverv estimat på baggrund af Nets, Nationalbanken, MobilePay samt e-handelsanalysen 2021

Kilde: Dansk Erhverv (2022) (fortegn tilføjet af NIRAS)

FIGUR 5. Omfang og udvikling i danskernes e-handel

En analyse fra Postnord (2022) viser, at danskerne har et større e-handelsforbrug end de øvrige europæiske lande. Som det fremgår af FIGUR 6 herunder, estimerer Postnord det gennemsnitlige forbrug pr. indbygger til at være 2.916 Euro i Danmark, hvilke er ca. 550 Euro mere end det gennemsnitlige forbrug i Norge, der ligger nummer to på listen. Danskernes større e-handelsforbrug kan indikere, at graden af ompakning - og dermed mængderne af forsendelsesemballage - kan være større for Danmark end for de andre lande.

European e-commerce market

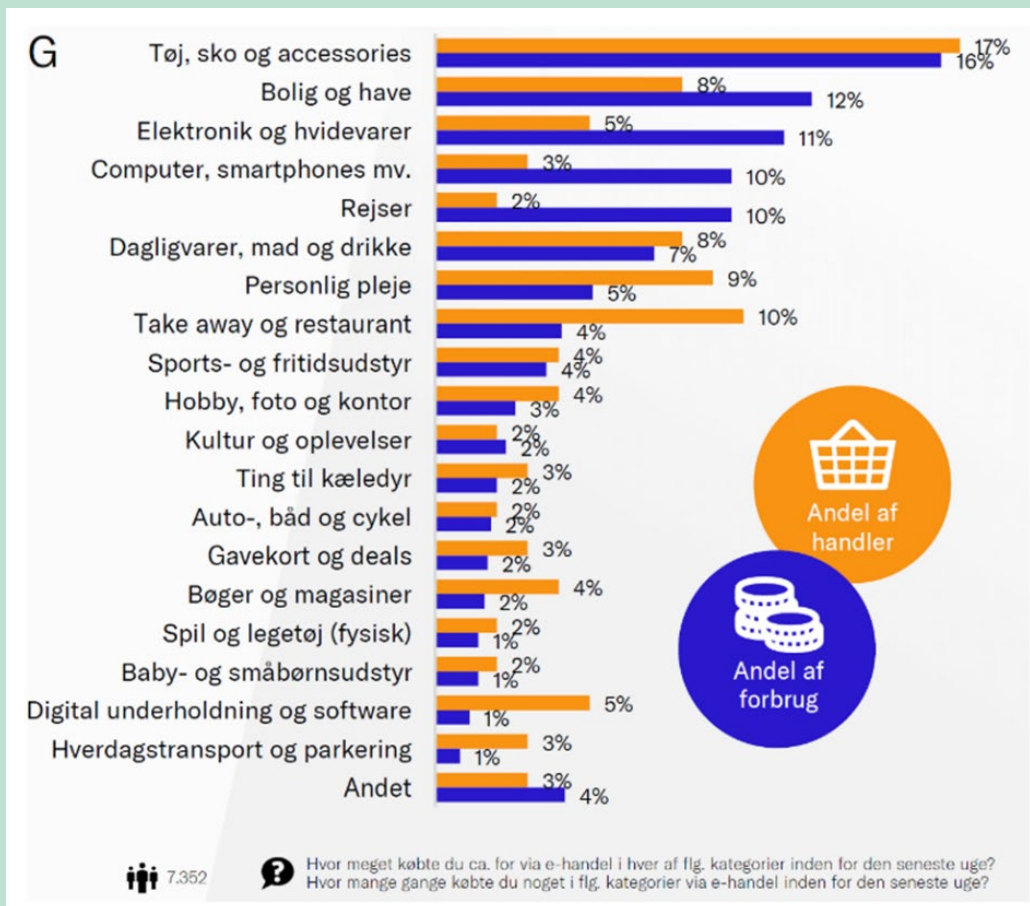
		Million consumers shopping online	Percentage of the population that shops online	Estimated average spend per person per year
	UK	49,3	95%	2 316 €
	Sweden	7,6	96%	1 932 €
	Belgium	7,8	87%	1 572 €
	Denmark	4,1	88%	2 916 €
	Netherlands	13	94%	1 968 €
	Poland	25,8	85%	1 296 €
	Germany	62,1	94%	2 088 €
	Norway	3,9	93%	2 364 €
	Italy	40	84%	1 608 €
	Spain	34,6	92%	1 452 €
	France	44,7	87%	2 208 €
	Finland	4,1	95%	1 392 €

Kilde. Postnord 2022

FIGUR 6. E-handel på det europæiske marked

Et interessant aspekt ved det danske e-handelsforbrug er, at det er få store aktører, der i høj grad præger markedet. Således står de 20 mest benyttede netbutikker for 26 % af danskernes samlede handler.

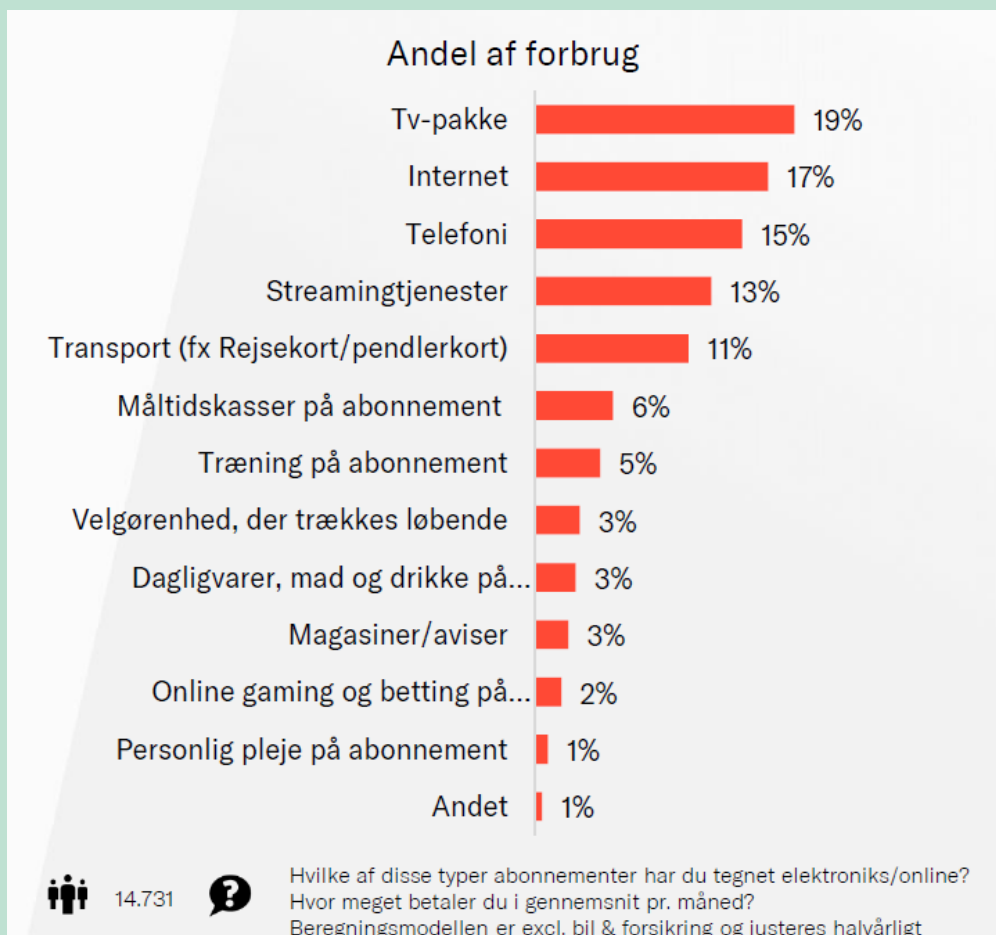
Kigger man nærmere på, hvordan e-handelsforbruget fordeler sig på de forskellige forbrugskategorier, ses det, at kategorien "Tøj, sko og accessories" tegner sig for 16 % af det samlede økonomiske forbrug købt online og 17 % af andelen af antal e-handler. Kategorien "Tøj, sko og accessories" er dermed samlet klart den største kategori. Det ses f.eks. også, at kategorierne inden for elektronik og elektroniske varer står for en lille andel af antal e-handler med hhv. 5 % og 8 % men tegner sig til gengæld for en langt højere andel af det samlede økonomiske forbrug med hhv. 11 % og 10 %. Dette kan tilskrives, at de enkelte elektroniske og elektriske varer er dyrere end de enkelte varer inden for "Tøj, sko og accessories". FIGUR 7 herunder illustrerer, hvordan e-handelsforbruget fordeler sig på forskellige forbrugskategorier ift. antal handler og andel af forbrug.



Kilde: Dansk Erhverv, 2022

FIGUR 7. E-handel opdelt på forbrug (værdi i kr.) og antal handler (antal ordrer, evt. med flere varer)

En væsentlig del af danskernes e-handelsforbrug knytter sig til forskellige former for ikke-fysiske services og ydelser, som derfor heller ikke påvirker emballagemængden. Det gælder f.eks. køb af rejser, der udgør 10 % af forbruget, og en stor del af abonnementskøbene. Ca. 18 % af e-handlen, svarende til 33,1 mia. ud af 181,6 mia. kr., er abonnementskøb. Som FIGUR 8 illustrerer, knytter langt hovedparten af abonnementskøb (> 85 %) sig til ikke-fysiske services. En vigtig undtagelse er måltidskasser, der udgør 6 % af abonnementskøbene.



Kilde: Dansk Erhverv, 2022

FIGUR 8. Abonnementskøb fordelt på forbrugskategorier

5.2 Forbrugernes præferencer

E-handelsanalysen 2021 indeholder også viden om, hvad der er vigtigt for forbrugerne, når de handler online og hvilke forhold, de tillægger betydning.

5.2.1 Motiver for e-handel

Overordnet peger analysen på, at bekvemmelighed, udvalg og pris er de væsentligste årsager til, at forbrugerne handler online. Forbrugerne angiver følgende forhold som centrale bevæggrunde for at handle online:

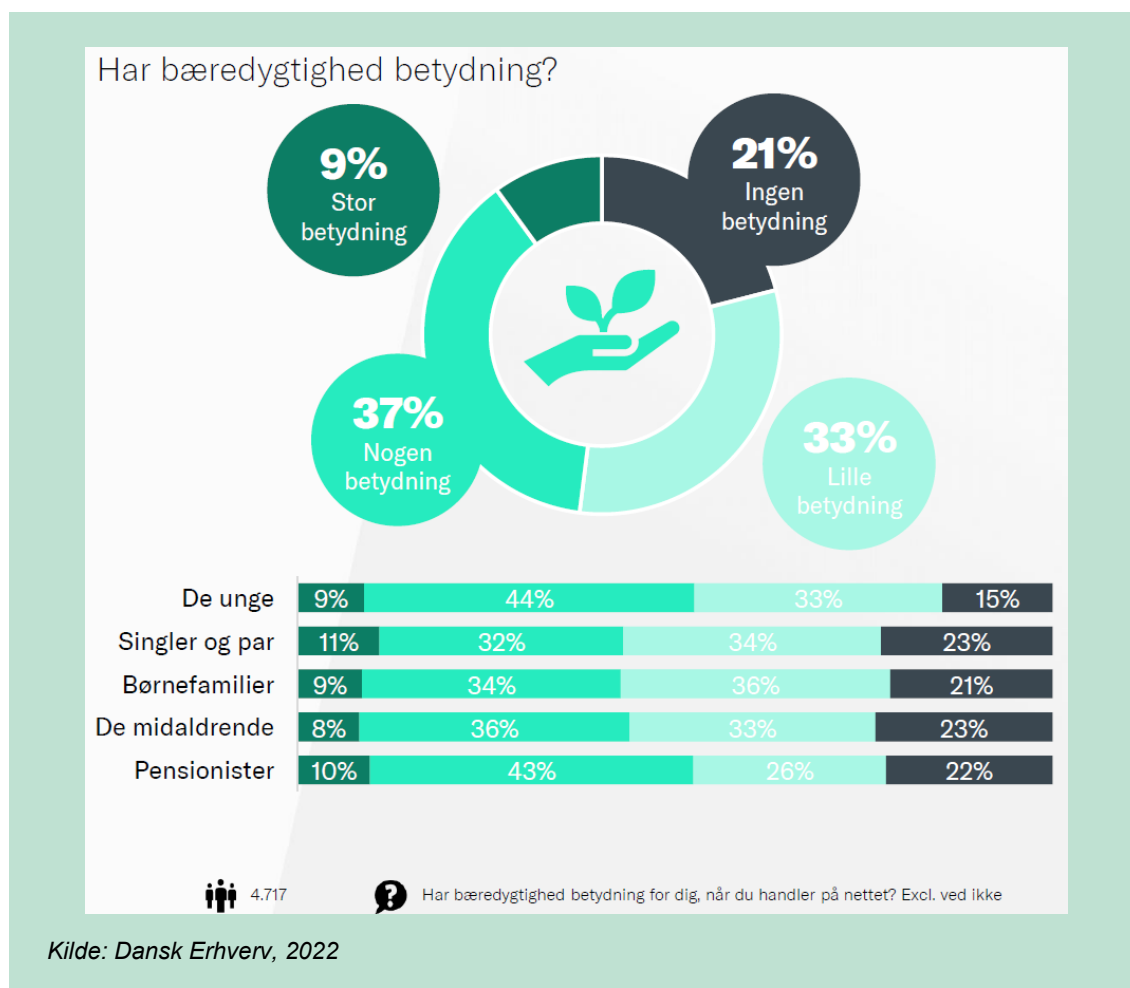
- 38 % angiver bekvemmelighed som årsag. Herunder "fordi man sparer tid" (14 %), "at varen leveres til døren" (12 %) og "tidsfleksibilitet" (12 %).
- 33 % angiver udvalg som årsag. Herunder "fordi varen kun kan findes på nettet" (15 %), "fordi varen kun kan findes uden for nærområdet/Danmark" (11 %) og "at udvalget på nettet er større" (7 %).
- 21 % angiver pris som årsag. Herunder "varen er billigere" (17 %) og "priserne på nettet er lettere at sammenligne" (4 %).

Impulskøb udgør en stor andel af e-handlen. Lidt over hver fjerde handel (28 %) på nettet er impulskøb, og knap halvdelen (45 %) af køb i kategorien "Tøj, sko & accessories" er impulskøb. Det synes rimeligt at antage, at spontane impulskøb kan medføre en øget returrate, og dermed øget transport samt øget forbrug af emballage i de tilfælde, hvor forsendesesemballagen ikke kan bruges som returemballage.

5.2.2 Bæredygtighed

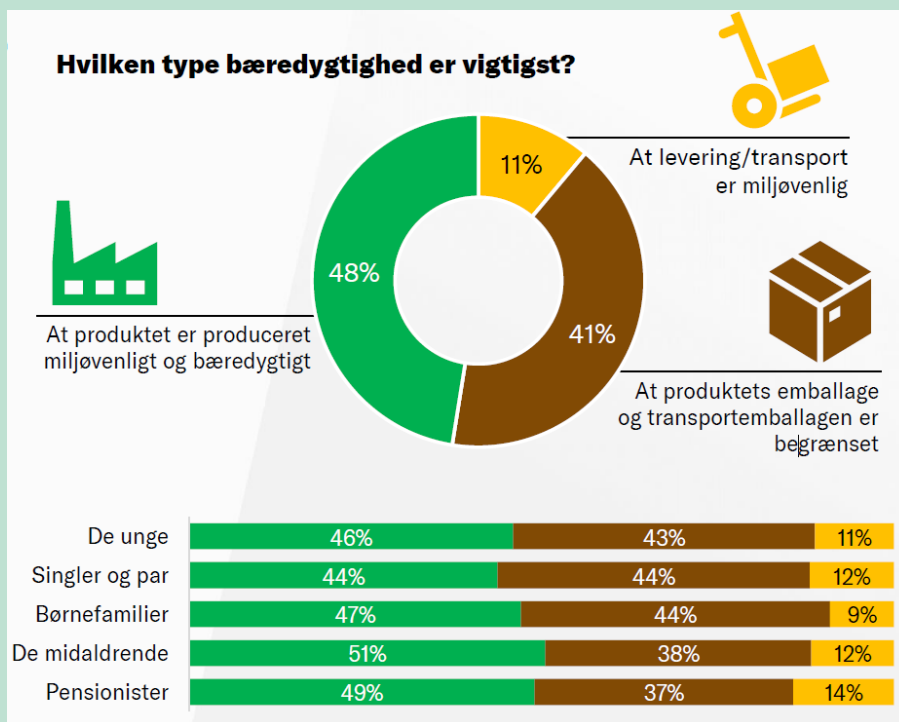
Forbrugernes præferencer ift. bæredygtighed har betydning for virksomhedernes motivation for at reducere emballagemængder og transport ifm. handlen. Det er derfor interessant at se, hvilke præferencer forbrugerne har, når det gælder netop bæredygtighed.

E-handelsanalysen 2021 viser, at langt hovedparten af forbrugerne befinder sig i et bredt midterfelt, hvor bæredygtighed tillægges nogen eller lille betydning. Som det fremgår af FIGUR 9, tillægger 70 % af forbrugerne bæredygtigheden nogen eller lille betydning, mens kun 9 % tillægger det stor betydning og 21 % tillægger det ingen betydning.



FIGUR 9. Bæredygtigheds betydning for forbrugerne

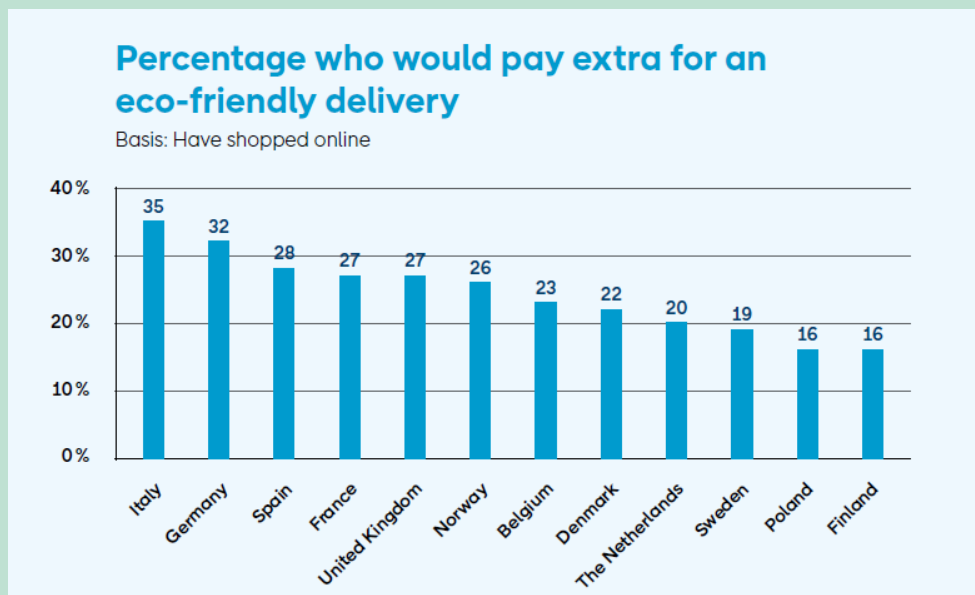
Forbrugerne – på tværs af segmenter – tillægger således bæredygtighed begrænset betydning. Men hvad er vigtigst for dem, når det gælder bæredygtighed? 48 % af forbrugerne fremhæver bæredygtig produktion som det vigtigste aspekt af bæredygtighed, mens 41 % fremhæver begrænset emballage og 11 % fremhæver miljøvenlig levering (se FIGUR 10). Ca. fire gange så mange forbrugere tillægger således bæredygtighed i emballagen højere betydning end bæredygtighed i leveringen.



Kilde: Dansk Erhverv, 2022

FIGUR 10. Forbrugernes forståelse af bæredygtighed

Postnord har også undersøgt forbrugerpræferencer ift. bæredygtig levering. 22 % af de danske forbrugere, der har deltaget i undersøgelsen, angiver, at de ville betale 3 Euro mere for miljøvenlig levering (se FIGUR 11).



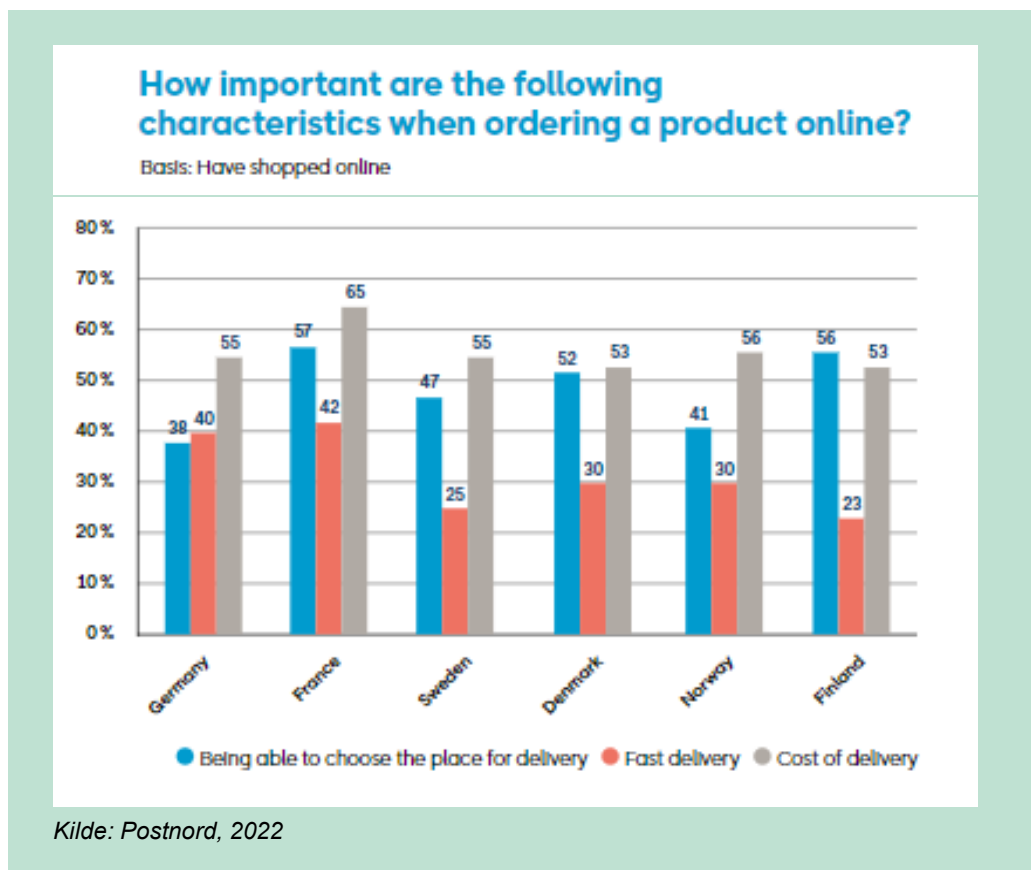
Kilde: Postnord, 2022

FIGUR 11. Forbrugernes selverklærede betalingsvillighed for miljøvenlig levering. (Spørgsmål: "Are you willing to pay EUR 3 extra for more eco-friendly delivery?")

Det er dog brancheaktørernes erfaring, at forbrugernes selverklærede betalingsvillighed ikke svarer til den reelle forbrugeradfærd. De oplever, at det reelt er en meget mindre andel forbrugere, der tilkøber miljøvenlig levering, når de præsenteres for muligheden (input fra workshop). Tallene skal således læses med et vist forbehold.

5.2.3 Levering og returnering af varer

Postnord har spurgt de danske forbrugere om deres præferencer ift. levering, og resultatet viser, at forbrugerne anser billig levering og mulighed for selv at vælge leveringssted som de vigtigste parametre, mens de vægter leveringshastighed markant lavere (se FIGUR 12).



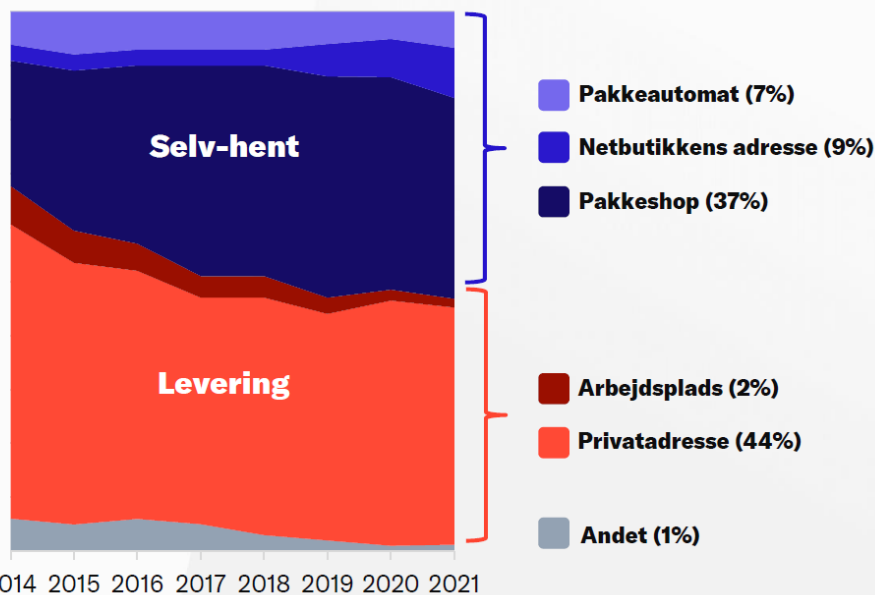
FIGUR 12. Forbrugernes vurdering af betydningen af leveringsted, -hastighed, og -pris

Den mest anvendte leveringsform i e-handlen var i 2021 stadig levering til hjemmeadresse. Men som *E-handelsanalysen 2021* indikerer, så er det måske på vej til at ændre sig. Som vist i FIGUR 13 er andelen af hjemmelieferinger for nedadgående, mens den samlede andel af "selv-hentede" pakker (hos enten pakkeshop, netbutikken selv eller pakkeautomat) nu udgør over halvdelen. Tendensen er således, at en stigende andel af forbrugerne selv klarer "last mile", dvs. det sidste led i e-handlens logistikkæde, typisk fra pakkeshop eller distributionscenter til forbrugerens hjemmeadresse.

Analysen af forbrugeradfærd på nettet indikerer, at en stigende anvendelse af sociale medier, som f.eks. Instagram, kan øge mængden af impuls køb og dermed skabe risiko for flere returvarer. Denne øgede tilskyndelse til impuls køb støttes af den teknologiske udvikling af salgsværktøjer på de sociale medier⁶. Det kan forventes, at en øget mængde impuls køb også vil medføre en øget mængde returvarer, hvis ikke der gøres en aktiv indsats fra virksomhedernes side for at reducere antallet af returforsendelser.

⁶ Nørgaard, Johnny (2022).

Hvilken leveringsform benytter forbrugerne?



Kilde: Dansk Erhverv, 2022

FIGUR 13. Fordeling mellem leveringsformer

Når det gælder returnering af varer, indikerer *E-handelsanalysen 2021*, at forbrugerne generelt beholder de varer, som de køber på nettet. Ifølge forbrugernes besvarelser returneres ca. 8 % af de samlede køb helt eller delvist, mens returraten for kategorien "Tøj, sko & accessories" er 11 % og begrundes ofte med forkert størrelse eller skuffede forventninger. DHL vurderer dog, at de har en gennemsnitlig returprocent på 20 %, og for enkelte produktkategorier er returprocenten op til 40 %⁷. Det vides ikke, om den markante forskel på vurderingen af returrater skyldes, at forbrugerne underrapporterer, hvor ofte de returnerer varer købt på nettet, eller om DHL blot har en relativt højere returrate end andre.

Af både miljømæssige og virksomhedsøkonomiske grunde kan der være interesse i at sikre så lave returrater som muligt, så længe det ikke går ud over salget. En e-handelsvirksomhed har således indført et tiltag, hvor de kan blokere "extreme shoppers", dvs. forbrugere, der bestiller mange varer og returnerer store dele igen. Virksomheden har bemærket at tiltaget virker efter hensigten og at andre i branchen er begyndt at kopiere det.

5.3 Opsamling og perspektiver

Skal man mindske den miljømæssige påvirkning fra e-handlen, er det vigtigt at forstå forbrugernes præferencer og adfærd ift. returnering, levering og logistik. E-handelsvirksomhederne ønsker at imødekomme forbrugernes forventninger, og disse sætter dermed rammerne for hvilke logistik- og emballageløsninger, der er realistiske at implementere.

⁷ Malouli, Nabil (2022).

Danskernes e-handelsforbrug har været voksende de seneste mange år og vokser fortsat. I 2021 foretog danskerne i alt 276 millioner handler via nettet til en samlet værdi på 181,6 mia. kroner. Den største varekategori er "Tøj, sko og accessories", som tegner sig for 16 % af handlerne og 17 % af omsætningen. Danskerne har det største e-handelsforbrug i Europa, og forbrugerne giver udtryk for, at handler online foretages af tre primære grunde: Bekvemmelighed, udvalg og pris. Det peger på, at behovet for at udvikle bæredygtige emballage- og logistikløsninger er stort – og blot vil øges fremover.

Når det gælder leveringsform foretrækker de fleste forbrugere hjemmel levering, men flertallet af pakker blev i 2021 faktisk sendt til afhentning i enten pakkeshops, butikker eller pakkebokse. Ifølge forbrugerne selv, returneres ca. 10 % af de danske online køb. En logistikvirksomhed vurderer dog, at returraten er op mod det dobbelte. 22 % af forbrugerne angiver, at de vil betale 3 euro mere for miljøvenlig levering, men erfaringer fra branchen tyder på, at tallet reelt er lavere. For de fleste forbrugere er bæredygtighed ikke en parameter, der vægtes højt. 70 % af forbrugerne tillægger bæredygtighed nogen eller lille betydning, mens 21 % tillægger det ingen betydning og kun 9 % tillægger det stor betydning. Forbrugerne tillægger bæredygtighed ift. produktion og emballage størst betydning, mens de tillægger bæredygtighed i leveringen noget mindre betydning.

Forbrugerne har primært fokus på bekvemmelighed og pris, når det gælder levering af e-handelsvarer. Der er således et begrænset forbrugerpres efter bæredygtige leveringsløsninger, hvilket peger på, at der er behov for, at de bæredygtige løsninger kommer fra e-handels- og logistikbranchen selv, eventuelt understøttet af udviklingsprojekter og ændrede rammevilkår.

6. Pakning og logistik

Forbruget af forsendelsesemballage hænger sammen med, hvordan pakning og logistik er organiseret. I dette afsnit gives en kort beskrivelse af udfordringer inden for pakning- og logistik ift. at optimere og reducere forbruget af forsendelsesemballage.

Mange e-handelsvirksomheder anvender fulfillment centre, som varetager ordrene fra virksomhedens kunder⁸. Fulfillment centret er et centrallager, der typisk er placeret i et industriområde, hvor kundernes ordre bliver pakket og sendt fra. Alle de fire beskrevne arketyper, jf. FIGUR 4, kan vælge at anvende fulfillment centre. Der er dog de senere år set en tendens til, at butikker anvender deres lokaler til et mikro-fulfillment center, hvor den ene del anvendes til online ordrer og tilhørende kunder, mens den anden del varetager in-store kunder. På den måde kan fysisk butikker udnytte nogle af de fordele, fulfillment centrene har.

De forskellige organiseringsformer for e-handel og anvendelsen af fulfillment centre kan findes på tværs af alle de undersøgte branchekategorier og kan have betydning for, hvilke potentialer der kan være for optimering af emballageforbrug, herunder virksomhedernes muligheder og motivation til at optimere emballageforbruget.

I interviewundersøgelsen er flere af arketyperne repræsenteret, og herunder er beskrevet et par eksempler.

Eksempel på flerkanal tilgang

En virksomhed inden for personlig pleje med et stort butiksnetwork tilbyder, at forbrugerne kan vælge at hente deres varer i butikkerne. Afhentning i butikkerne giver virksomheden mulighed for at skabe mersalg, samtidig med at der kan være mulighed for at spare på emballagerne.

Med en flerkanal tilgang kan der skabes sammenhæng i design og forbrug af emballager på tværs af alle virksomhedens platforme og emballager. En flerkanal tilgang kan ofte have flere muligheder for at reducere emballageforbruget og undgå ompakning gennem:

- Transport af varer til fysisk butik som bulk-varer dvs. varer i primær emballage leveret i transportemballage som bur, palle med foliewrap eller lign.
- Afhentning af varer i fysiske butikker og derved undgåelse af forsendelsesemballage
- Design af emballager, så de kan anvendes både som e-handelsemballage og butiksemballage

⁸ [KA-CHING: Hvad er et fulfillment center og hvorfor er det fremtiden for mange retailere?](#)

Eksempel på ren e-handelstilgang med eget fulfillment center

En virksomhed har etableret sig som ren e-handelsvirksomhed, der sælger varer inden for mode (tøj mv.), børneartikler (legetøj mm.) og boligartikler (skåle, tekstiler mm.). Virksomheden driver selv alle funktioner som marketing, salg, pakning, returvarehåndtering mv. og har etableret eget fulfillment center. Ift. distribution af varerne indgår virksomheden aftaler med en lang række transportfirmaer som f.eks. DLG, DAO, Bring mv.

For en ren e-handelsvirksomhed vil der typisk ske en ompakning af varen, hvor den pakkes ud af transportemballagen og en evt. sekundær emballage. Når varen sendes ud til forbrugeren, pakkes den ind i en forsendelsesemballage evt. sammen med flere varer afhængig af den enkelte kundeordre. Ompakningen resulterer derfor som regel i et øget forbrug af emballage. En ren e-handelsvirksomhed kan have færre muligheder for at reducere merforbruget af emballage ift. flerkanal virksomheder:

- Der er ikke samme mulighed for at skabe sammenhæng mellem flere kanaler, da en ren e-handelsvirksomhed ikke har fysiske butikker
- Der kan være øget behov for ompakning til forsendelsesemballager, da kunderne ikke kan hente varen direkte fra lager og pakkeri
- Design af emballager, så de opfylder flere formål - f.eks. primær emballage, der fungerer som forsendelsesemballage - kan være mere udfordrende, da der er flere led i kæden, der skal involveres

De samme udfordringer kan gøre sig gældende for markedspladstilgangen, som tilbyder en e-handelsservice for producenter gennem deres online markedsplatform.

6.1 Pakning

En væsentlig forudsætning for at forstå udfordringen med overemballage og merforbrug ligger bl.a. i, hvordan virksomhederne har etableret deres pakkerutiner ift. pakkehastighed, antal varer, antal emballagetyper og -størrelser mv. Interviewundersøgelsen har vist, at pakning af varer foregår med forskellige grader af manuel og automatisk pakning. I TABEL 3 beskrives forskellige overordnede pakkemetoder og udfordringer ift. at optimere emballagemængden.

TABEL 3. Beskrivelse af forskellige pakkemetoder

Pakkemethode	Beskrivelse	Udfordringer ift. emballageoptimering	Antal emballagetyper
Fuldautomatisk	Hele processen fra plukning og pakning af varer foregår fuldautomatisk. Få virksomheder benytter fuldautomatisk plukning og pakning. Kræver en vareportefølje af standardiserede og ikke skrøbelige varer (firkantede produktstørrelser) samt et stort ordre flow/volumen og plads til anlægget.	- Genererer en del papaffald ifm. automatisk tilskæring af pap til papkasser, og der kan være udfordringer med at minimere mængden af papaffald	Emballagen tilskæres efter varen på stedet
Delvis fuldautomatisk	Processen foregår både automatisk og manuelt. En del virksomheder benytter automatisk plukning og manuel pakning, som typisk benyttes af virksomheder med mere ukurante, ikke-standardiserede produktstørrelser. Andre virksomheder benytter automatisk pakning til deres standardiserede varer, mens de ukurante pakkes manuelt.	- Ikke-standardiserede varestørrelser kræver flere typer emballager og kan betyde ekstra emballage i form af fyld for at beskytte varerne. - Pakkepersonale vurderer selv, hvilken størrelse emballage, der er brug for. - Ukurante varer kan kræve specielle pakkemaskiner, som kan "wrappe" varerne.	Op til 12
Manuel	Hele processen fra plukning og pakning af varer foregår manuelt. Mange virksomheder benytter manuel plukning og pakning. Dette indbefatter bl.a. virksomheder med et ordre flow der kan håndteres manuelt, virksomheder med mange ens varestørrelser (nem manuel pakningsproces), virksomheder med mange ukurante varestørrelser, der ikke kan pakkes automatisk.	- Ikke-firkantede varer kræver flere typer emballager og kan betyde ekstra emballage i form af fyld for at beskytte varerne (særligt for følsomme varer). - Pakkepersonale vurderer selv, hvilken størrelse emballage der er brug for. Mange forsendelser, inden for kort tid, kan påvirke personalets evne til at minimere emballageforbruget pr. vare (da der er andre hensyn som skal prioriteres først f.eks. pakkehastighed).	Typisk mellem 1-10 papkassestørrelser

I forbindelse med interviews udført i denne rapport fortæller en virksomhed, at automatisering bliver interessant, når lagerkapaciteten rammer en kritisk masse (målt ift. dynamisk kapacitet (hænder) og statisk kapacitet (lagerareal)). Den kritiske masse kobles sammen med antal ordrer og økonomi. Tidspunktet for, hvornår automatisering kan betale sig at indføre, afhænger således af mange forskellige parametre.

Virksomhederne er generelt fokuserede på at finde løsninger, hvor forsendelsesemballagen optimeres så meget som muligt, samtidig med at det er så omkostningseffektiv som muligt. Det er en afvejning mellem minimering af emballage og kosteffektivitet. Hvis produktionsapparat f.eks. har en begrænset kapacitet, bliver effektivitet til en vigtig parameter. Ofte tilpasses forsendelsesemballagen så meget som muligt, så det f.eks. samtidig sikres, at den kan bruges på flere produkter. Derved kan der opnås stordriftsfordele (billigere indkøbspris pr. emballage) ved indkøb af større mængder af en størrelse forsendelsesemballage.

”Et virkeligt vigtigt spor det er, at e-handlen får udviklet mere unikke emballager i forhold til størrelse. En gennemgående tendens er, at e-handel har et unødvendigt højt emballageforbrug”.

Interview med e-handelsvirksomhed

Indkøb af forsendelsesemballage, som ikke bliver brugt, betyder tabte omkostninger. Endvidere er det vigtigt, at forsendelsesemballagerne - og dermed varerne - ikke går i stykker under transporten, hvilket også betyder ekstra omkostninger. Det er et stort tillidsbrud, hvis varerne går i stykker under transporten, så det vil ofte være mere acceptabelt at overemballere varerne. Hvordan pakkerne håndteres i logistiksystemet kan sætte grænser for, hvor tynde materialer emballagen kan laves af. Det vil ofte være den laveste fællesnævner som gælder. Virksomhederne forsøger ofte at balancere omkostninger bedst muligt i forhold til valg af forsendelsesemballage og hele pakke- og logistiksystemet.

Der er fundet eksempler på, at virksomheder modtager egne private labelvarer uden primæremballage dvs. bulk varer eller at primæremballagen kan fungere som forsendelsesemballage, hvilket er emballagebesparende, eller at varer fra grossister mv. sendes i genbrugelige transportemballager f.eks. plastikkasser, som tilbagetages ved næste levering.

Flere virksomheder taler om muligheden for at anvende genbrugelige forsendelsesemballager, men få gør det. Der kan bl.a. skyldes økonomiske, logistiske eller praktiske barrierer ligesom ansvarsfordelingen mellem returtagningsvirksomheden og e-handelsvirksomheden kan være uafklaret ift. f.eks. slid på emballagen. De fleste arbejder dog på, at deres forsendelsesemballage kan anvendes af forbrugerne til at returnere uønskede varer.

6.2 Logistik

Logistikken er et vigtigt konkurrenceparameter for e-handelsbranchen, bl.a. fordi fleksible muligheder for levering og returnering af varerne har betydning for kundeoplevelsen. Generelt benyttes der tredjeparts vognmænd til distribution af pakkerne til forbrugerne. I forbindelse med fragt af pakkerne tales der om betydningen af last mile dvs. transporten mellem distributionscenter og forbrugeren. Ved at benytte pakkeshops og pakkeautomater kan flere pakker afleveres et sted og dermed give færre leverancer, hvilket dog ikke er muligt for transport af dagligvarer⁹. I forbindelse med leveringen af pakkerne benyttes flere forskellige leveringsløsninger som er beskrevet i TABEL 4. Tabellen bygger bl.a. på information fra interview med aktører.

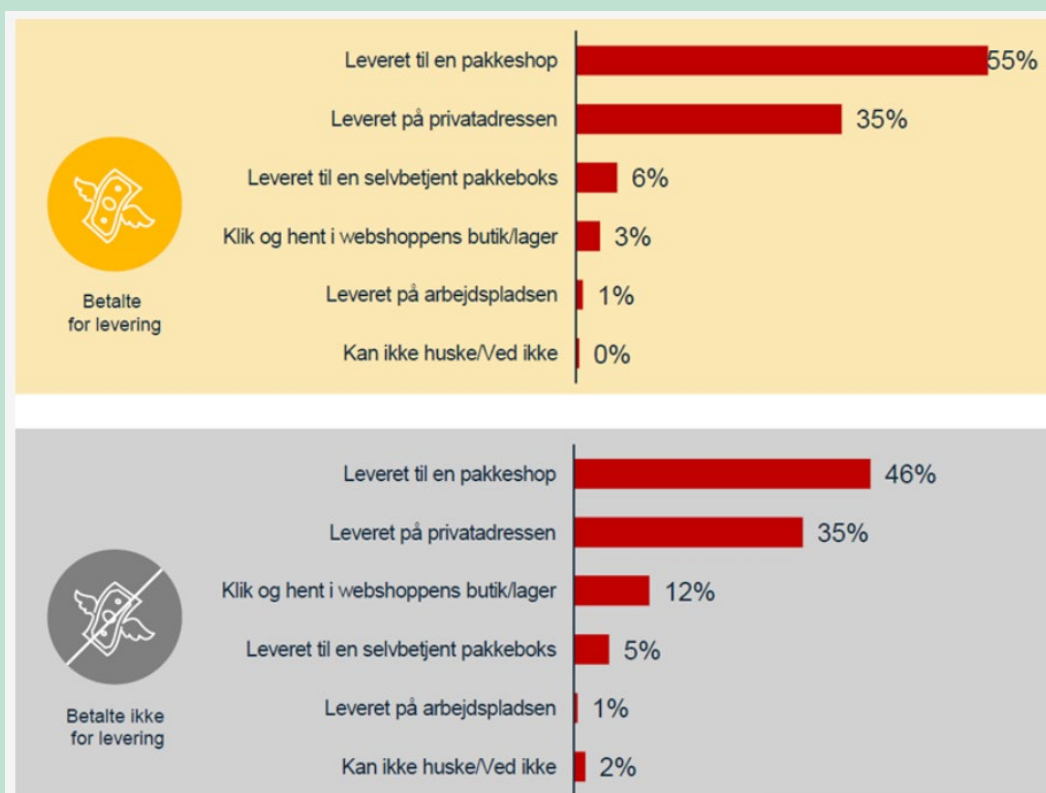
TABEL 4. Beskrivelse af forskellige logistikløsninger

Leveringstype	Beskrivelse	Udfordringer, fordele og ulemper
Pakkeshop	Pakken leveres til en pakkeshop typisk i en eksisterende butik f.eks. et supermarked, hvor kunden selv henter pakken.	• Mulighed for mersalg i butik • Mulighed for optimering af fragt (bl.a. ift. last mile) • Lagerkapacitet kan være en udfordring
Selvbetjent pakkeshop	Pakken leveres i en selvbetjent pakkeboks, hvor forbrugeren selv åbner boksen typisk vha. tilsendte koder. Pakkeboksene kan stå i offentlige rum f.eks. stationer og uden for eller inde i butikker.	• Forbrugeren kan afhente pakken efter behov • Mulighed for optimering af fragt (bl.a. ift. last mile) • Lagerkapacitet kan være en udfordring
Hjemadresse	Pakken leveres direkte til forbrugers hjemadresse.	• Bekvem for forbrugeren • Udfordring at optimere fragtlogistik (last mile problematik)
Click og collect	Forbrugeren bestiller pakken online til afhentning i virksomhedens fysiske butik, hvor varen evt. pakkes og udleveres fra. Den bestilte vare kan også blive pakket fra centralt lager og sendes til fysisk butik, hvorfra forbrugeren henter pakken.	• Mulighed for mersalg i butik • Mulighed for optimering/reduktion af forsendelsesemballage • Mulighed for optimering af fragt (bl.a. ift. last mile) • Lagerkapacitet kan være en udfordring
Arbejdspladsen	Pakke leveres direkte til forbrugers arbejdsplads.	• Bekvem for forbrugeren • Udfordring at optimere fragtlogistik (last mile problematik)

⁹ Saugstrup og Henriques: Den stigende E-handel påvirker trafikken i og omkring de større byer – E-handel skaber helt nye distributionsnetværk.

Gennem interviewundersøgelsen giver e-handelsvirksomhederne udtryk for, at de mange forskellige leverings- og afhentningsløsninger bl.a. påvirker deres emballagebehov og -flow. En virksomhed fortæller, at afhentning i butik betyder, at det giver mulighed for at pakke varerne i forsendelsesposer i en enkeltlags papkasse på en palle, hvilket giver et enkelt system med et lavt emballageforbrug sammenlignet med levering og afhentning til pakkeshops og -bokse. Ved levering til pakkeshop og -bokse kan store varer ofte sendes i deres primæremballage, mens mindre varer ofte ompakkes i forskellige størrelser papkasser.

DI Handels analyse af danskernes e-handel¹⁰ viser, at 83 % af alle online køb er fysiske produkter og dermed emballageforbrugende. Af disse bliver ca. 96 % leveret til enten en pakkeshop, pakkeboks eller til hjemadressen, som det fremgår af FIGUR 14. Dette kan tyde på at der vid udstrækning sker ompakning. Endvidere ses det, at ca. hver anden forbruger selv betaler for leverancen af deres e-handelsvarer.



Kilde: DI Handels analyse af danskernes e-handel, 2022a

FIGUR 14. Fordelingen af betalte og ikke-betalte e-handelsleverancer opdelt på forskellige leveringsmuligheder

For virksomheder, der primært leverer varer til hjemadressen og har et stort antal faste kunder, kan genbrugsemballager i højere grad benyttes, da vognmanden kan tage emballagerne med tilbage på returkørslen. En e-handelsvirksomhed fortæller, at både plastikposer og kasser tages retur af vognmændene, når de leverer varer til forbrugerne på hjemadressen. Virksomheden har endvidere indgået en aftale med genbrugsstationer i udvalgte sommerhusområder, hvor forbrugerne kan aflevere genbrugskasserne i en opstillet container/bur.

¹⁰ [DI Handel \(2022b\). Logistik og forsyningskæde – helt afgørende for e-handel.](#)

En anden udfordring, som er blevet nævnt, er transport af luft forårsaget af for store emballager ift. varens størrelse og som resulterer i anvendelse af fyldmaterialer. Nordisk Miljømærkning arbejder med en certificeringsordning for e-handelstransport og har netop sendt forslag til certificeringsordning i høring i Norden¹¹. Forslaget indeholder krav om effektiv og koordineret transport, bl.a. med det formål at undgå transport af luft.

6.3 Forhold, der kan påvirke emballageforbruget hos e-handelsvirksomheder

For mange e-handelsvirksomheder er hastighed i både pakning og transport en afgørende faktor. Mange forbrugere forventer at modtage deres produkter inden for få dage efter afgivelse af en ordre.

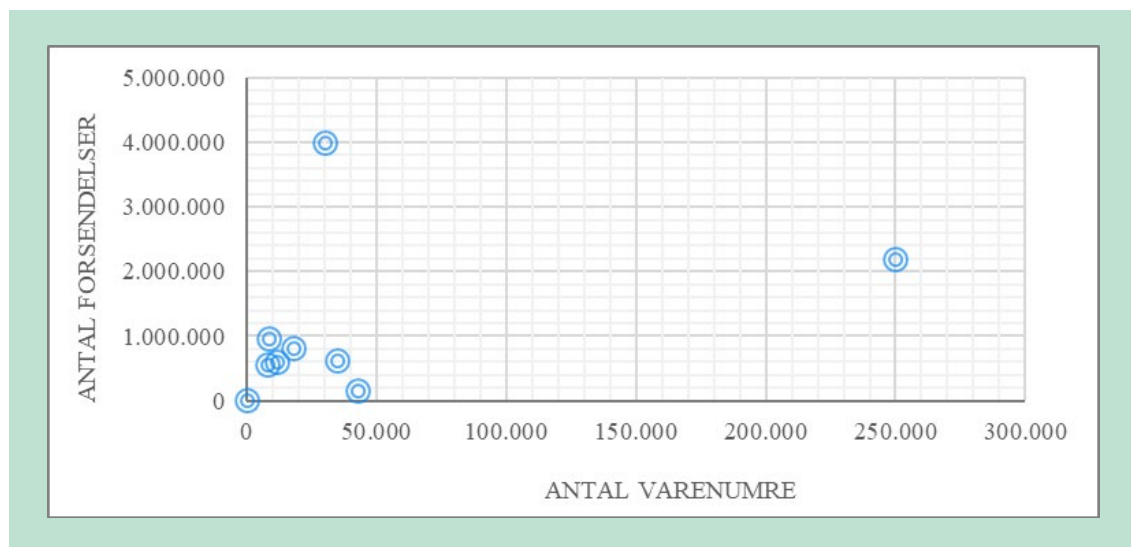
Den nødvendige hastighed, der er forbundet med at håndtere mange forsendelser af forskellige varer inden for et begrænset tidsrum, kan reducere muligheden for at implementere tiltag, der kan tilgodese en emballageminimerende pakningsproces.

Der kan derfor være en sammenhæng mellem emballageforbrug, antal forsendelser og varenumre. Antagelsen er her, at der er en større risiko for et højt emballageforbrug pr. forsendelse, hvis virksomheden:

1. anvender et manuelt pakningssystem og
2. har et højt antal forsendelser af mange varenumre.

Dette gælder for ca. en tredjedel af de interviewede virksomheder.

I FIGUR 15 fremgår årlige forsendelser og varenumre for de interviewede virksomheder.



FIGUR 15. Antal forsendelser og antal varenumre for respondenter

Ovennævnte antagelse kan dog ikke stå alene men skal suppleres med nogle af de kvalitative betragtninger, respondenterne nævnte i forhold til risici for et øget emballageforbrug. Disse fremgår af TABEL 5, efterfulgt af en mere uddybende forklaring.

¹¹ [Miljømærkning Danmark \(2022\). Snart er Svanemærket en valgmulighed ved kassen i webbutikken.](#)

TABEL 5. Forhold der kan påvirke emballageforbruget hos e-handelsvirksomheder

Hvilken årsag og sammenhæng er der mellem emballageforbrug, produkter, paknings- og transportlogistik?	
Vareporteføljens karakteristik	
Ukurante størrelser (med og uden primærembalage)	Kan øge mængden af luft/fyld i papkasser og begrænser muligheden for en økonomisk rentabel automatisering af pakningsprocessen (3D vare-scanning og tilpassede papkasser)
Varer der kan gå i stykker under forsendelsen	
Varer der er tunge	Kan øge fyldmængden eller valg af fyld (plastfyld over papirfyld) samt øge tykkelsen af papkassen
Varer med høj salgspris knyttet til det visuelle udtryk	
Pakningslogistik	
Pakningsprocesser med begrænset antal papkasser	
Mange varenumre	Kan øge mængden af pap og fyld pga. begrænset tid og tilpasningsmulighed mellem varedimensioner og papkasser
Mange forsendelser inden for kort tid	
Anvendelsen af tredje-part til pakning	Kan øge fyldmængden og pap pga. høj pakningsfleksibilitet og lav standardisering af pakningsprocesser
Transportlogistik	
Forsendelse gennem tredje-part til kundens adresse eller eksterne opsamlingssteder (pakkebokse, kiosker, supermarkeder mv.)	Kan øge mængden af pap og fyld for at sikre ekstra beskyttelse under forsendelsen

Flere respondenter forklarede, at der er en sammenhæng mellem emballageforbrug, luft i papkasser og emnernes dimensioner. Hvis en virksomhed udbyder mange emner i ukurante størrelser (ikke-firkantede emner), er det sværere at opnå en effektiv produkt-til-emballage ratio i pakningsprocessen. Derudover nævnte flere også, at emballering reducerer antallet af ødelagte emner under forsendelsen. Dette er tæt knyttet til anvendelsen af tredjepartsforsendelser, hvor virksomheden har begrænset mulighed for at påvirke forsendelseslogistikken ift. beskyttelsen af pakkerne.

Opretholdelsen af et effektivt, manuelt pakkeflow blev også fremhævet som udslagsgivende for implementering af emballageminimeringstiltag. For eksempel ville papkasser i forskellige størrelser både minimere papforbruget og luft/fyld men samtidig resultere i et øget tidsforbrug pr. pakning/forsendelse (grundet en øget kompleksitet). Dette skaber således et mætningspunkt for, hvor mange forskellige papkasser (målt ud fra størrelse), der kan introduceres i pakningsprocessen. Af respondenterne lå dette punkt typisk omkring 6-9 papkasser. En enkelt respondent anvendte dog 18 papkasser.

En alternativ strategi til ovennævnte er implementeringen af en automatiseret pakningsproces, hvor emnerne pakkes tæt (minimal luft i papkasser). Denne udviklingstendens forudsætter dog en høj omsætning, forventet vækst og en produktportefølje, der primært består af firkantede emner inden for en vis størrelse (ikke for små, ikke for store). Hertil skal det også bemærkes, at opgørelser over emballageforbrug i automatiserede processer skal inkludere fraskær af pap i pakningsprocessen.

Disse forhold kan med fordel tages med i betragtningerne til konkretiseringen af indsatsområder relateret til emballageminimering.

6.4 Tendenser

Flere af aktørerne nævner en udviklingstendens mod en øget grad af automatisering i pakkeprocessen – en mulighed som endvidere bliver billigere med tiden. Udover automatisering forventer aktørerne større fokus på miljø og klima, herunder minimering af emballageforbrug og fyld.

” Jeg tror der er en udvikling hen imod automatisering, både ift. arbejdsproces og ift. CO₂-aftrykket. Herunder særligt ift. minimering af luft og fyld”.

Interview med e-handelsvirksomhed

” Der bliver mere og mere fokus på automatisering og bæredygtighed – herunder emballagevalg og minimering. Og så er der faktisk også fokus på miljø helt ude i transportleddet, altså at de skal være CO₂-neutrale”.

Interview med e-handelsvirksomhed

” Der er to ting på vej. Automatisk pakning af varer. De bliver billigere og billigere. En anden vej er genbrugsvejen, jeg har dog svært ved at se, man kan tjene penge på et retursystem”.

Interview med e-handelsvirksomhed

Mulighederne for at optimere og minimere emballageforbruget fylder hos de interviewede e-handelsvirksomheder, og der efterspørges mere emballageinnovation. Flere virksomheder kigger på forskellige muligheder og løsninger, hvor der nævnes mindre kasser (reduktion af luft), reduktion af plastiktper mv. Særligt nævnes udviklingen inden for fleksible emballagetyper, som kan foldes, så emballagen kan passe til flere varestørrelser. Hvilke metoder, der er de mest effektive ift. at reducere emballageforbruget afhænger af, hvilke produktgrupper, der er tale om. En minimering af emballagen kan muliggøre en mere effektiv logistik, da der kan være flere pakker i vognen.

Anvendelse af genbrugelige emballager er en anden udvikling, som mange af aktørerne har nævnt. For virksomheder, der har en fast kundegruppe og afleverer varerne på hjemadressen (f.eks. fødevarer), kan mulighederne for at anvende genbrugelige emballager være større end for andre virksomheder.

Reduktion af emballageforbrug er et fokusområde for mange store og internationale e-handelsvirksomheder, hvor anvendelse af automatiserede processer og it-teknologier tages i anvendelse. Staples¹², som sælger kontorartikler mv., har eksempelvis reduceret omfanget af luft i deres emballager ved at implementere et ”Smart-size Packaging Program”. Tidligere estimerede Staples, at der var luft i 40 % af deres pakker og som derfor krævede fyld. Efter implementering af smart-size pakkeprogrammet har de reduceret mængden af bølgepap med 15 %, mængden af luftpudefyld med 60 % og reduceret mængden af emballagekasser (break back cubes) med 20 %. I alt har Staples reduceret deres CO₂-udledning med 25.000 tons årligt. Et andet eksempel er Amazon¹³, som vha. algoritmer, der aflæser om mindre produkter kan blive leveret sikkert i fleksible emballager som f.eks. papir eller papkuverter, har reduceret mængden af papkasser med over 35 %.

¹² [”Staples’ Smart-size Packaging”. A Case Study for the 2013 Supply Chain Innovation Award.](#)

¹³ [Artikel fra EUROACTIV.com ”EU readies new law to cut packaging waste from e-commerce”, 2022.](#)

Dropshipping er en global tendens, som begynder at brede sig. Dropshipping betyder, at kunden får sin vare leveret direkte fra producenten af varen. Det betyder, at behovet for lagerkapacitet hos webshopejeren forsvinder, men også at der kan spares på forbruget af forsendelsesemballageer, da producenten sender produktet direkte til forbrugeren. Dermed undgås ompakningsleddet. Ved dropshipping reducerer e-handelsvirksomheden eller webshopejeren sine lageromkostninger og producenten kan øge sin fortjeneste og kundeloyalitet¹⁴.

6.5 Opsamling

Den danske e-handel er en vidt forgrenet branche, der består af mange typer virksomheder i vidt forskellige størrelser og med forskellige måder at organisere sig på, alt efter hvilket formål e-handlen opfylder i deres forretning. Nogle virksomheder vælger at benytte markedspladser for deres e-handelssalg, andre integrerer e-handlen i deres eksisterende butiksnetwork, mens nogle etablerer sig som rene e-handelsvirksomheder uden fysiske butikker.

E-handelsvirksomhederne kan anvende såkaldte fulfillment centre, hvorfra kunders ordrer bliver pakket og sendt. De forskellige organiseringsformer for e-handel samt anvendelse af fulfillment centre går på tværs af alle de undersøgte branchekategorier og har betydning for f.eks. emballagebehov, graden af mer-emballageforbrug mv.

Branchen forhandler varer med vidt forskellige emballeringsbehov inden for (næsten) alle produktkategorier. For virksomheder handler optimering af forsyningsemballageer til e-handlen om at sikre den rette balance mellem ordre flow, pakketid, forsendelsesomkostninger og beskyttelse af varen. Materialeforbrug vægtes i denne sammenhæng lavere.

Ofte er det pakkeprocessen, der definerer optimeringsmuligheder. Pakning af varer foregår med forskellige grader af manuel, halv- og helautomatisk pakning. Automatisering overvejes ofte når lagerkapaciteten rammer en kritisk masse, dvs. forholdet mellem lagerkapacitet, personale, antal ordrer og økonomi. Tidspunktet for, hvornår automatisering kan betale sig at indføre, afhænger således af mange forskellige parametre. Udviklingen går dog i retning af, at automatisering bliver billigere over tid. Automatiserede anlæg kan sikre materialeeffektiv pakning men forudsætter relativt firkantede varer og store investeringer, der kun kan svare sig for virksomheden med mange ordrer.

Udover automatisering forventer aktørerne større fokus på miljø og klima, herunder minimering af emballageforbrug og -fyld. Optimering af forsendelsesemballageer ses typisk i sammenhæng med hurtig og effektiv pakning samt optimal beskyttelse af varen, så proces og levering bliver så omkostningseffektiv som mulig.

En del af e-handelsvirksomhederne er orienteret ift. anvendelse af fleksible forsendelsesemballageer, som tilpasses flere varestørrelser. Men også muligheden for at anvende genbrugelige forsendelsesemballageer bliver overvejet, selvom det dog er få, der gør det.

E-handelsvirksomhederne benytter typisk tredjepartsvognmænd til at distribuere pakkerne, hvor der benyttes forskellige leveringsløsninger som pakkeshops/-automater, levering på adressen mv. De mange forskellige leverings- og afhentningsløsninger påvirker også virksomhedernes emballagebehov og -flow.

Generelt er der mange parametre, der har indflydelse på behov og brug af forsendelsesemballageer. Potentialer for optimering og reducere af forsendelsesemballageerne kan derfor i højere grad være knyttet til organiseringsformer, anvendelse af fulfillment centre, leveringsløsninger mv. snarere end, hvilken branchekategori virksomheden befinder sig i. En tendens, som kan have betydning i fremtiden kan være dropshipping, hvor varen sendes direkte fra producenten til forbrugeren, hvorved der spares forsendelsesemballageer, lagerareal mv.

¹⁴ [Nørgaard, Johnny \(2022\). 6 globale tendenser for lagerløsninger – del 1: \(Leverings\)tid er penge.](#)

7. Forsendelsesemballage – mængder

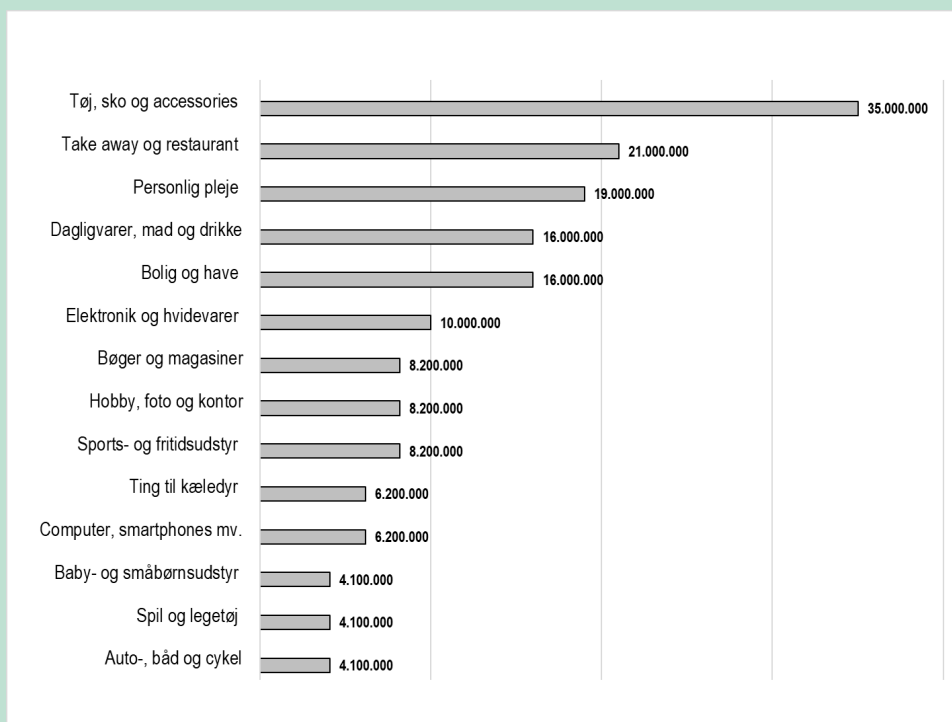
I dette afsnit beskrives mængdeopgørelsen af forsendelsesemballage på landsplan for pap, papir og plastik, totalt og fordelt i 14 branchekategorier. Opgørelsen fokuserer på forsendelsesemballage fra B2C i 2021 og inddrager analyser fra Dansk Erhverv, interviews med e-handelsvirksomheder og produktspecifikationer fra emballageproducenter.

7.1 E-handelsanalyse fra Dansk Erhverv

Antal og branchefordeling af e-handelsforsendelser i 2021 tager udgangspunkt i Dansk Erhvervs e-handelsanalyse for 2021¹⁵. Dansk Erhvervs analyse indbefatter både abonnementskøb og ikke-abonnementskøb af fysiske varer, service og tjenesteydelser. Som allerede nævnt i metodeafsnittet, så fokuserer mængdeopgørelsen kun på ikke-abonnementskøb af fysiske varer (ca. 170 mio. handler)¹⁶, hvilket udgør størstedelen af de e-handler, hvori emballage indgår. I FIGUR 16 fremgår det samlede antal forsendelser for hver af de 14 branchekategorier (rundet ned/op til to betydende cifre). Se endvidere afsnit 4.2 Metode til mængdeopgørelse. Det var muligt at indsamle repræsentative data for 7 af de 14 brancher. De 7 brancher dækker 77 % af det totale antal forsendelser inddraget i analysen.

¹⁵ På analysens tidspunkt var det ikke muligt at finde branchefordelingen af handler for hele 2021. Fordelingen for hele året er sidenhen blevet vurderet ift. halvårs-analysen. Forskelle i fordelingen er inden for +/- 0,1 % for de fleste brancher, med undtagelsen af brancherne: Spil og legetøj (+1 %) Take-away og restaurant (-1,1 %) og Bolig og have (-1,9 %). I mængdeopgørelsen er disse ændringer ikke medtaget.

¹⁶ Denne nedskrivning af e-handler er baseret på et telefoninterview med Dansk Erhverv, som anslår at (1) abonnementskøb indbefatter ca. 95 % service og tjenesteydelser (ikke-fysiske varer) og 5 % fysiske varer og (2) ikke-abonnementskøb indbefatter ca. 25 % service og tjenesteydelser og 75 % fysiske varer. I analysen er den sidstnævnte kategori brugt til at definere antal forsendelser (fysiske varer, ikke-abonnementskøb). De 5 % fysiske varer fra abonnementskøb er således ikke medtaget i analysen.



FIGUR 16. Fordelingen af forsendelser på 14 branchekategorier

7.2 Emballagemængder og materialer

Baseret på fordelingen af datagrundlaget i branchekategorier (jf. metodeafsnit og bilag 1) viser TABEL 6 det beregnede gennemsnitlige emballageforbrug pr. forsendelse for hver af de 14 branchekategorier. Det er disse værdier, der er anvendt til at aggregere mængder af pap, papir og plastik i forhold til branchernes samlede antal forsendelser i TABEL 6.

TABEL 6. Gram pr. forsendelse

Brancher	Antal forsendelser	Gram pap/ forsendelse	Gram papir/ forsendelse	Gram plastik/ forsendelse
Tøj, sko og accessoires ¹⁷	35.000.000	45	0,5	17
Bolig og have	16.000.000	276	38	29
Elektronik og hvidevarer	10.000.000	256	4	11
Computer, smartphones mv.	6.000.000	220	7	17
Dagligvarer, mad og drikke	16.000.000	304	0	69
Personlig pleje	19.000.000	102	40	12
Take-away og restaurant	21.000.000	0	19	0
Sports- og fritidsudstyr	8.200.000	245	3	13
Hobby, foto og kontor	8.200.000	312	5	14
Ting til kæledyr	6.200.000	201	6	8
Auto-, båd og cykel	4.100.000	156	2	7
Bøger og magasiner	8.200.000	162	0	1
Spil og legetøj	4.100.000	350	5	13
Baby- og småbørnsudstyr	4.100.000	342	5	13

¹⁷ Gram papir indbefatter kun papirfyld. Forsendelsesposer i papir er derved ikke inkluderet. Den samlede papirmængde i branchen forventes derved at være højere end angivet.

Brancher	Antal forsendelser	Gram pap/ forsendelse	Gram papir/ forsendelse	Gram plastik/ forsendelse
Total	170.000.000			

De aggregerede mængder af pap, papir og plastik for branchernes samlede antal forsendelser fremgår af TABEL 7.

TABEL 7. Beregnede emballagemængder for 2021 fordelt ud på pap, papir og plastik i tons

Brancher	Antal forsendelser	Pap (tons)	Papir (tons)	Plastik (tons)
Tøj, sko og accessoires	35.000.000	1.586	16	592
Bolig og have	16.000.000	4.552	624	478
Elektronik og hvidevarer	10.000.000	2.686	39	117
Computer, smartphones mv.	6.000.000	1.370	41	106
Dagligvarer, mad og drikke	16.000.000	5.016	0	1.139
Personlig pleje	19.000.000	1.913	750	225
Take-away og restaurant	21.000.000	0	405	0
Sports- og fritidsudstyr	8.200.000	2.023	29	108
Hobby, foto og kontor	8.200.000	2.574	37	112
Ting til kæledyr	6.200.000	1.251	39	47
Auto-, båd og cykel	4.100.000	644	9	28
Bøger og magasiner	8.200.000	1.337	0	12
Spil og legetøj	4.100.000	1.444	21	53
Baby- og småbørnsudstyr	4.100.000	1.412	21	53
Total	170.000.000	27.808	2.031	3.070

Pap er estimeret til at udgøre størstedelen af den samlede emballagemængde med 85 %. Dette er dels, fordi papkasser bruges i en større andel af alle forsendelser på tværs af brancher og dels, fordi papkasser vejer mere end plastik og papirfyld pr. forsendelse. Papkasser forventes at udgøre en mindre mængde pr. forsendelse inden for hhv. tøj, sko og accessoires og take-away og restauranter, hvor hhv. plastforsendelsesposer og kraftpapir bliver anvendt som de foretrukne forsendelsesemballage typer. Af de adspurgte respondenter nævnte flere, at de enten anvendte FSC-certificerede papkasser eller genanvendt pap.

Plastik er estimeret til at udgøre 9 % af den samlede emballagemængde. Af de adspurgte respondenter var de primære emballagetyper; forsendelsesposer, luftpuder (fyld i papkasser), bobleplast (fyld i papkasser), plaststrimler (fyld i papkasser) og en mindre andel boblekuverter. Hertil nævnte flere respondenter, at emballagerne (undtagen boblekuverter) bestod af 50-90 % genanvendt plastik.

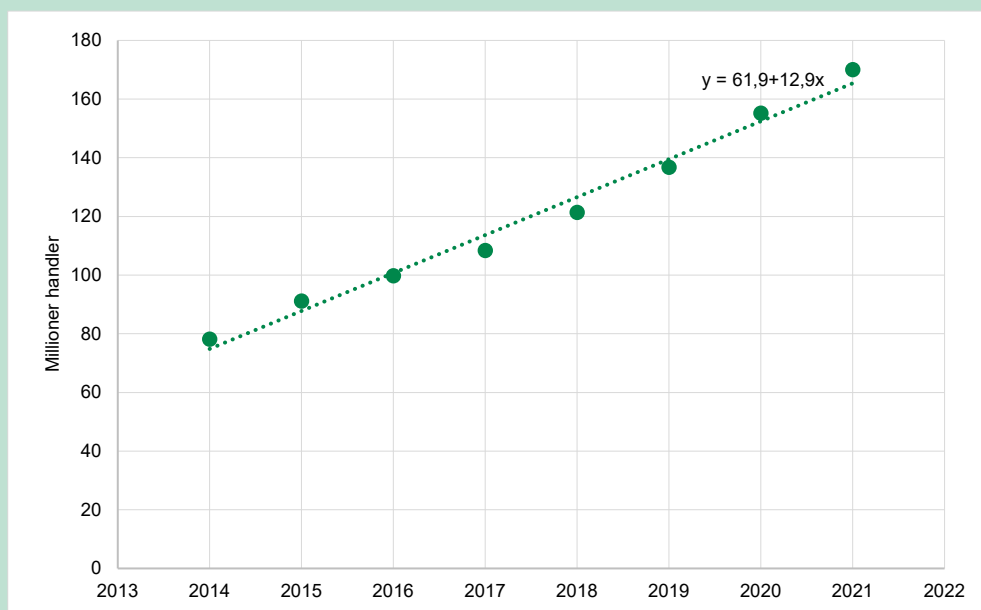
Papir er estimeret til at udgøre den mindste andel af den samlede emballagemængde med 6 %. Af de adspurgte respondenter var den primære papiremballagetype papirruller (fyld i papkasser).

E-handelsbranchen er kun i meget begrænset omfang klar til at levere data om deres forbrug af forsendelsesemballage og pakkefyld. I den sammenhæng har det været vanskeligt at definere graden af overemballage i mængdeopgørelsen forstået som nødvendig emballering og/eller mængder af fyld.

7.3 Fremskrivning af mængder

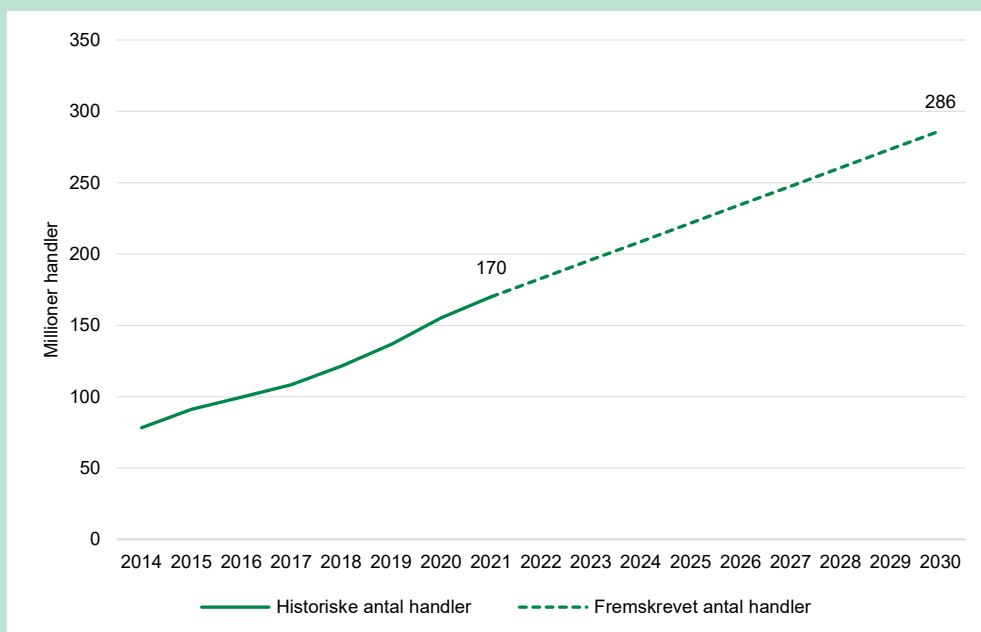
Fremskrivningen tager udgangspunkt i de beregnede mængder fra afsnit 7.2. Da tal for emballagemængder kun er estimeret for 2021, er fremskrivningen baseret på historiske data fra Dansk Erhvervs undersøgelser af danskernes e-handel. Disse indeholder data for antal e-handler og samlet forbrug for e-handel i Danmark fra 2014 til 2021 jf. afsnit 5.1. Nærværende analyse tager udgangspunkt i udviklingen i antal handler under antagelsen af, at et øget antal handler må forventes at medføre øgede emballagemængder.

Af FIGUR 17 ses, at antallet af e-handler i Danmark har været stigende fra 2014 til 2021. Figuren viser også, at udviklingen ser ud til at have været omtrent lineær. På den baggrund er der estimeret en lineær tendenskurve, som viser, at antallet af handler er steget med omkring 13 millioner handler årligt. Antallet af handler er fremskrevet ud fra den lineære tendens.



FIGUR 17. Historisk udvikling i antal handler

Af FIGUR 18 ses, at når antallet af handler fremskrives med den lineære tendens i de historiske antal handler, vil det forventede antal handler i 2030 være 282 mio. handler.



FIGUR 18. Fremskrivning af antal handler

Den forventede udvikling i antal handler er brugt til at fremskrive emballagemængderne. Det antages, at når antal handler stiger med 1 % vil emballagemængden også stige med 1 %. Dette er en meget simpel antagelse, men med det tilgængelige datagrundlag, har det ikke været muligt at undersøge sammenhængen mellem antal handler og emballagemængder dybere.

FIGUR 19 viser fremskrivningen af emballage fra pap, papir og plastik. Alle fraktioner er fremskrevet ud fra den fremskrevne procentuelle udvikling i antal handler. Ifølge denne fremskrivning, vil mængden af papemballage stige med omkring 2.100 ton årligt, papiremballage vil stige med omkring 160 ton årligt og plastikemballage med omkring 230 ton årligt. Dette resulterer i, at der ifølge fremskrivningen vil være omkring 46.900 ton pap, 3.400 ton papir og 5.200 ton plastik i 2030. Det skal bemærkes, at denne fremskrivning forudsætter uændret forbrugsadfærd samt at alternative emballageløsninger ikke er implementeret.



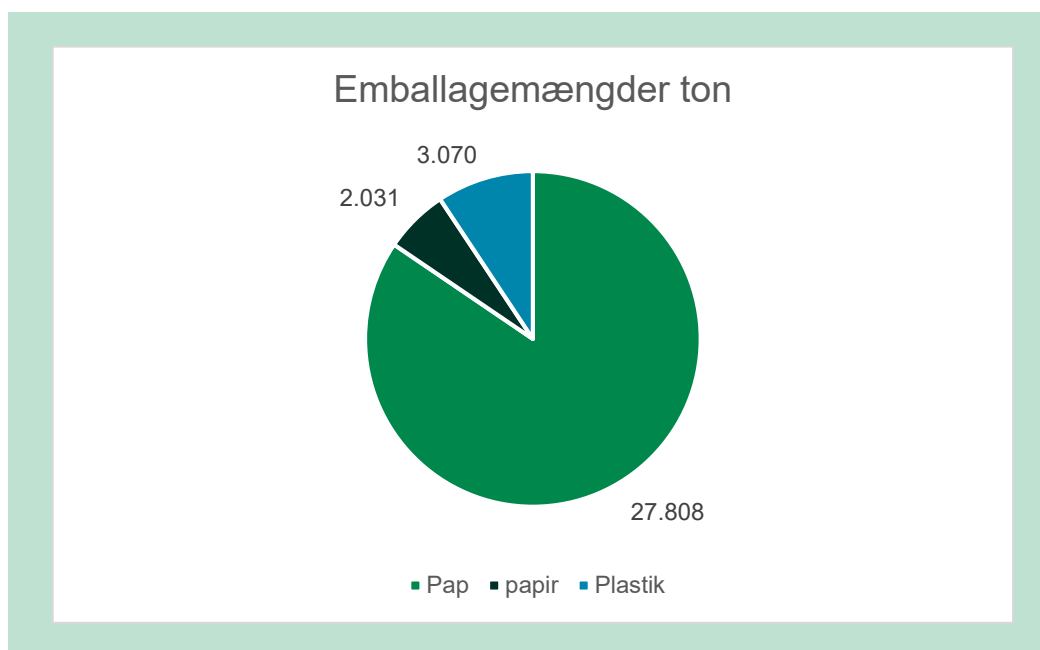
FIGUR 19. Fremskrivning af emballagemængder (ton)

7.4 Opsamling

Mængden af forsendelsesemballage anvendt i e-handelsbranchen er opgjort ud fra den gennemsnitlige vægt af pap, papir og plastik for en e-handelsforsendelse i en branche, ganget med det totale antal forsendelser i branchen. På baggrund af data fra Dansk Erhverv er antallet af e-handler med fysiske varer for 14 branchekategorier opgjort til 170 mio. handler, hvoraf e-handler med tøj, sko og accessories er den største med 35.000.000 e-handler. Det skønnes, at der til de ca. 170 mio. årlige e-handler i Danmark anvendes omkring 28.000 tons pap, 2.000 tons papir og 3.000 tons plastik til emballage og fyldmateriale. Dette skøn skal dog læses med det forbehold, at det hviler på en række antagelser og et meget begrænset datagrundlag.

Det har ikke været muligt at finde statistiske datamaterialer ift. e-handelsbranchens forbrug af forsendelsesemballage, herunder at beregne, hvor stor en andel overemballage udgør. Der er derfor anvendt data fra danske e-handelsvirksomheder til at definere den gennemsnitlige mængde af pap, papir og plastik pr. forsendelse, som derefter er anvendt til aggregering af de totale mængder af forsendelsesemballage. Beregningen er forbundet med en vis usikkerhed, da virksomheders produktsammensætning, salg og leveringsmetoder ikke er ens, hvorved forbruget af forsendelsesemballage vil variere mellem og på tværs af brancher. Det er dog vurderet at være den mest hensigtsmæssige metode på baggrund af det nuværende begrænsede data- og vidensgrundlag.

Beregningen af de totale mængder af forsyningsemballager (ca. 33.000 ton/år) fordelt på materialetyper ses i FIGUR 20. Papemballage udgør langt den største andel af den samlede mængde af forsendelsesemballage med 85 % (27.808 ton), men plastik og papir udgør hhv. 9 % (3.070 ton) og 6 % (2.031 ton).



FIGUR 20. Mængden af emballageforbrug i e-handelsbranchen fordelt på materialetyper

En fremskrivning af mængderne viser, at der vil være omkring 46.900 ton pap, 3.400 ton papir og 5.200 ton plastik i 2030.

8. Miljøvurdering

I dette afsnit gennemføres en miljøvurdering af nogle af de mest anvendte emballager i e-handlen. Miljøvurderingen omfatter de valgte emballageløsningers drivhusgasemissioner i kg CO₂e, deres genanvendelsespotentiale og deres materialeforbrug

8.1 Metode

Miljøvurderingen har til formål at evaluere flere emballageløsninger i forhold til:

- Drivhusgasemissionerne i kg CO₂e
- Genanvendelsespotentiale
- Materialeforbruget

Varer købt online varierer bl.a. i størrelse og skrøbelighed, hvilket betyder, at der er forskellige krav til emballagernes funktionalitet ved fragt til forbrugerne. En plastikpose kan f.eks. bruges til en t-shirt men ikke til en skrøbelig lampe. Der er derfor defineret to case studier, der afspejler typiske forsendesesemballageer for to almindelige produktkategorier i e-handlen:

1. Et ikke-skrøbeligt beklædningsprodukt af lille til mellem størrelse (f.eks. en t-shirt), som kan fragtes uden fyld i en:
 - a. papkasse
 - b. plastikpose
 - c. papirpose
2. Et skrøbeligt produkt af mellem størrelse (f.eks. en glasvase), som kan fragtes i en papkasse med flere fyldmuligheder:
 - a. Flamingo
 - b. Luftpuder af plastik
 - c. Krøllet papir

Miljøvurderingen omfatter udelukkende forsendesesemballageer ved fragt af e-handelsprodukter til forbrugerne og ekskluderer således selve produkterne og deres salgsemballage, samt transportemballageer (f.eks. paller). Returnering af varer i samme emballage, eller alternativt genbrug af emballager f.eks. som opbevaringskasser, er uden for scope af vurderingen.

Ved beregningen af drivhusgasemissioner medtages udledningerne ved produktion af emballagen (råmaterialer og fremstilling), transport¹⁸ til forbruger, og behandling af emballagen som affald, inkl. den eventuelle genvinding af energi og materialer ved hhv. forbrænding og genanvendelse.

Materialer og mængder er baseret enten på offentlige leverandørdata eller estimeret med udgangspunkt i en vægtning af emballager udført af NIRAS og Econet. Emissionsfaktorer er generelt hentet fra den professionelle livscyklus-database ecoinvent 3.8 og genanvendelse af

¹⁸ Ved transport er anvendt 300 km for transport fra producent ->webshop ->forbruger. Endvidere er inkluderet 50 km transport fra forbruger -> affaldshåndtering. Der er brugt samme distance for alle emballagetyperne.

materialer er modelleret efter Miljøprojekt nr. 2059¹⁹. Ved transport er beregningen af emissioner udelukkende baseret på vægten af emballagen og kørselsafstanden under forudsætning af en gennemsnitlig vognbelastning. Det betyder, at variationer i volumenudnyttelse ikke er medtaget i modellen²⁰.

Drivhusgasemissionerne omregnes til kg CO₂e med global opvarmningspotentialer fra IPCC's 5. vurderingsrapport.

8.2 Opstilling af scenarier

Det første case studie (online køb af en t-shirt) fokuserer på tre emballageløsninger uden behov for fyld, som vist i TABEL 8. I det andet case studie (online køb af en glasvase), som vist i TABEL 9, fragtes produktet i en papkasse af forudsat optimal størrelse, hvor tre fyldmuligheder undersøges. I det papkassen er ens i de tre scenarier, er den ekskluderet fra vurderingen.

TABEL 8. Scenarier til miljøvurderingen, materialer og mængder for t-shirt

Løsning	Størrelse (cm)	Vægt (g)
Papkasse	29x17,5x8,5	117
HDPE ²¹ plastikpose	24,5x32	12
Kraftpapirpose	24*32	20

TABEL 9. Scenarier til miljøvurderingen, materialer og mængder for glasvase

Løsning	Størrelse (cm)	Vægt (g)
Flamingo	-	61
HDPE luftpuder	-	20
Krøllet kraftpapir	-	100

Andelen af emballagerne der hhv. genanvendes eller forbrændes er baseret på nationale statistikker om genanvendelse af emballageaffald i Danmark i 2020²². Der antages således en genanvendelsesprocent på 22,9 % for plastikemballage og 69,3 % for pap- og papiremballager. Flamingo kan indsamles til genbrug på de fleste genbrugsstationer, men det antages her, at forbrugerne vil bortskaffe de små mængder flamingofyld som restaffald.

Scenarierne opstilles som udgangspunkt under forudsætning af, at emballagerne kun bruges én gang. Derudover er der foretaget en følsomhedsanalyse for at se effekten af at kunne recirkulere emballagerne 2 eller 4 gange.

I forhold til transportafstandene antages det, at varerne transporteres 300 km i en 3,5-7,5 tons lastbil fra producenten til forbrugeren, og 50 km i en 16-32 tons lastbil fra forbrugeren til affaldsbehandlingsanlægget. Herudover er der foretaget en følsomhedsanalyse for at se effekten af varierende transportafstande ved engangs- og genbrugelige emballager.

¹⁹ [Miljøstyrelsen \(2019\). På vej – Mod øget genanvendelse af husholdningsaffald.](#)

²⁰ Miljøvurderingen er foretaget på basis af de gennemsnitlige genanvendelsesprocenter for de valgte materialer efter endt levetid. Denne beregningsmetode betyder, at miljøvurderingen ikke kan tage højde for en eventuel reduktion af drivhusgasudledningen som følge af indkøb af emballage fremstillet af materiale med en højere andel af genanvendt indhold end gennemsnittet, da det ville medføre en dobbelttælling af reduktionen.

²¹ HDPE: High density polypropylene.

²² [Eurostat \(2022\). Recycling rates for packaging waste.](#)

8.3 Resultater

8.3.1 Samlede resultater

Resultaterne af miljøvurderingen kan ses i TABEL 10 og TABEL 11.

I det første case studie, hvor forskellige emballager undersøges ift. at transportere eksempelvis en t-shirt, ses det, at papkassen er den tungeste emballagetype og giver det højeste materialeforbrug og de højeste drivhusgasemissioner. Plastikposen er vægtmæssigt den letteste emballagetype, men materialet er ved produktion og affaldsbehandling forbundet med højere emissioner pr. kg end pap og papir. Papirposen fremstår dermed som den emballageløsning, der har det laveste klimaaftryk.

I det andet case studie, som fokuserer på forskellige typer fyldmaterialer, fremstår flamingo som det fyldmateriale, der har det højeste klimaaftryk og den laveste genanvendelsesprocent. På trods af det højeste materialeforbrug i kg viser resultatet, at anvendelsen af krøllet papir som fyldmateriale giver de laveste drivhusgasemissioner takket være materialets lave emissionsintensitet gennem sit livscyklus (fra produktion til affaldsbehandling). Anvendelse af plastikluftpuder af polymertypen HDPE (high density polypropylene) er vægtmæssigt den letteste fyldtype men har lidt højere emissioner end krøllet papir. Til gengæld er genanvendelsesprocenten lav.

De oplyste genanvendelsesprocenter er baseret på gennemsnitlige data for hver materiale-type. Det bemærkes dog, at HDPE, pap og kraftpapir er genanvendelige materialer, når der ses bort fra potentielle forstyrrende elementer som etiketter, lim, blæk, etc.

TABEL 10. Resultater af miljøvurderingen, ved 1.000 fragter – case studie t-shirt

Løsning	Materialeforbrug (kg)	Drivhusgasemissioner (kg CO ₂ e)	Genanvendelsesprocent (%)
Papkasse	117	186	69,3 %
HDPE plastikpose	12	40	22,9 %
Kraftpapirpose	20	10	69,3 %

TABEL 11. Resultater af miljøvurderingen, ved 1.000 fragter – case studie glasvase

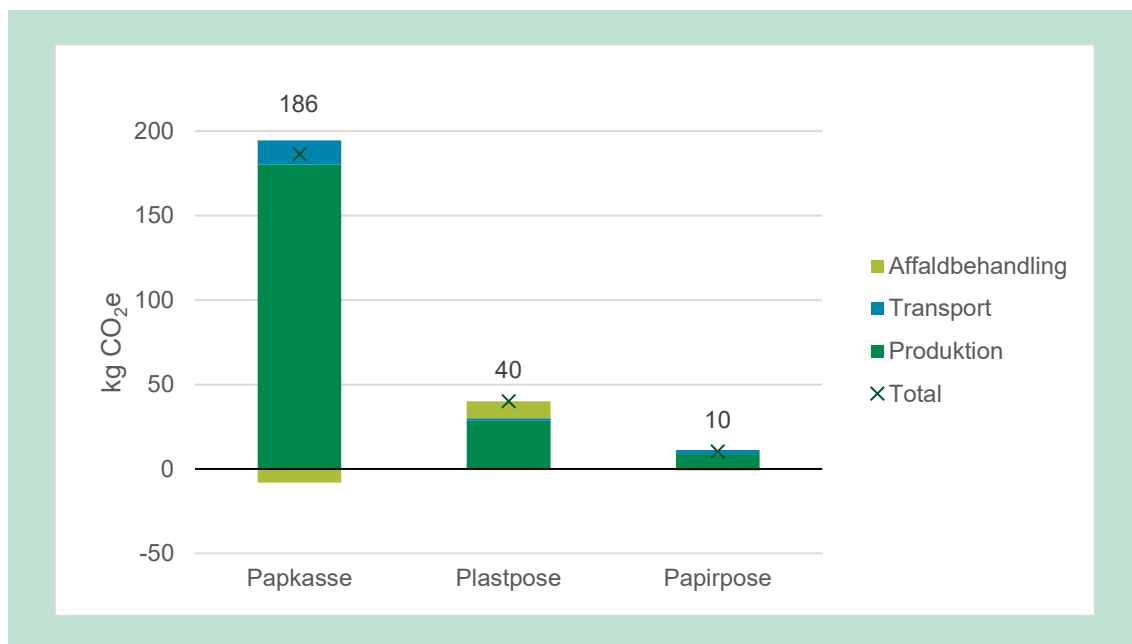
Løsning	Materialeforbrug (kg)	Drivhusgasemissioner (kg CO ₂ e)	Genanvendelsesprocent (%)
Flamingo	61	378	0 %
HDPE luftpuder	20	67	22,9 %
Krøllet kraftpapir	100	51	69,3 %

8.3.2 Drivhusgasemissioner

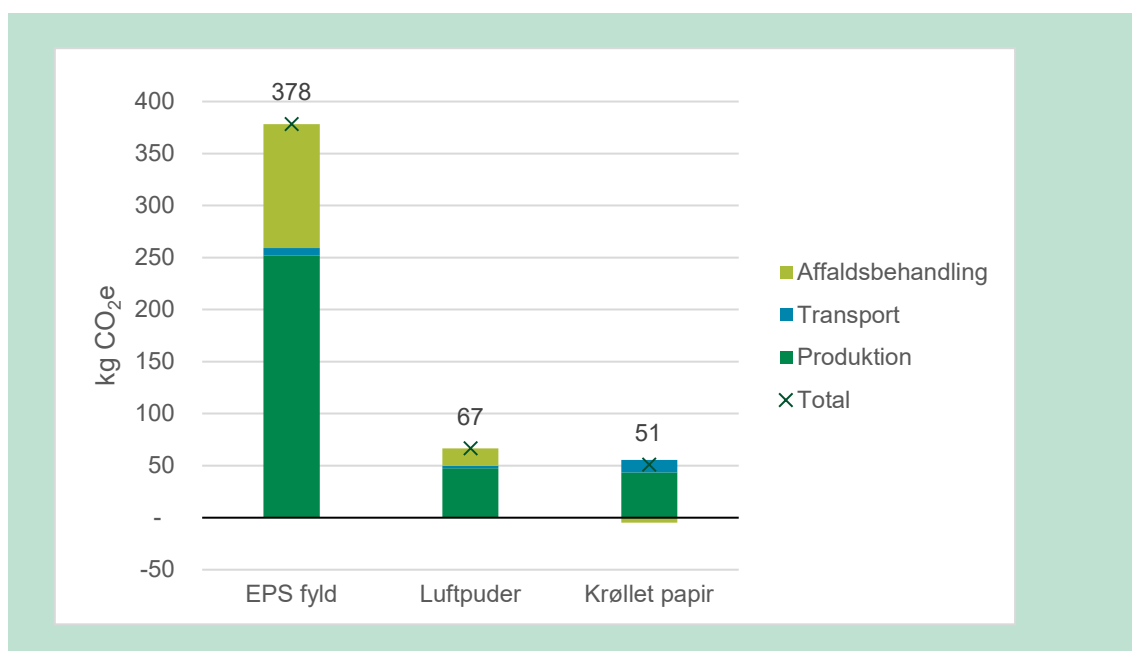
For alle løsninger i de to case studier ses det, at produktionen af materialet, hhv. emballagen og fyldet, er den primære kilde til drivhusgasemissionerne (se FIGUR 21 og FIGUR 22)²³. I begge scenarier ses det, at transport af emballagen eller fyld udgør et markant mindre bidrag under forudsætning af, at transporten til forbrugeren er 300 km. Affaldsbehandlingen resulterer i en besparelse af drivhusgasemissioner for pap og papir på grund af materialets høje genanvendelsesprocent, samt genvinding af el og varme ved forbrænding. For plastikmaterialer er

²³ Klimaaftrykket fra produktion af emballage og fyldmateriale vil – alt andet lige – reduceres, hvis der anvendes materialer med en højere andel af genanvendt indhold. Metoden bag miljøvurderingen gør det dog – som nævnt i fodnote 20 – ikke muligt at højde for en sådan reduktion i miljøvurderingen.

der derimod en yderligere emissionskilde ved affaldsbehandling på grund af materialets lave genanvendelsesprocent og de forholdsvis højere emissioner af fossile drivhusgasser under forbrænding.



FIGUR 21. Drivhusgasemissioner ved 1.000 fragter, ved case studie 1



FIGUR 22. Drivhusgasemissioner ved 1.000 fragter, ved case studie 2

Effekt af overemballering

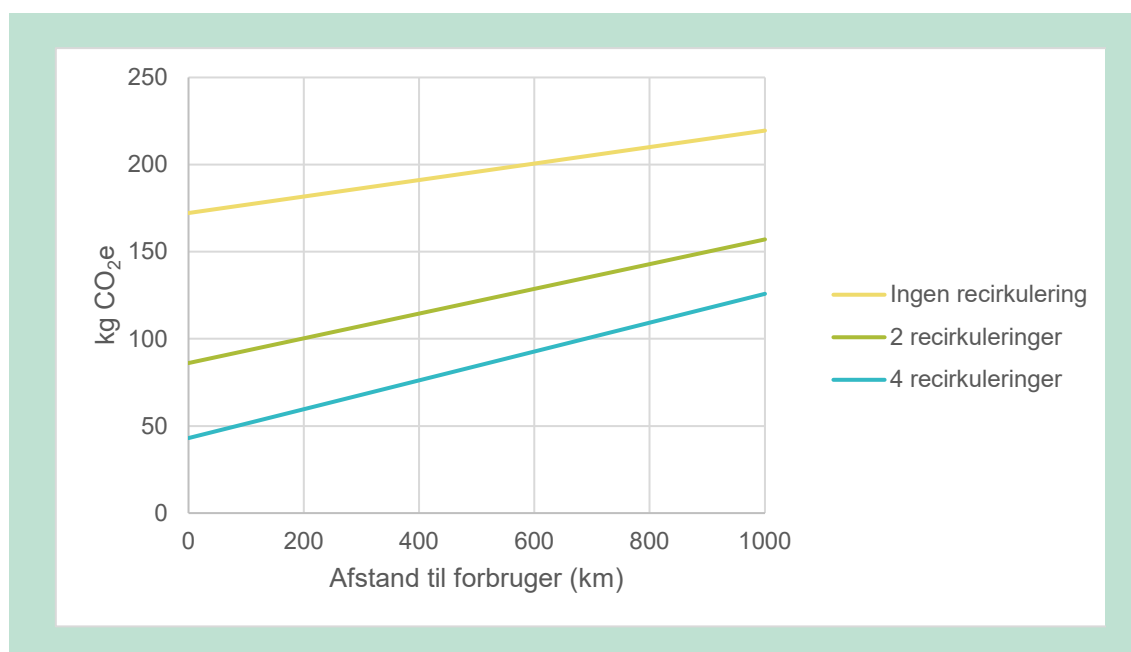
Emissioner fra produktion, transport og behandling af emballager er her direkte relateret til vægten af hver type materiale. Det betyder, at en overemballering, der medfører anvendelse af eksempelvis 20 % mere materiale, vil tilsvarende resultere i 20 % højere drivhusgasudledninger.

Effekt af recirkuleringer

De fleste emballager brugt i e-handel i dag er éngangsemballager. Den største udfordring med genbrugelige emballager er ikke emballagernes holdbarhed, men at få dem returneret, så de kan genbruges.

Effekten af to eller fire recirkuleringer af emballager, med samme holdbarhed og samme sammensætning som de nuværende engangsløsninger, er derfor undersøgt.

FIGUR 23 viser, at to eller fire recirkuleringer af papemballager reducerer emissionsbidraget fra produktion med en tilsvarende faktor 2 eller 4. Til gengæld stiger klimaaftrykket hurtigere, jo større afstanden til forbrugeren er, idet emballagerne også skal fragtes tilbage til vareproducenterne. Selv med en afstand på op til 1.000 km ser det alligevel ud til, at det klimamæssigt kan betale sig at recirkulere en papkasse, med ca. 28 % og 43 % lavere emissioner ved hhv. to og fire recirkuleringer. Det betyder, at der samlet set kan forventes en besparelse af drivhusgasemissioner ved implementering af returneringssystemer for genbrugelige emballager inden for Danmark. Lignende resultater kan ses for papir- og plastikemballager.



FIGUR 23. Effekt af recirkulering på drivhusgasemissioner, ved 1.000 fragter

8.4 Opsamling

Miljøvurderingen af de forskellige løsninger for emballage og fyldmateriale i de to case studier viser, at valg af materialetype og mængden af materiale er afgørende for e-handlens klimaaftryk. Udledningen af drivhusgasser fra transportleddet i e-handlen fylder markant mindre end aftrykket fra emballager og fyldmaterialer, hvis afstanden mellem e-handelsvirksomheden og kunden antages at være 300 km. Miljøvurderingen peger derfor på, at den største miljøgevinst kan opnås ved primært at fokusere på at reducere mængden af emballage og fyld i de enkelte forsendelser samt ved at søge at fremme brugen af de mindst klimabelastende emballage- og fyldmaterialer. Fra et miljømæssigt synspunkt er papirposer således at foretrække frem for plastikposer og plastikposer frem for papkasser, ligesom genbrugspapkasser er at foretrække frem for engangspapkasser, og krøllet papirfyld er at foretrække frem for plastikluftpuder og plastikluftpuder frem for flamingofyld.

9. Potentialer og scenarier for optimering af emballage i e-handlen

De miljømæssige potentialer for optimering af e-handelsemballagen findes i krydsfeltet mellem de tekniske potentialer, dvs. hvad der kan lade sig gøre ift. design, materialer og logistik, og de adfærdsmæssige potentialer, dvs. virksomhedernes motivation og omstillingsparathed ift. at til ændre emballagepraksis.

Dette afsnit beskriver, hvad der kan give virksomhederne incitament til at optimere deres emballager samt hvilke miljømæssige potentialer for optimering af emballage, der findes. Derudover skitseres mulige handlingsveje samt tre konkrete scenarier for reduktion af e-handelsemballagernes miljøpåvirkning. Afslutningsvis skitseres mulige veje til at styrke vidensgrundlaget ift. e-handelsemballage.

9.1 E-handelsvirksomhedernes incitament til optimering af emballageforbrug

De virksomheder, der via deltagelse i interview og workshop har givet input til denne rapport, har generelt stort fokus på at optimere processerne i deres e-handel. I det følgende beskrives en række forhold, der har betydning for e-handelsvirksomhedernes adfærd og beslutningsprocesser, når det gælder optimering af emballage og forsendelsesmetode.

9.1.1 Ønsket om omkostningseffektivitet er et centralt incitament til handling

Virksomhedernes optimeringsindsats sigter primært på at mindske omkostninger pr. leveret vare og er således primært økonomisk motiveret. Ofte kan der være en positiv sammenhæng mellem økonomiske og miljømæssige optimeringer. Hvis emballagematerialet kan reduceres, vil der ofte være en besparelse i indkøb af emballager, og hvis varerne kan pakkes med mindre luft - og de enkelte pakker dermed bliver mindre - vil forsendelsesomkostningerne ofte falde.

Der er dog ikke altid en positiv sammenhæng mellem økonomiske og miljømæssige optimeringer. Hvis reduktion af emballagematerialet f.eks. medfører længere pakketid, forsvinder den økonomiske besparelse ofte, da tempoet er altafgørende for mange af virksomhederne. Hensynet til at holde et højt tempo i pakkeprocessen er således ofte vigtigere end at sikre, at der til hver ordre vælges den optimale emballagestørrelse. Når potentialet for miljømæssige optimeringer skal udpeges, er det derfor vigtigt at forstå, at hastighed er afgørende for mange virksomheder.

”Vi er i en branche hvor vores dækningsgrad pr. ordre er marginal. Det vil sige, at det er større mængder, der gør forskellen, koblet sammen med et stort fokus på omkostningsbesparelser: Hvordan gør vi det billigst, nemmest og hurtigst? Altså hvordan kan vi få så meget igennem vores lagerareal og antal ansatte som muligt?”.

Interview med e-handelsvirksomhed

Virksomhederne forsøger sig løbende med nye tiltag og ændrede praksisser på emballageområdet. Mange har forsøgt sig med at reducere mængden i deres emballager, og flere fremhæver i den forbindelse, at det er vigtigt at holde sig emballagens primære formål for øje, nemlig at beskytte varen, så den kan nå frem til forbrugeren i god stand. En virksomhed, der forsøgte at reducere deres emballageforbrug erfarede, at en tyndere papkasse ikke var i stand til at beskytte deres varer i tilstrækkelig grad.

”Vi har prøvet med tyndere papkasser. Det resulterede i flere skader på produkter. Der er hele tiden et forsøg på at balancere omkostninger bedst muligt i forhold til hele systemet.”.

Interview med e-handelsvirksomhed

9.1.2 Lovkrav og rammebetingelser rummer vigtige incitamenter til handling

Et andet element, der har central betydning for aktørernes adfærd er rammebetingelserne. I det nye forslag til Emballagedirektiv fra november 2022²⁴ stilles der en række krav, der bl.a. har til formål af reducere mængden af emballage og unødvendig emballage samt at fremme genbrugelige og genopfyldelige emballager. Af konkrete tiltag kan nævnes:

- Et reduktionsmål for emballageaffald på 19 %/indbygger i 2030 ift. en baseline svarende til 5 % reduktion fra 2018-tal.
- Obligatorisk genbrugs- og genopfyldningsmål for emballager, hvor genbrug er mest effektivt, herunder udfasning af unødvendig emballage eller emballage der kan undgås.
- Al emballage skal være genanvendelig (jf. opstillede kriterier).
- Fra 1. januar 2030 skal plastikdelen i emballager indeholde følgende mål for genanvendt plastikmateriale:
 - 30 % for kontaktfølsom emballage med PET som hovedkomponent
 - 10 % for kontaktfølsom emballage af andre plastiktyper end PET, undtaget engangsplastikflasker til drikkevarer
 - 30 % for engangsplastikflasker til drikkevarer
 - 35 % for emballager ikke omfattet af ovennævnte kriterier
- Emballager skal designes, så vægt og volumen er reduceret til et nødvendigt minimum ift. funktionalitet

De foreslåede krav i emballagedirektivet skal endvidere ses i sammenhæng med det kommende udvidede producentansvar for emballager, hvor der bl.a. stilles krav om, at producen-

²⁴ [EU-Kommissionen \(2022\): Proposal for a revision of EU legislation on Packaging and Packaging Waste.](#)

ternes finansielle bidrag skal miljømoduleres. I den forbindelse skal der opstilles en række kriterier for de forskellige emballagetyper og -materialer ift. deres miljøbelastning, herunder genbrugelighed og genanvendelighed.

Ændrede lovkrav har stort potentiale til at påvirke adfærden på markedet. Det må eksempelvis forventes, at både revisionen af EU's Emballagedirektiv og det kommende producentansvar for emballager vil give aktørerne incitament til at realisere nogle af de miljømæssige potentialer. Flere aktører påpeger i den forbindelse, at de håber på, at der vil blive udviklet fælles standarder, der kan fungere som vejledning og fælles rettesnor for best practices på emballage- og e-handelsområdet.

De interviewede virksomheder har generel stor fokus på de nye krav fra EU's Emballagedirektiv samt det kommende udvidede producentansvar for emballager.

9.1.3 Kunde krav og -forventninger giver i visse tilfælde incitament til handling

Mens emballagens primære funktion traditionelt har været at beskytte, sælge og informere om produktet, ses der i dagens handel og e-handel en udvikling og udvidelse af emballagens betydning. I dag skal emballager ofte også stimulere og engagere forbrugere gennem oplevelser – f.eks. udpakning af produktet²⁵.

Virksomhederne giver udtryk for, at kundernes krav og forventninger også har betydning for deres emballagepraksis. En virksomhed fortæller f.eks. at de har etableret en tilbagetagningsordning pga. kunde krav.

”Vi begyndte at tilbagetage og genanvende poser efter gentagende kunde krav”.

Interview med e-handelsvirksomhed

Virksomhederne oplever dog også, at kunderne ikke nødvendigvis er konsistente i deres krav eller forventninger. På en workshop med brancheaktører gav flere aktører udtryk for, at de oplever, at en del forbrugere forventer, at deres varer produceres, pakkes og sendes bæredygtigt. Men brancheaktørerne oplever også, at forbrugerne kun i meget begrænset omfang er villige til at betale en merpris for dette.

”Kunderne fokuserer mere og mere på mængden af emballage. Men samtidig kræver kunderne at varerne ikke går i stykker. Så det er lidt modstridende”.

Interview med e-handelsvirksomhed

Kundernes krav og forventninger kan under visse omstændigheder påvirke virksomhedernes adfærd ift. forsendelse og emballage. Men det kræver, at kunde presset er relativt klart og entydigt, at der findes en realistisk løsning, og at det giver mening rent forretningsmæssige at imødekomme kundernes krav eller forventninger.

²⁵ [Andersson et al. \(2018\): E-handel og förpackningar.](#)

9.1.4 Bæredygtighed og CSR giver i stigende grad incitament til handling

Det øgede samfundsmæssige fokus på bæredygtighed giver også virksomhederne incitament til handling. For flere af virksomhederne er der værdi i at vise, at de bidrager til at løse de miljø-, ressource- og bæredygtighedsmæssige udfordringer, der fylder dagsordenen. Mange fortæller eksempelvis, at de er i gang med at indfase en højere andel af genanvendte materialer i deres emballage eller undersøge muligheder for bæredygtig levering. De professionelle aktører på e-handelsmarkedet – herunder producenter, pakkelaage, logistikudbydere mv. – har en fælles interesse i at signalere, at de bidrager aktivt til at drive udviklingen og finde mere bæredygtige (og omkostningseffektive) løsninger inden for e-handlen.

9.2 Miljømæssige potentialer

E-handelsvirksomheder emballageoptimerer i vid udstrækning, og især de større e-handelsvirksomheder har skarpt fokus på at optimere deres emballeringspraksis. Det drejer sig primært om omkostningseffektiv pakning og logistik, men virksomhederne lader i stigende grad til også at have fokus på emballagens klimaaftryk. Flere virksomheder anvender f.eks. forsendelsesemballage med en høj andel af genanvendt materiale eller er i gang med at udfase plastik.

Potentialet for at reducere den miljømæssige belastning fra emballering og forsendelse af varer i e-handlen knytter sig til to overordnede områder, nemlig optimering af forsendelsesemballagen og optimering af forsendelseslogistikken. Under hvert af disse områder findes forskellige mulige virkemidler og indsatsområder, som illustreret nedenfor:

Overordnede miljømæssige potentialer ved optimering af forsendelsesemballage:

- Optimere materialer
- Reducere materialeforbrug
- Reducere transport af luft
- Optimere primæremballage

Overordnede miljømæssige potentialer ved optimering af logistik:

- Automatisere pakning
- Optimere ruteplanlægning
- Grønne drivmidler
- Reducere returforsendelser
- Eventuelt: Afhentning i butik

Virksomhederne arbejder typisk på at optimere flowet i deres e-handel på flere af disse områder. Hvilke områder, der er størst potentiale i, afhænger af den enkelte virksomheds situation, organisering, varesortiment, størrelse og øvrige karakteristika. Særligt har virksomhedens organiseringsform, antallet af forsendelser, antallet af varenumre og varenes form stor betydning for, hvorvidt og hvordan virksomhederne kan optimere deres forretning.

Potentialet for at reducere den miljømæssige effekt fra forsendelsesemballage og fragt i e-handlen er knyttet til mange faktorer. Tiltag målrettet en reduktion af den miljømæssige belastning fra emballering alene kan derfor få uønsket effekt andre steder som f.eks. et øget antal beskadigede varer, som kan resultere i en større miljøbelastning.

Tiltag skal derfor ses i sammenhæng med hele værdikæden for e-handel, herunder e-handelsbranchens måde at organisere sig på, som har betydning for behov for og graden af forbrug af forsendelsesemballage, herunder anvendelsen af fyld. Inden for hver branchekategori kan de

forskellige organiseringsformer findes, hvorfor det ikke umiddelbart har været muligt inden for denne rapport's rammer at pege på branchekategorier, hvor der findes et særligt stort potentiale for minimering af mængden af forsendelsesemballage og fyld.

De overordnede faktorer, som har betydning for e-handelsvirksomhedernes forbrug af forsendelsesemballage og fyld er:

- E-handelsvirksomhedernes organiseringstilgang (hhv. markedsplads, bolt-on, flerkanal eller rendyrket e-handel)
- Anvendelse af tredjepart til pakning f.eks. fulfillment centre
- Antallet af forsendelser/handler
- Antallet af varenumre
- Varenes form, dimensioner og robusthed
- Graden af automatisk og manuel pakning
- Anvendelse af tredjeparts ifm. fragt
- Leveringsmetoder (pakkeshop, pakkeautomat, hjemadresse, click and collect, arbejdsplads mv.)

9.2.1 Handlingsveje

Der er forskellige veje til reduktion af CO₂-aftrykket fra e-handlen. De største potentialer knytter sig til indsatser rettet mod reduktion af aftrykket fra forsendelsesemballage- og fyldmaterialer, men der er også potentiale for at reducere aftrykket fra transporten af varerne.

Reduktion af CO₂-aftryk fra forsendelsesemballagen

CO₂-aftrykket fra materialer og fyldmaterialer i emballagen kan reduceres på forskellige måder. De mest oplagte handlingsveje indbefatter at:

- Øge andelen af genanvendt materiale i emballage og fyld
- Substituere materialer med højere klimaaftryk med materialer med lavere aftryk. Det kan f.eks. dreje sig om at erstatte plastikposer med kraftpapirposer eller om at erstatte flamingofyld (EPS) med papirfyld.
- Udbrede genbrugelige forsendelsesemballager, herunder udvikle en infrastruktur for returnering af tomme emballager
- Reducere mængden af emballering, så materialeforbruget nærmer sig det nødvendige minimum. Afhentning i butik kan være en måde at reducere forsendelsesemballagen på.
- Reducere luft i emballagen, så behovet for fyldmateriale reduceres. "Tættere" pakning kan f.eks. opnås via automatiseret pakning eller fleksible forsendelsesemballager, der let kan justeres i størrelsen.

Reduktion af CO₂-aftryk fra transport

CO₂-aftrykket fra transport- og logistikledet i e-handlen kan reduceres på forskellige måder, hvoraf de mest oplagte indbefatter at:

- Reducere luft i forsendelsesemballagen, så de enkelte pakker bliver mindre, og der transporteres mindre luft. "Tættere" pakning kan f.eks. opnås via automatiseret pakning eller fleksible forsendelsesemballager, der let kan justeres i størrelsen.
- Reducere andelen af returforsendelser. Dette kan f.eks. gøres ved ikke at tilbyde kunder gratis returnering.
- Mindske andelen af hjemmelevering og øge andelen af varer der afhentes i butik, pakkeshop mv. (under antagelse af, at kunderne afhenter deres ordrer ifm. anden transport).

Virkemidler

Der kan anvendes en bred vifte af virkemidler til at realisere potentialerne. Alt efter hvor stor og hurtig effekt, der ønskes, kan der anvendes bløde virkemidler som kommunikation, oplysning og udviklingsstøtte eller hårde virkemidler som afgifter eller forbud.

Det er dog vigtigt at være opmærksom på, at e-handelsvirksomhedernes primære incitament til forandring er drevet af hensynet til omkostningseffektivitet. Der vil derfor være brug for at øge incitament for miljømæssig emballageoptimering, hvis der skal optimeres mere end det umiddelbart er rentabelt.

9.2.2 Tre målrettede indsatser – og skøn over deres effekt

Vi har udpeget tre konkrete indsatsområder, hvor der er potentiale for at reducere klimaaftrykket fra e-handlen. Alle områder omhandler emballagemateriale og -mængde, da der her er større potentiale for reduktion af klimaaftrykket end det er tilfældet med transporten, jf. resultatet af miljøvurderingen (se FIGUR 21 og FIGUR 22).

For hvert scenarie er der opstillet en række antagelser og på den baggrund beregnet en potentiel effekt. Det skal understreges, at de opstillede antagelser er usikre, og at resultaterne derfor skal tolkes og bruges med et stort forbehold.

Scenarie 1: Øget udbredelse af forsendesesemballage, der kan bruges

Hvis en større andel af de danske e-handler sendes i genbrugelige forsendesesemballager, dvs. f.eks. papkasser, der returneres til afsenderen og bruges til forsendelse af nye varer, vil det medføre en reduktion af klimapåvirkningen fra forsendesesemballagen.

Ifølge miljøvurderingen kan der opnås en besparelse på CO₂-udledningen på ca. 28 % ved to recirkuleringer af den samme papkasse samt en besparelse i materialeforbrug på 50 % og en besparelse på 43 % ved fire recirkuleringer samt en besparelse i materialeforbrug på 75 % under antagelse af, at papkassen skal fragtes 1.000 km fra afsender til kunde (og retur igen) (jf. FIGUR 23).

Hvis det antages, at der anvendes papkasser til 35 % af de 170 mio. årlige fysiske B2C e-handler i Danmark, vil det svare til i alt 60 mio. papkasser.

Under antagelse af at 1) det lykkes at sende 20 % af disse 60 mio. handler, svarende til 12 mio. handler, i genbrugspapkasser, 2) der er 1.000 km mellem afsender og kunde og 3) alle 12 mio. handler svarer til case studie 1 i miljøvurderingen, hvor en t-shirt sendes i en papkasse (jf. TABEL 10 og TABEL 11), så vil det resultere i følgende CO₂-udledning og materialeforbrug ved:

- 1 cirkulation: 2.232 ton CO₂e, 1.392 ton pap
- 2 cirkulationer: 1.607 ton CO₂e, 696 ton pap
- 4 cirkulationer: 1.272 ton CO₂e, 348 ton pap

Dvs. at der under antagelse af de nævnte forhold ved 2 cirkulationer ville kunne opnås en reduktion på 625 ton CO₂e og 696 ton pap og ved 4 cirkulationer en besparelse på 960 ton CO₂e og 1044 ton pap.

Antagelser og beregningsgrundlag for scenarie 1 fremgår af FIGUR 24 herunder.

MILJØVURDERING V. 1000 FRAGTER (1000 km ml. e-butik og kunde)				SCENARIO 1 Øget udbredelse af genbrugspakasser			
Case studie	Materiale	Emissioner (kg CO ₂ e)	Materialeforbrug (kg)	Antagelser	Antal handler	Emissioner (ton CO ₂ e)	Materialeforbrug (ton)
1. T-shirt	Papkasse, 1 cirkulation	219,5	117	35 % af alle handler sendes i papkasser. 20 % af disse cirkuleres 1 gang.	11900000	2612	1392
	Genbrugspapkasse, 2 cirkulationer Emissioner: ca. -28 % Materiale: -50 %	157,1	58,5	35 % af alle handler sendes i papkasser. 20 % af disse cirkuleres 2 gange.	11900000	1869	696
	Genbrugspapkasse, 4 cirkulationer Emissioner: ca. -43 % Materiale: -75 %	125,8	29,25	35 % af alle handler sendes i papkasser. 20 % af disse cirkuleres 4 gange.	11900000	1497	348
				Reduktion v. 2 cirkulationer		743	696
				Reduktion ved 4 cirkulationer		1115	1044

FIGUR 24. Antagelser og beregningsgrundlag for scenarie 1, hvor udbredelse af genbrugspakasser øges

Scenarie 2: Delvis substitution af plastikposer med kraftpapirposer

Hvis de HDPE-plastikposer, der typisk anvendes til forsendelse af produktkategorien "tøj, sko og accessories", erstattes med poser fremstillet kraftpapir, vil det nedbringe klimaaftrykket for disse handler, eftersom plastikposerne har et højere klimaaftryk end kraftpapirposerne.

Ifølge case studie 1 i miljøvurderingen udleder en gennemsnitlig HDPE-plastikpose, der passer til forsendelse af en t-shirt, ca. 0,04 kg CO₂e, mens en pose i kraftpapir udleder fire gange mindre, nemlig 0,01 kg CO₂e.

Under antagelse af, at 1) 80 % af de 35 mio. årlige forsendelser af "tøj, sko og accessories" sker i HDPE plastikposer, svarende til i alt 28 mio. plastikposer og at 2) disse 28 mio. forsendelser svarer til case studie 1 i miljøvurderingen, hvor en t-shirt sendes i en plastikpose eller kraftpapirpose, så ville det resultere i følgende CO₂-udledning og materialeforbrug:

- Ved 28 mio. forsendelser i en HDPE-pose: 1.120 ton CO₂e, 336 ton HDPE.
- Ved 28 mio. forsendelser i en kraftpapirpose: 280 ton CO₂e, 560 ton kraftpapir.

Dvs. at der under antagelse af de nævnte forhold ville kunne opnås en reduktion på 840 ton CO₂e ved at erstatte plastikposer med kraftpapirposer, og at der vil blive anvendt 224 ton ekstra materiale.

Antagelser og beregningsgrundlag for scenarie 2 fremgår af FIGUR 25 herunder.

MILJØVURDERING V. 1000 FRAGTER (300 km ml. e-butik og kunde)				SCENARIO 2 Delvis substitution af plastposer med kraftpapirposer			
Case studie	Materiale	Emissioner (kg CO ₂ e)	Materialeforbrug (kg)	Antagelser	Antal handler	Emissioner (ton CO ₂ e)	Materialeforbrug (ton)
1. T-shirt	HDPE plastpose	40	12	80 af de 35 mio. tøjhandler sendes i HDPE-pose	28000000	1120	336
	Kraft papir pose	10	20	HDPE-poser substitueres med poser i kraftpapir	28000000	280	560
				Reduktion		840	-224

FIGUR 25. Antagelser og beregningsgrundlag for scenarie 2, hvor plastikposer delvist substitueres med kraftpapirposer

Scenarie 3: Substitution af alt flamingofyld

Flamingofyld (EPS) er det mest klimabelastende af de fyldmaterialer, der er undersøgt i miljøvurderingen (jf. TABEL 10 og TABEL 11). Ifølge case studie 2 i miljøvurderingen har flamingofyld en markant lavere genanvendelsesprocent og en markant højere CO₂-udledning end de to undersøgte alternativer, HDPE-luftpuder og krøllet kraftpapir.

Der vil derfor kunne opnås en reduktion af e-handlens klimaaftryk, hvis flamingofyld erstattes med HDPE-luftpuder eller krøllet kraftpapir.

Miljøvurderingen viser, at forsendelse af 1.000 glasvaser med flamingofyld medfører en udledning på 378 kg CO₂e, og at aftrykket er ca. 5,5 gange lavere, hvis der anvendes HDPE luftpuder, og ca. 7,5 gange lavere, hvis der anvendes krøllet kraftpapir.

Hvis det antages, 1) at der anvendes fyldmateriale i 20 % af de 170 mio. årlige fysiske B2C e-handler i Danmark svarende til 34 mio. handler, 2) at der i 5 % af disse 34 mio. handler anvendes flamingofyld, svarende til ca. 1,7 mio. pakker med flamingofyld samt 3) at disse 1,7 mio. pakker svarer til case studie 2, hvor en glasvase sendes i en papkasse med fyldmateriale, så ville fyldmaterialet resultere i følgende CO₂e -udledning og materialeforbrug:

- Ved brug af flamingofyld: 643 ton CO₂e og 104 ton flamingo.
- Ved brug af HDPE-luftpuder: 114 ton CO₂e og 34 ton HDPE
- Ved brug af krøllet kraftpapir: 87 ton CO₂e og 170 ton kraftpapir

Dvs. at der under antagelse af de nævnte forhold, ville kunne opnås en reduktion på 529 ton CO₂e ved at substituere flamingofyld med HDPE-luftpuder og på 556 ton CO₂e ved at substituere flamingofyld med krøllet kraftpapirfyld. Den samlede materialemængde ville reduceres med 70 ton ved brug af HDPE-luftpuder frem for flamingo, mens den ville øges med 66 ton ved brug af krøllet kraftpapir frem for flamingo.

Antagelser og beregningsgrundlag for scenarie 2 fremgår af FIGUR 26 herunder.

MILJØVURDERING V. 1000 FRAGTER (300 km ml. e-butik og kunde)				SCENARIO 3 Substitution af alt flamingofyld			
Case studie	Materiale	Emissioner (kg CO ₂ e)	Materiale- forbrug (kg)	Antagelser	Antal handler	Emissioner (ton CO ₂ e)	Materiale- forbrug (ton)
2. Glasvase	Flamingo	378	61	Der anvendes fyld i 20 % af alle handler. 5 % af dette fyld er flamingo.	1700000	643	104
	HDPE luftpuder	67	20	Flamingo substitueres med HDPE-luftpuder	1700000	114	34
	Krøllet kraft papir	51	100	Flamingo substitueres med krøllet kraftpapir	1700000	87	170
				Reduktion v. substitution med HDPE-luftpuder		529	70
				Reduktion v. substitution med krøllet kraftpapir		556	-66

FIGUR 26. Antagelser og beregningsgrundlag for scenarie 3, hvor alt flamingofyld substitueres

Sammenligningsgrundlag

Det er ikke på basis af det nuværende datagrundlag muligt at lave et præcist estimat over CO₂-udledning og materialeforbrug fra forsendesesemballage og transport i den danske e-handel. Men hvis de 170 mio. årlige fysiske B2C e-handler i Danmark svarede til forskellige varianter af case studie 1 og 2 i miljøvurderingen, ville udledningen eksempelvis kunne beregnes på basis af følgende antagelser:

- 65 % af de 170 mio. forsendelser sker i HDPE-plastikposer: 4.420 ton CO₂e
- 35 % af de 170 mio. forsendelser sker i papkasser: 11.067 ton CO₂e
- Der anvendes fyldmateriale i 20 % af de 170 mio. handler:
 - 50 % af fyldmaterialet er HDPE-luftpuder: 1139 ton CO₂e
 - 45 % af fyldmaterialet er krøllet kraftpapir: 780 ton CO₂e
 - 5 % af fyldmaterialet er flamingofyld: 643 ton CO₂e

Under de nævnte antagelser ville det resultere i en samlet udledning fra forsendesesemballage og transport fra de 170 mio. årlige e-handler på i alt 18.049 ton CO₂e. Dette skøn vurderes dog at være lavere end den reelle udledning, bl.a. fordi den papkasse case studie 1 i miljøvurderingen tager afsæt i, er af lille størrelse. Antagelser og beregningsgrundlag for dette usikre skøn over de samlede emissioner fra de 170. mio. årlige fysiske B2C e-handler i Danmark fremgår af FIGUR 27 herunder.

MILJØVURDERING V. 1000 FRAGTER			SAMMENLIGNINGSGRUNDLAG Usikkert skøn over samlet emission		
Case studie	Materiale	Emissioner (kg CO ₂ e)	Antagelser		Emissioner (ton CO ₂ e)
1. T-shirt	Papkasse	186	35 % af alle handler sendes i papkasser	59500000	11067
	HDPE plastpose	40	65 % af alle handler sendes i HDPE-poser	110500000	4420
	Kraft papir pose	10	0 % af alle handler sendes i kraftpapirposer	0	0
2. Glasvase	Flamingo	378	Der anvendes fyld i 20 % af alle handler. 5 % af dette fyld er flamingo.	1700000	643
	HDPE luftpuder	67	Der anvendes fyld i 20 % af alle handler. 50 % af dette fyld er HDPE-luftpuder.	17000000	1139
	Krøllet kraft papir	51	Der anvendes fyld i 20 % af alle handler. 45 % af dette fyld er krøllet kraftpapir.	15300000	780
			I alt		18049

FIGUR 27. Antagelser og beregningsgrundlag for et usikkert skøn over de samlede emissioner og det samlede materialeforbrug

Under de nævnte – usikre – antagelser ville de tre beskrevne scenarier således kunne resultere i følgende procentvise reduktion af de samlede drivhusgasemissioner:

- Scenarie 1: Øget udbredelse af genbrugspapkasser
 - Forholdsvis reduktion v. 2 cirkulationer: $(743/18.049 \cdot 100) = 4,1 \%$
 - Forholdsvis reduktion v. 4 cirkulationer: $(1.115/18.049 \cdot 100) = 6,2 \%$
- Scenarie 2: Delvis substitution af plastikposer med kraftpapirposer
 - Forholdsvis reduktion: $(840/18.049 \cdot 100) = 4,7 \%$
- Scenarie 4: Substitution af alt flamingofyld
 - Forholdsvis reduktion v. substitution med HDPE-luftpuder: $(529/18.049 \cdot 100) = 2,9 \%$
 - Forholdsvis reduktion v. substitution med krøllet kraftpapir: $(556/18.049 \cdot 100) = 3,1 \%$

9.3 Veje til et styrket datagrundlag

Ovenstående scenarier er som nævnt baseret på meget usikre skøn over fordelingen, mængden og typen af forsendelsesemballage i den danske e-handel.

Årsagen til dette er, at der ikke findes tilgængelige data om mængden og typer af e-handelsemballage, samt at e-handelsbranchen kun i meget begrænset omfang er klar til at levere data om deres forbrug af forsendelsesemballage og pakkefyld.

Det kræver en del arbejde for virksomhederne at fremskaffe, opgøre og udlevere relevante data for forsendelsesemballage. Eftersom virksomhederne pt. ikke har noget incitament til at gøre dette arbejde, er det tidskrævende og vanskeligt at indsamle de nødvendige data. Denne udfordring øges af, at mange e-handelsvirksomheder er vanskelige at komme i dialog med²⁶.

²⁶ Mange e-handelsvirksomheder kan kun kontaktes via online kundeserviceformularer. Det skyldes formentlig, at de ønsker at skærme deres medarbejdere fra kundenhenvendelser.

Muligheden for at lave præcise estimater af forbruget af forsendelsesemballage i den danske e-handel udfordres desuden af, at e-handelsbranchen består af en meget divers gruppe af virksomheder, f.eks. hvad angår størrelse, organisering, varesortiment og hjemland, og at de varer der sælges via e-handel har en stor variation ift. størrelse, form og skrøbelighed, hvilket betyder, at der er stor variationen i varernes emballeringsbehov – og dermed i den mængde og type af forsendelsesemballage og fyldmateriale, der anvendes. Det gør det vanskeligt at formulere præcise antagelser om den samlede fordeling og det samlede forbrug af forsendelsesemballage i e-handlen.

Skal mængden af overemballage i e-handlen og/eller potentialet for at reducere det miljømæssige aftryk af e-handlesemballage kvantificeres mere præcist, er der således brug for en ganske omfattende dataindsamling.

Hvis der ønskes et styrket datagrundlag om forbruget af forsendelsesemballage, er der flere veje at gå. De tre mest oplagte vurderes af være:

- 1) Indsamling af data, der gør det muligt at beregne de samlede materialemængder på basis af de nationale e-handelsanalyser. Dette kræver detaljeret viden om, hvordan den gennemsnitlige ordre inden for de forskellige produktkategorier emballeres (materiale- og fyldmateriale samt mængde). Dette kan f.eks. gøres via omfattende stikprøver i e-handlen enten på virksomheds- eller kundesiden.
- 2) Indsamling af data for forbrug af forsendelsesemballage til e-handel fra et stort antal virksomheder. Dette vil givetvis kræve, at virksomheder gives et incitament til at indsamle og oplyse data, f.eks. via lovkrav, tilskud eller andre fordele.
- 3) Et eller flere case studier, hvor der udvælges en enkelt branche, produktkategori eller virksomhedstype, hvor forsendelsesemballagebehov, –mængder og –adfærd undersøges og opgøres i tæt dialog med centrale aktører i den pågældende branche.

I forbindelse med ovenstående kan det overvejes, om graden af overemballage også skal undersøges. Dette vil i så fald som minimum kræve, at der udvikles en klar definition af og/eller metode for at vurdere, hvad den minimalt nødvendige forsendelsesemballage for de forskellige produktkategorier, består af.

10. Litteratur

- Alex Baxter, Giorgio Paizanis, Stephen Robnett, and Hans Yang (2021). Building a World-Class E-Commerce Organization. Boston Consulting Group, 13. December 2021. <https://www.bcg.com/publications/2021/build-world-class-e-commerce-organization>
- Albin; Julia Burman, Jakob Dalenbäck, Erik Gedda, Clara Holländer, Oscar Korshavn (2018). E-handel & förpackningar. Hur e-handeln i Europa påverkar förpackningar. Chalmers Tekniska Högskola, Göteborg, Sverige. <https://odr.chalmers.se/server/api/core/bitstreams/af2961cc-fc35-4f52-b61a-b9820a2c0dcb/content>.
- Concenti (2021). Analyse af E-handel i Danmark 2021. Concenti blog. <https://www.dst.dk/da/Statistik/nyheder-analyser-publ/nyt/NytHtml?cid=31883>.
- Dansk Erhverv (2022). E-handelsanalysen 2021. <https://www.danskerhverv.dk/presse-og-nyheder/nyheder/2022/februar/e-handelsanalysen-2021--ny-forbrugsrekord-pa-nettet---vaksten-er-storst-i-danske-butikker/>.
- DI Handel (2022a). Danskernes e-handel, Q4, 2021. DI Handel, Analyser, 8. februar 2022. <https://www.danskindustri.dk/brancher/di-handel/Arkiv/markedsanalyser/2021/dansker-nes-e-handel-q4-2021/>.
- DI Handel (2022b). Logistik og forsyningskæde – helt afgørende for e-handel. DI Handel Nyheder, 7. september 2022. <https://www.danskindustri.dk/brancher/di-handel/nyhedsarkiv/nyheder/2022/9/logistik-og-forsyningskade---helt-afgorende-for-e-handel/>.
- DST (2021). 75.000 nye e-handlende ældre på to år. Nyt fra Danmarks Statistik 28. juli 2021 - Nr. 276. <https://www.dst.dk/da/Statistik/nyheder-analyser-publ/nyt/NytHtml?cid=31883>.
- EUROACTIV.com (2022): EU readies new law to cut packaging waste from e-commerce. Article by Simon, Frédéric on EUROACTIV.com, 2022-11-01. <https://www.euractiv.com/section/energy-environment/news/eu-readies-new-law-to-cut-packaging-waste-from-e-commerce/>
- Eurostat (2022). Recycling rates for packaging waste. <https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ten00063/default/table?lang=en>.
- EU-Kommissionen (2022): Proposal for a revision of EU legislation on Packaging and Packaging Waste. Miljødirektoratet https://environment.ec.europa.eu/publications/proposal-packaging-and-packaging-waste_en.
- KA-CHING: Hvad er et fulfilment center og hvorfor er det fremtiden for mange retailere? <https://ka-ching.dk/nyheder/hvad-er-et-fulfilment-center-og-hvorfor-er-det-fremtiden-for-mange-retailere/>.
- Malouli, Nabil (2022). *How returns are shaping the future of e-commerce*. DHL - The ultimate supply chain podcast, episode 3. <https://www.youtube.com/watch?v=dvRF-Q8DGpI>.
- Miljømærkning Danmark (2022). Snart er Svanemærket en valgmulighed ved kassen i webbutikken. Ecolabel.dk, 2. juni 2022. <https://www.ecolabel.dk/da/aktuelt/nyheder/2022/06/svanemaerket-ehandelstransport>.

Miljøstyrelsen (2019). På vej – Mod øget genanvendelse af husholdningsaffald. Miljøprojekt nr. 2059, februar 2019: <https://www2.mst.dk/Udgiv/publikationer/2019/01/978-87-7038-019-5.pdf>.

Nets (2022). E-handelsrapport 2021. Hvad danskerne køber, hvordan de betaler, og hvad de vil have. <https://info.nets.dk/ecominsights2021?hsLang=da>.

Nørgaard, Johnny (2022). 6 globale tendenser for lagerløsninger – del 1: (Leverings)tid er penge. CODEEX, 28. juli 2021. URL: <https://www.codeex.dk/nyheder/6-globale-tendenser-for-lagerl%C3%B8sninger-del-1.-leveringstid-er-penge>.

Postnord (2022). E-commerce in Europe 2021. E-commerce reports. <https://www.postnord.se/en/business-solutions/e-commerce/e-commerce-reports/e-commerce-in-europe>.

Saugstrup, Søren S. og Henriques, Michael. Den stigende E-handel påvirker trafikken i og omkring de større byer – E-handel skaber helt nye distributionsnetværk. Effektivitet.dk, 2022. <https://effektivitet.dk/magasin/innovation/den-stigende-e-handel-pavirker-trafikken-i-og-omkring-de-storre-byer-e-handel-skaber-helt-nye-distributionsnetvaerk/>.

Bilag 1: Bagvedliggende forudsætninger

I dette bilag fremgår de bagvedliggende forudsætninger der er anvendt til at fordele data-grundlaget i brancher (jf. metodeafsnittet og mængdeopgørelsen). Tabellen er inddelt i to kolonner. I den første kolonne fremgår procentfordelingen af forsendelser (forudsætning 1) relateret til et vist emballageforbrug i en given branche (forudsætning 2). I den anden kolonne fremgår de anvendte datakilder.

For eksempel er der i branchen *Tøj, sko og accessoires* opstillet følgende forudsætninger: 80 % af det samlede antal forsendelser pakkes i plastikposer med en gennemsnitlig vægt på 21 gram pr. forsendelse. De resterende 20 % af forsendelserne pakkes i papkasser og fyld med en gennemsnitlig vægt på hhv. 225 gram og 2-3 gram pr. forsendelse. Disse forudsætninger er baseret på interviews med virksomheder inden for branchen, egne vejninger af forsendelsesposer til tøj og feedback fra emballageworkshop. Forudsætninger tager således udgangspunkt i branchespecifikke virksomhedsdata.

I andre tilfælde har det ikke været muligt at interviewe branchespecifikke virksomheder, hvorfor det har været nødvendigt at bruge virksomhedsdata fra andre brancher, samt sekundære kilder. I disse tilfælde er forudsætningerne baseret på data, der ikke er direkte repræsentativ for en branche men vurderes sammenlignelig i forhold til branchens produkter (dimensioner og skrøbelighed). Dette fremgår alt sammen af tabellen nedenfor.

Procentfordeling af forsendelser ift. emballageforbrug (Forudsætning 1 og 2)		Datakilder
Tøj, sko og accessoires		
80 %	Plastik (poser) med en gns. vægt på 21 gram pr forsendelse.	Interviews med to virksomheder inden for branchen. Gns. emballagevægt blev defineret ud fra vejning af to små og en stor tøj-forsendelsespose i plastik.
20 %	Pap (papkasser) og papir (fyld) med en gns. vægt på hhv. 225 gram og 2-3 gram pr. forsendelse	Interview med virksomhed der pakker tøj i firkantet salgsemballager i papkasser. Fyldmængden er forudsat lav pga. en effektiv produkt-til-emballage ratio. Data fra interviewet blev sammenholdt med feedback fra kvalificeringsworkshop.
Bolig og have		
50 %	Pap (papkasser) og plastik (fyld) med en gns. vægt på hhv. 253 gram og 30 gram pr. forsendelse	Interview med virksomhed inden for branchen som e-handler boligitilbehør af små og mellemstore produkter.
45 %	Pap (papkasser), papir (fyld) og plastik (bobleplastfyld og plastikposer) med en gns. vægt på hhv. 332 gram, 84 gram og 31 gram pr. forsendelse	Interview med virksomhed inden for branchen som e-handler boligitilbehør og haveudstyr i medium- til store produkter.
5 %	Solgt direkte i salgsemballagen (ingen forbrug af forsendelsesemballage)	Interview med virksomhed inden for branchen som e-handler boligitilbehør og haveudstyr i medium- til store produkter.
Elektronik og hvidevarer		
82 %	Pap (papkasser), papir (fyld) og plastik (fyld i bobleplast) med en gns. vægt på hhv. 312 gram, 4-5 gram og 14 gram pr. forsendelse	Interview med virksomhed i branchen; Hobby, foto og kontor, hvilket e-handler små og store robuste produkter. Data vurderes sammenlignelig med omkring 82 % af branchen.
18 %	Solgt direkte i salgsemballagen (ingen forbrug af forsendelsesemballage)	
Computer, smartphones mv.		
50 %	Pap (papkasser) og papir (fyld) med en gns. vægt på hhv. 350 gram og 5 gram pr forsendelse	Interview med virksomhed i branchen; <i>Spil og legetøj</i> , hvilket vurderes sammenlignelig med salg af mellem- til store produkter i branchen.
50 %	Pap (papkasser) og papir (fyld) med en gns. vægt på hhv. 90 gram og 8 gram pr forsendelse	Interview med virksomhed i branchen; <i>Personlig pleje</i> , hvilket vurderes sammenlignelig med salg af små produkter i branchen.
100 %	Plastik (primært fyld bestående af bobleplast) med en gns. vægt på 17 gram pr forsendelse	Med 100 % menes her, at det forudsættes at alle forsendelser inden for branchen indeholder bobleplastik.
Dagligvarer, mad og drikke		
100 %	Pap (papkasser) og plastik (plastkasser og plastikposer) med en gns. vægt på hhv. 304 gram og 69 gram pr forsendelse	Interview med virksomhed inden for branchen. I forhold til gramværdier for plastkasser er der indregnet et vis tab af kasser hos kunden, samt en tilbagetagningsrate på hhv. 5 og 100 gange for to plastkassetyper. Hertil skal det bemærkes, at tilbagetagningsraten er nedjusteret ift. den adspurgte virksomheds, da den vurderes til at være højere end gennemsnittet inden for branchen.
Personlig pleje		
100 %	Pap (papkasser), papir (fyld) og plastik (folie, bakker og boblekurverter) med en gns. vægt på hhv. 102 gram, 40 gram og 12 gram pr. forsendelse	Interview med virksomhed inden for branchen.
Take-away og restaurant		
100 %	Papir (kraftpapirposer) med en gns. vægt på 38 gram pr forsendelse	Produktspecifikationer fra emballageproducenter (gns. af 4 produkter). Hertil er fødevarekontaktmaterialer ikke medtaget som forsendelsesemballage (dvs. plastbeholdere direkte i kontakt med mad, pizzabakker osv.). Derudover kan der også være en andel plastikposer og non-woven poser som ikke er medtaget i opgørelsen.
Sports- og fritidsudstyr		
75 %	Pap (papkasser), papir (fyld) og plastik (luftpuder til fyld) med en gns. vægt på hhv. 312 gram, 4-5 gram og 14 gram pr forsendelse	Interview med virksomhed i branchen; Hobby, foto og kontor, hvilket vurderes sammenlignelig med salg af mellem- til store produkter i branchen. Til dels fordi produkterne har samme dimensioner. Til dels fordi produkterne primært består af robuste emner.
25 %	Pap (papkasser), papir (fyld) og plastik (poser) med en gns. vægt på hhv. 225 gram, 2-3 gram og 14-15 gram pr forsendelse	Interview med virksomhed i branchen; <i>Tøj, sko og accessoires</i> hvilket vurderes sammenlignelig med 25 % af branchen. Herunder er det antaget at 80 % af de 25 % er forsendelsesposer i plastik og de resterende 20 % er pap og papir

Procentfordeling af forsendelser ift. emballageforbrug (Forudsætning 1 og 2)		Datakilder
Hobby, foto og kontor		
100 %	Pap (papkasser), papir (fyld) og plastik (luftpuder til fyld) med en gns. vægt på hhv. 312 gram, 4-5 gram og 14 gram pr forsendelse	Interview med virksomhed inden for branchen som e-handler både små, mellem og store robuste produkter.
Ting til kæledyr		
50 %	Pap (papkasser), papir (fyld) og plastik (luftpuder til fyld) med en gns. vægt på hhv. 312 gram, 4-5 gram og 14 gram pr forsendelse	Interview med virksomhed i branchen; Hobby, foto og kontor, hvilket vurderes sammenlignelig med 50 % af branchen. Til dels ift. produkternes dimensioner. Til dels ift. produkternes robusthed
50 %	Pap (papkasser), papir (fyld) og plastik (bobleplastik til fyld og poser) med en gns. vægt på hhv. 90 gram, 8 gram og 2 gram pr forsendelse	Interview med virksomhed i branchen; <i>Personlig pleje og medicinal</i> , hvilket vurderes sammenlignelig med 50 % af branchen.
Auto-, båd og cykler		
50 %	Pap (papkasser), papir (fyld) og plastik (luftpuder til fyld) med en gns. vægt på hhv. 312 gram, 4-5 gram og 14 gram pr forsendelse	Interview med virksomhed i branchen; Hobby, foto og kontor, hvilket vurderes sammenlignelig med 50 % af branchen.
50 %	Solgt direkte i salgsemballagen (ingen forbrug af forsendelsesemballage)	
Bøger og magasiner (ekskl. lydbøger)		
90 %	Pap (krydskasser til bøger) med en gns. vægt på 180 gram pr forsendelse	Interview med virksomhed inden for branchen. Hertil er e-handler af digitale bøger ekskluderet fra forsendelserne.
10 %	Plastik (poser) med en gns. vægt på 15 gram pr. forsendelse	Produktspecifikationer fra emballageproducent. Det er antaget at den udvalgte forsendelsespose i plastik repræsenterer en typisk størrelse for forsendelser af magasiner. Hertil kan det også forekomme at bøger både er emballeret i krydspapkasser og forsendelsesposer i plastik. Plast-andelen er ikke medtaget i opgørelsen, hvorved plastmængden potentielt er lidt større.
Spil og legetøj		
100 %	Pap (papkasser), papir (fyld) og plastik (luftpuder til fyld) med en gns. vægt på hhv. 350 gram, 5 gram og 13 gram	Gramværdi for pap repræsenterer data værdier fra en virksomhed inden for branchen. I forhold til papir og plastik er det forsigtigt estimeret ud fra virksomhedsdata fra andre brancher og data fra emballageproducenter. Der er derved hæftet en vis usikkerhed til disse to materialer.
Baby- og småbørnsudstyr		
20 %	Pap (papkasser), papir (fyld) og plastik (luftpuder til fyld) med en gns. vægt på hhv. 312 gram, 4-5 gram og 14 gram pr forsendelse	Interview med virksomhed i branchen; Hobby, foto og kontor, hvilket vurderes sammenlignelig med mellem- til store produkter i branchen. Til dels fordi produkterne har samme dimensioner. Til dels fordi produkterne primært er robuste.
80 %	Pap (papkasser), papir (fyld) og plastik (luftpuder til fyld) med en gns. vægt på hhv. 350 gram, 5 gram og 13 gram pr forsendelse	Interview med virksomhed i branchen; <i>Spil og legetøj</i> , hvilket vurderes sammenlignelig med 80 % af forsendelserne inden for branchen.

Miljøvurdering og emballageflows for e-handlen i Danmark

Den øgede e-handel ændrer emballageflowet på det danske marked på flere måder – ikke mindst ift. ændrede emballagebehov. Et øget forbrug af forsendesesemballager og pakkefyld medfører potentielt en øget miljøbelastning og CO2-udledning. Kortlægningens fokus er at opgøre mængder og miljøpåvirkning for de forsendesesemballager og fyldmaterialer, der anvendes, når varer sendes fra e-handelsbutikker i ind- og udland til privatkunder i Danmark.

Der findes ingen eksisterende aggregerede data om forbruget af forsendesesemballager i e-handlen, og pt. er e-handelsbranchen kun i meget begrænset omfang klar til at levere data om deres forbrug af forsendesesemballage og pakkefyld. At foretage en præcis opgørelse af emballagemængden i e-handlen er derfor en udfordring. Ud fra de udvalgte antagelser er forbrug af materialer til forsendesesemballage og fyldmaterialer i de 170 mio. årlige e-handler i Danmark estimeret til 33.000 ton materialer, fordelt på 28.000 ton pap, 2.000 ton papir og 3.000 ton plastik. Miljøvurderingen viser, at valg af materialetype og mængden af materiale er afgørende for e-handlens klimaaftryk.

En indsigt fra kortlægningen er, at pakkeprocessen sætter rammer for optimering af emballage. Pakning af varer foregår med forskellige grader af manuel, halv- og hel-automatisk pakning. Virksomhedernes centrale motivation for optimering af e-handlesemballage er omkostningsbesparelser, men også rammevilkår, kundekrav og CSR-hensyn kan give incitamenter til optimering af virksomhedernes emballagepraksis.



Miljøstyrelsen
Tolderlundsvej 5
5000 Odense C

www.mst.dk